

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области дополнительного образования детей  
**«Эколого-биологический центр»**

Программа принята  
на заседании педагогического совета  
ГАУ АО ДО «ЭБЦ»  
Протокол педагогического совета  
№ 4 от «29» 06 2021 г.



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности

## «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ»

Направленность: естественнонаучная  
Уровень: базовый, углубленный  
Возраст учащихся: 14-18 лет  
Срок реализации: 2 года

*Образовательная программа реализуется в период  
с 01 сентября 2017 г. по 31 мая 2022 г.*

*Программа обновлена, дополнена и изменена в 2021 г.*

Составитель: С.Н. Егоров  
педагог дополнительного  
образования, канд. биол. наук

г. Астрахань – 2021

## Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

### Пояснительная записка

#### *Актуальность Программы*

- Технологии в области экологической науки развиваются очень быстрыми темпами и современным школьникам необходимы базовые знания, умения, навыки и компетенции для безопасного и эффективного использования их в учебной деятельности и повседневной жизни;
- На современном этапе развития российского образования происходит модернизация процесса обучения. Угроза экологическому благополучию планеты/страны формирует запрос на формирование у подрастающего поколения экологической грамотности и экологически ответственного поведения (Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года);
- В результате исследований природных объектов формируется экологическая культура поведения, воспитывается потребность участия в природоохранной деятельности создаются условия для получения учащимися исследовательских навыков. В связи с этим, дисциплина «экологический мониторинг» приобретает особую актуальность среди различных направлений экологического развития личности.

***Направленность программы*** – естественнонаучная. Программа способствует развитию экологической грамотности, метапредметных компетенций и экологической культуры, служит адаптации школьников в социуме. Программа знакомит обучающихся с методами оценки состояния окружающей природной среды, урбанизированных экосистем, воздействия антропогенной деятельности на природные компоненты.

Программа составлена на основе программ: Горшков М.В. «Экологический мониторинг», Учеб. Пособие. – Владивосток: Издательство ТГЭУ, 2010; Муртазов А.К. Экологический мониторинг. Методы и средства., Учеб. Пособие. – Рязань, 2008 г.; Яковенкова Л.А. «Экологический мониторинг», Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа естественнонаучной направленности, ГАУ АО ДО «ЭБЦ», 2016 г.

#### ***Программа разработана в соответствии с:***

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», часть 1 ст. 13; ст. 15;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196;

- Национальный проект «Образование» (Протокол от 03.09.2018 №10 Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам);
- Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р).

**Новизна** данной программы заключается в том, что программа «Экологический мониторинг» носит ярко выраженный профориентационный характер и направлена на формирование у старшеклассников четкой гражданской позиции в области экологического образования и полностью отвечает актуальным вызовам, появившимся в настоящее время, и соответствует современным тенденциям развития системы образования России.

Педагогическая целесообразность заключена в том, что программа «Экологический мониторинг» реализуется уникальным подход к результатам освоения, структуре и условиям реализации образовательной программы с ориентацией на итоговые результаты образования. Данный подход заключается в активном, личностно-ориентированном развивающем обучении, подразумевающее не только овладение определенным объемом знаний, а развитие у учащихся широкого комплекса общих учебных и предметных умений, овладение способами исследовательской деятельности, формирующими познавательную, информационную, коммуникативную компетентности и, в конечном счете, такую ключевую компетенцию как «умение учиться».

### **Отличительные особенности программы**

1. Предметно-тематическое содержание Программы «Экологический мониторинг» построено на основе **блочного принципа**, каждый блок реализуется в течение одного учебного года. Программа состоит из одного универсального (базового) блока и одного углубленного блока. Блок – это функционально законченный содержательный объект, который может быть реализован самостоятельно. Блоки отличаются друг от друга уровнем сложности материала и соответственно, уровнем подготовки. В рамках **первого блока** рассматриваются **базовые принципы построения мониторинга экологических объектов**. **Второй блок** посвящен **более детальному изучению системы взаимодействий «окружающая среда – хоминид – социум»**, в которой делается упор на единство элементов биосистем. Такой подход **обеспечивает разноуровневый характер** представления учебного материала и, соответственно, глубину проработки.

Для первого года обучения предлагается:

- Базовый блок, который по уровню освоения теоретического материала доступен любой возрастной категории обучающихся.
- Лабораторные и практические работы разработаны с учетом конкретного предметно-тематического содержания.

Для второго года обучения предлагается:

- Углубленный блок, который доступен для освоения любой возрастной категории обучающихся, после освоения материалов базового блока.
  - Содержимое практических и исследовательских занятий разработано с учетом конкретного предметно-тематического содержания и носит выраженный профориентационный характер.
2. В качестве ведущей организационной деятельности обучающихся предлагается использование различных форм взаимодействия при выполнении проектов, учебных и творческих заданий, для проведения целевых практик. Разные формы взаимодействия могут использоваться в процессе реализации проектов совместными усилиями коллективов из разных блоков. Возможны сетевые формы организации образовательного процесса, которые также могут использоваться при освоении теоретического материала с использованием ресурсов организаций-партнеров. Это могут быть семинары, круглые столы, квесты, мастер-классы, экскурсии, организованные сетевыми партнерами.
3. Блочный принцип организации обучения позволяет выстраивать различные образовательные маршруты, в том числе, индивидуальные. Предусмотрены разные точки входа в обучение за счет создания системы диагностического контроля, который позволяет выявить уровень подготовки ребенка, который должен быть достаточным для освоения материала конкретного модуля. Представленная блочная модель, обладает возможностью предложить для обучающихся индивидуальные варианты образовательных маршрутов. При этом содержание блоков направлено на формирование универсальных экологических компетенций и закладывает основы для более прочного освоения материала.

**Результатом освоения** всей программы является овладение обучающимися основами экологической грамотности в области мониторинговых исследований, универсальными и специальными компетенциями естественнонаучной и направленности, приобретение опыта проектной и исследовательской деятельности, а также навыков коммуникативной культуры.

### **Форма организации образовательного процесса**

#### **Формы организации обучения:**

Занятия могут проводиться по группам или всем составом творческого объединения/коллектива. Основными формами организации образовательного процесса являются: беседы, лекции с обратной связью, практические занятия, лабораторные работы, круглые столы, мастер-классы, деловые и ролевые игры, семинары, тренинги, выставки, соревнования, самостоятельная работа. Приоритетной формой обучения является **занятие**, чаще всего комбинированное, в котором обучающиеся знакомятся с теоретическими сведениями и приобретают практические навыки и умения.

Приоритетной формой организации обучения является *группа*, а в случае выполнении сетевых проектов – лаборатории, творческие коллективы, мастерские.

Сетевая форма дает возможность проводить мероприятия:

- Конкурсы разного уровня, научно-практические конференции, фестивали, выставки, семинары с участием сетевых партнеров.
- Сетевые проекты и творческие работы разной направленности с участием партнеров и творческих коллективов других объединений.
- Целевые практики (на базе предприятия или вуза) – могут быть запланированы в Рабочей программе, как отдельный раздел или занятия в течение всего периода.
- Вебинары, встречи с профессионалами – учеными специалистами в области экологических профессий.

Все мероприятия проводятся с участием сетевых партнеров, которые могут выступать в качестве консультантов и помощников при реализации сетевых проектов, подготовке к мероприятиям, в качестве членов жюри и экспертов в конкурсах, в качестве организаторов и участников целевых практик.

Таким образом, программа «Экологический мониторинг» является: по форме организации – *групповой*. Занятия проводятся всем составом группы, по времени реализации – *двухгодичной*, по виду – *модифицированной*.

### ***Категория обучающихся***

Образовательная программа «Экологический мониторинг» предназначена для 14-18-летних детей, как мальчиков, так и девочек с разносторонними интересами, которые не имеют медицинских противопоказаний для работы в лаборатории.

Допускается возможность приема в основные группы обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, у которых нет противопоказаний для занятий в условиях лаборатории. Для обучающихся с ОВЗ возможна организация адаптационного этапа на базе Программы с построением индивидуального образовательного маршрута, затем они могут быть зачислены в основную группу. Также нет препятствий для приема детей, попавших в трудную жизненную ситуацию и мигрантам, которые проявляют интерес к экологическим исследованиям и творческой деятельности, выражают желание обучаться в коллективе. Данной категории обучающихся, в случае необходимости, может быть оказана индивидуальная помощь психолога и педагога.

При комплектовании групп следует учитывать, что указанный возраст детей характеризуется крайней неравномерностью развития, как на межиндивидуальном, так и на внутрииндивидуальном уровнях. Направление ведущей деятельности - учебно-профессиональная, трудовая, познавательная, профессиональное самоопределение. Интеллектуальное развитие учащихся этого возраста абстрактное, теоретическое и гипотетико-дедуктивное мышление. У них повышается интерес к образовательному процессу, возникает выраженная тяга к различным источникам информации, приобретаются метакогнитивные

умения (текущий самоконтроль и саморегуляция), совершенствуется владение сложными интеллектуальными операциями, возникает тенденция к обобщенному пониманию мира, поступки становятся предметом осмысленного рассмотрения и анализа, формулирование широких философских обобщений и выдвижение гипотез без знания предпосылок, максимализм суждений.

Комплектование групп первого года обучения осуществляется на добровольной основе, без отбора специальных знаний, умений и навыков. Учащиеся должны иметь базовый уровень знаний по биологии и экологии и склонность к исследовательской деятельности, предположительно усвоивших базовую программу школьной биологии и других естественных наук.

На второй год обучения могут быть приняты обучающиеся после прохождения программы первого года или школьники, которые по результатам собеседования и тестирования показали уровень знаний, умений и навыков достаточный для продолжения обучения. Блочная структура организации обучения позволяет формировать разные образовательные маршруты за счет системы диагностического контроля.

Обучающихся по образовательной Программе организуют в группы не более 12 человек.

**Форма обучения** – очная с возможностью применения дистанционных образовательных технологий.

**Режим занятий** - занятия по программе проводятся два раза в неделю по два часа. Руководитель творческого объединения строит занятие таким образом, чтобы первый час каждого занятия отводился на лекции, семинары, чтения докладов и т.д., остальное время – на лабораторный практикум. Причем любое занятие должно включать как первую, так и вторую часть.

### **Объем и срок реализации программы**

Занятия по Программе предполагают двухлетнее обучение для внеурочных занятий системы дополнительного образования из расчета 144 часа в год на один блок.

Объем программы:

Всего 288 часов.

## **Раздел 2. Цель и задачи программы**

**Цель** – повышение качества и доступности образования, формирование современного миропонимания за счет освоения методов экологического мониторинга и интеграции педагогических инновационных технологий. Оценка химического, микробиологического, экологического состояния воздуха, воды, почвы и других компонентов природных и природно-антропогенных комплексов, а также биологических объектов.

**Задачи:**

1. Познакомить обучающихся с технологиями экологических мониторинговых исследований и научить использовать их возможности для выполнения учебных и творческих заданий и проектов;
2. Познакомить обучающихся с идеями, принципами и подходами к пониманию системных связей в окружающей среде;
3. Познакомить с основными терминами и понятиями технологий наблюдения за природными объектами, накопления экологической информации и принятия управленческих решений;
4. Научить основам работы с лабораторным оборудованием и аналитическими приборами;
5. Познакомить с методами и технологиями проектирования, моделирования и управления природно-антропогенных комплексов в процессе создания и реализации проектов;
6. Познакомить с основами работы экологов в условиях реальных индустриальных комплексов.
7. Научить основам подготовки конкурсных и проектно-исследовательских материалов.

Поставленные задачи можно определить как:

***Образовательные:***

- получение знаний по мониторингу экосистем;
- овладение навыками исследовательской работы;
- овладение навыками лабораторных исследований;
- овладение знаниями типовых методик и методологических подходов в мониторинговых исследованиях;
- овладение методиками взятия проб воздуха, воды, почвы для последующих исследований.

***Развивающие:***

- развивать познавательные и профессиональные интересы;
- развивать экологическое мышление, сознание, ответственности в процессе исследовательской деятельности;
- развивать у учащихся такие личностные качества, как гуманность, тактичность, честность, терпеливость, ответственность, дисциплинированность, стремление к принятию активной жизненной позиции, к профессиональному самосовершенствованию и повышению общекультурного уровня;
- развивать навыки самостоятельной работы с литературой, дидактическими пособиями, таблицами, схемами.

***Воспитывающие:***

- воспитывать активную гражданскую экологическую позицию;
- воспитать ценностное отношение к человеческой жизни и здоровью;
- формировать духовную культуру и нравственность.

## Раздел 3. Содержание программы

### Базовый блок - 1 год обучения

Содержание направлено на знакомство и/или систематизацию знаний и умений по использованию современных мониторинговых технологий для решения учебных задач и выполнения творческих заданий и проектов в области экологии.

#### *Учебно-тематический план*

	Разделы, темы программы	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			теор.	практ	
<b>1.</b>	<b>Введение</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		Беседа, опрос
<b>1</b>	<b>Основы экологического мониторинга</b>	<b>19</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	Беседа, тест, самостоятельная работа
1.1	Понятие экологического мониторинга	3	3		
1.2	Приоритетные направления экологического мониторинга	8	4	4	
1.3	Технические и технологические проблемы экологического мониторинга	4	4		
1.4	Управление в структуре экологического мониторинга и правовые основы мониторинга	4	4		Коллективный анализ работ
<b>2</b>	<b>Геофизический мониторинг</b>	<b>26</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	Контрольное занятие, опрос
2.1	Методы и средства геофизического мониторинга	8	4	4	
2.2	Наблюдения и контроль состояния атмосферного воздуха	4	2	2	
2.3	Наблюдения и контроль состояния природных вод	6	4	2	
2.4	Наблюдения и контроль состояния почвенного покрова	8	6	2	Самостоятельная работа
<b>3.</b>	<b>Биологический мониторинг</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	
<b>4.</b>	<b>Общие представления о биологическом мониторинге</b>	<b>31</b>	<b>24</b>	<b>7</b>	Творческая работа, защита рефератов
<b>5.</b>	<b>Биоиндикаторные характеристики биосистем различного ранга</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	
<b>6.</b>	<b>Методы биоиндикации наземных и водных экосистем</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	
<b>7.</b>	<b>Практикум по экологическому мониторингу</b>	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	Презентация работ
<b>8.</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>4</b>			
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>98</b>	<b>42</b>	

#### *Содержание Программы - 1 год обучения*

##### **Введение**

Цели и задачи ТО. Знакомство с правилами по технике безопасности при проведении лабораторных и практических работ.

Предмет, задача и методы экологического мониторинга. О связи человека с окружающей средой. Научно-технический прогресс и биосфера, единство и противоречие.

## **Тема 1. Основы экологического мониторинга**

Понятие «мониторинг». Понятие «окружающая среда». Глобальный экологический мониторинг. Общие требования к проведению мониторинговых исследований. Правила отбора проб воздуха, воды, почвы для проведения мониторинговых исследований. Ведение дневников, журналов. Методы работы с научной литературой. Правила написания статей, докладов, тезисов, рефератов, отчетов и проектов и их оформление.

Приоритетные направления экологического мониторинга. Технические и технологические проблемы экологического мониторинга. Управление в структуре экологического мониторинга и правовые основы мониторинга

### ***Практическая работа***

Статистические основы обработки данных при мониторинговых исследованиях. Подготовка таблиц, графиков, схем, отражающих результаты практические исследований.

## **Тема 2. Геофизический мониторинг**

Методы и средства геофизического мониторинга. Наблюдения и контроль состояния атмосферного воздуха. Наблюдения и контроль состояния природных вод. Наблюдения и контроль состояния почвенного покрова. Нормирование качества окружающей среды. Государственная система наблюдений за состоянием природной среды. Мониторинг изменения состояния окружающей среды.

Виды мониторинговых исследований. Локальный мониторинг. Фоновый мониторинг. Мониторинг компонентов ландшафта. Понятие регионального мониторинга. Мониторинг антропогенного воздействия на окружающую среду. Мониторинг техногенных воздействий. Социально-экологический мониторинг.

### ***Практическая работа***

Изучение показателей окружающей среды в условиях образовательных учреждений. Оценка экологических факторов (климатических, эдафических, географических), влияющих на изменение сезонных показателей окружающей среды.

## **Тема 3. Биологический мониторинг**

Мониторинг биологических объектов. Биоиндикация. Особенности методологического подхода при мониторинге биологических объектов (растений, животных). Мониторинг здоровья и социальной среды человека. Методика мониторинговых исследований систем организма человека и животных.

### ***Практическая работа***

Изучение влияния условий среды на организмы.

## **Тема 4. Общие представления о биологическом мониторинге**

Оценка качества среды и антропогенных изменений экосистем. Абиотические и биотические факторы (на основе определения, анализа и

интерпретации различных характеристик биоты. Важность биотических характеристик как объекта мониторинга. Оценки качества окружающей среды в условиях антропогенных изменений.

***Практическая работа***

Изучение влияния условий среды на состояние биоты.

**Тема 5. Биоиндикаторные характеристики экосистем различного ранга**

Биотестирование как оценка качества среды при активном антропогенном вмешательстве в природные процессы. Биоиндикация как оценка качества среды по состоянию биотических сообществ, путем наблюдения. Биоиндикация по кумулятивным характеристикам.

***Практическая работа***

Изучить методы группирования признаков и кластерного анализа.

**Тема 6. Методы биоиндикации наземных и водных экосистем**

Экология атмосферы. Контроль качества атмосферного воздуха. Понятие ПДК. Изучение источников загрязнения атмосферного воздуха. Методические особенности отбора проб для мониторинга воздушной среды. Мониторинг состояния атмосферы.

Экология водоемов. Контроль качества природных вод. Мониторинг состояния поверхностных вод. Методологические подходы отбора проб и мониторинговые особенности состояния поверхностных и сточных вод.

Экология почвы. Мониторинг биогенного и абиогенного загрязнения почвы. Мониторинг состояния почв. Особенности взятия почв для почвенного мониторинга.

***Практическая работа***

Оценка санитарных норм и микробного показателя воздуха внутренних помещений образовательных учреждений. Исследования показателей микробного состава питьевой воды образовательных учреждений. Изучение сезонных показателей качества воды городских водоемов (органолептические, гидрохимические, микробиологические). Изучение химико-физических и микробиологических показателей почвенной среды прилегающих территорий образовательных учреждений.

**Тема 7. Практикум по экологическому мониторингу**

Правила написания реферата. Отличительные черты реферативной и научно-исследовательской работы. Знакомство с исследовательскими методиками. Работа с источниками информации.

Выбор тем исследовательских работ. Требования по оформлению исследовательской работы. Алгоритм написания исследовательской работы. Составление тезисов исследовательской работы.

***Практическая работа***

Камеральная обработка своих исследований. Оформление рефератов, предварительная защита своих докладов. Участие в НПК «Молодые

исследователи природы».

### **Тема 8. Итоговое занятие**

Защита исследовательских работ и рефератов на занятиях творческого объединения.

#### **Углубленный блок - 2 год обучения**

Обучающиеся разбирают компоненты, входящие в систему экологического мониторинга, назначение и основные возможности наблюдений за состоянием окружающей среды в системе масштабирования, организацию накопления и обмена данными с целью моделирования ситуации и принятия верных управленческих решений. Рассматривается роль и значение экологического мониторинга в агропромышленном секторе экономики. В данном блоке осуществляется систематизация всех знаний, полученных, в том числе и в базовом блоке.

#### **Учебно-тематический план**

№	Разделы, темы программы	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/ контроля
			теор.	практ.	
1.	<b>Вводное занятие</b>	2	2	0	Беседа, опрос
2.	<b>Мониторинг изменения состояния окружающей среды.</b>	30	18	12	Беседа, тест, самостоятельная работа
2.1.	Мониторинг изменения состояния воздушной среды.	8	4	4	
2.2.	Мониторинг изменения состояния водной среды.	11	7	4	
2.3	Мониторинг изменения состояния почвенной среды.	11	7	4	Контрольное занятие, тест, самостоятельная работа
3.	<b>Мониторинг изменения состояния биологических объектов.</b>	7	4	3	
4.	<b>Мониторинг качества пищевых продуктов.</b>	60	32	28	
4.1	Проблемы экологии питания	28	16	12	
4.2	Питание и здоровье человека. Использование пищевых добавок	16	8	8	
4.3	Питание в условиях неблагоприятного воздействия экологических факторов	16	8	8	
5.	<b>Контроль качества пищевых продуктов.</b>	16	8	8	Беседа, контрольная работа
6.	<b>Шумовое загрязнение среды и влияние на организм.</b>	9	5	4	
7.	<b>Практикум по исследованиям экологического мониторинга</b>	12	0	12	Презентация творческих работ
8.	<b>Подготовка и участие в научно-практических конференциях</b>	8	0	8	Творческая работа, защита рефератов
<b>Итого</b>		<b>144</b>	<b>69</b>	<b>75</b>	

## ***Содержание Программы - 2 год обучения***

### **Тема 1. Вводное занятие.**

Цели и задачи углубленного блока обучения. Правила поведения в лаборатории. Техника безопасности. Оборудование лаборатории для мониторинговых исследований.

Система мониторинга региональной службы природопользования и охраны окружающей среды. Система мониторинга санитарно-эпидемиологической службы. Экологический мониторинг на региональных особо охраняемых природных территориях.

#### ***Практическая работа.***

Экологические мониторинговые исследования видового разнообразия и «чистоты» биоты. Изучение влияния условий среды на организмы.

### **Тема 2. Мониторинг изменения состояния окружающей среды.**

Методические особенности отбора проб для мониторинга воздушной среды. Мониторинг воздушной среды региона в связи с деятельностью хозяйственного сектора экономики. Методологические подходы отбора проб и мониторинговые особенности оценки состояния поверхностных и сточных вод. Мониторинг состояния водоемов региона. Система производственного мониторинга на примере МП «Водоканал».

#### ***Практическая работа.***

Изучение уровня бактериального загрязнения воздуха в городских условиях. Очистка воздуха помещений от микробных загрязнений с применением электрохимически активированных растворов.

### **Тема 3. Мониторинг изменения состояния биологических объектов.**

Биологический мониторинг с помощью биоиндикаторов. Мониторинг биологических объектов. Особенности методологического подхода при мониторинге биологических объектов (растений, животных). Мониторинг здоровья и социальной среды человека. Методика мониторинговых исследований систем организма человека и животных.

#### ***Практическая работа.***

Изучение влияния условий среды на организмы.

#### ***Практическая работа.***

Динамика изменчивости микрофлоры городских водоемов и оценка их трофических цепей. Применение беспозвоночных животных в исследованиях загрязнения природных водоемов и водотоков.

### **Тема 4. Мониторинг качества пищевых продуктов.**

Экологические основы здорового питания. Трансгенные продукты питания. Способы приготовления и хранения продуктов: пищевые добавки, консерванты, ароматизаторы и другие. Негативное влияние глобализации на производство чистых продуктов. Значение основных пищевых веществ в обеспечении жизнедеятельности организма.

Заболевания, связанные с характером питания. Гигиенические требования к качеству пищевых продуктов. Пищевые отравления.

Режим питания, суточная потребность в калориях. Экологические аспекты физиология питания. Понятие о пищевых продуктах и питательных веществах. Классификация и экологическая специфика питательных веществ: нутриенты, биологически активные вещества, балластные вещества, антипищевые компоненты, токсичные вещества. Значение и экологическая специфика нутриентов.

Питание современного человека и заболеваемость. Нормы потребления питательных веществ. Методы определения калорийности и полноценности питания. Оценка уровня потребления пищи. Методика изучения пищевого статуса с учетом экологической обстановки. Оценка пищевого статуса при развитии адаптационной резистентности организма. Теории рационального питания.

#### ***Практическая работа***

Составление рациона питания младших школьников. Составление плана исследования. Знакомство с методиками исследования. Составление смеси трав для витаминного чая. Рецепты приготовления чая.

Рассматривание под микроскопом гистологических препаратов строения вкусовых сосочков языка. Обнаружение фермента амилазы в слюне человека. Знакомство с процессом переваривания белка желудочным соком. Влияние желчи на жиры.

### **Тема 5. Контроль качества**

Понятие контроля качества. Методы осуществления контроля. Критерии и виды качества.

#### ***Практическая работа.***

Мониторинговые исследования различных производств (сырья, продуктов, воды и проч.).

### **Тема 6. Шумовое загрязнение среды и влияние на организм.**

Изучение параметров нормативных показателей шума. Понятие шума. Влияние шума на организм.

#### ***Практическая работа.***

Изучение шумового загрязнения на улице, в помещении, в больнице.

### **Тема 7. Практикум по исследованиям экологического мониторинга**

Структура НОУ, состав, девиз. Совет кураторов, научный совет. Планирование работы научного общества. Правила оформления научных публикаций.

#### ***Практическая работа***

Камеральная обработка своих исследований. Оформление рефератов, предварительная защита своих докладов. Участие в НПК «Молодые исследователи природы».

## **Тема 8.**

Защита научно-исследовательских работ на НПК «Молодые исследователи природы».

### **Раздел 4. Планируемые результаты**

Программа предусматривает проведение мониторинга 3 раза в год: в начале обучения (входящий контроль), в декабре (текущий контроль) и мае (итоговый контроль), в котором отмечаются достижения учащихся в освоении Программы.

В результате двухлетней реализации Программы «Экологический мониторинг» обучающиеся:

- Поймут возможности экологических мониторинговых технологий, и смогут применять их на практике при реализации проектов и выполнении творческих и учебных заданий.
- Смогут понять сущность разномасштабной системы экологических наблюдений, их назначение и применение, научатся приводить примеры из разных областей экологических знаний, понимать перспективы развития.
- Будут использовать полученные знания и умения для создания, проведения исследования и испытаний, экологического моделирования и сборки макетов.
- Освоят приемы и методы лабораторного практикума и натурных наблюдений.
- Освоят основы дистанционные технологии экомониторинга, смогут самостоятельно и/или с помощью педагога/учителя проводить полевые испытания.
- Смогут понять и применять методы экологического мониторинга на различных объектах.
- Научатся формированию предпосылок для принятия правильных, фактически обоснованных, управленческих решений в области экологии и охраны окружающей среды.

В процессе обучения по Программе после *первого года обучения* учащиеся должны достичь следующих результатов.

#### **Предметные результаты**

***учащиеся должны знать:***

- терминологию и основные понятия в области экологического мониторинга;
- особенности современного состояния биосферы;

- особенности окружающей среды;
- факторы, влияющие существование разных организмов
- биотические и абиотические факторы среды;
- мониторинг изменения состояния биологических объектов.

***учащиеся должны уметь:***

- проводить наблюдения и исследования состояния компонентов окружающей природной среды;
- применять методы оценки качества природных объектов;
- использовать экологические знания в собственных исследованиях.

**Метапредметные результаты:**

- находить нужный материал по теме;
- работать с научно-популярной литературой;
- выполнять и оформлять реферативную или исследовательскую работу;
- делать математическую обработку результатов исследования, формулировать выводы;
- систематизировать дополнительную информацию при подготовке к практическим занятиям.

**Личностные качества:**

- владеть культурой мышления, письменной и устной речи;
- учитывать разные мнения и стремиться к сотрудничеству;
- уметь работать самостоятельно;
- уметь логически мыслить.

В процессе обучения по программе после *второго года обучения* учащиеся должны достичь следующих результатов.

**Предметные результаты:**

***учащиеся должны знать:***

- структуру экологического мониторинга;
- ориентироваться в описании окружающей среды;
- отличительные особенности биоиндикаторов;
- методы диагностики среды;

***учащиеся должны уметь:***

- определять уровень бактериального загрязнения воздуха в городских условиях;
- строить и оценивать трофические цепи;
- владеть навыками исследования видового разнообразия и «чистоты» биоты;

- владеть методами физиологических исследований;
- уметь планировать и проводить лабораторный опыт, практическую работу.

### **Метапредметные результаты:**

- пользоваться микроскопом, приготавливать микропрепараты, зарисовывать их и анализировать;
- уметь самостоятельно проводить исследования по корректным методикам;
- уметь применять теоретические знания на практике;
- приходить к общему решению задач в совместной деятельности;
- выполнять и оформлять самостоятельно исследовательскую работу, составлять тезисы, анализировать, делать выводы.

### **Личностные качества:**

- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- осуществлять поиск необходимой информации для выполнения поставленной задачи с использованием дополнительной литературы, включая электронные носители;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач;
- уметь формировать свою позицию и точку зрения;
- владеть диалоговой речью.

## **Раздел 5. Организационно-педагогические условия**

### ***5.1. Формы аттестации и оценочные материалы***

Для определения результатов освоения образовательной Программы разработана система диагностического контроля, который предусматривает проверку уровня подготовки обучающихся на всех этапах. При организации контроля используются опросы (фронтальные и индивидуальные), как письменные, так устные, тестирование с использованием компьютера и без него, а также контрольные (диагностические) проекты. Широко используется система самоконтроля, когда обучающиеся привлекаются к оценке выполненных заданий по заданным критериям и осваивают самостоятельную разработку критериев. Таким образом, формируется критическое мышление и способность осознанно подходить к оценке результатов, как своего труда, так и своих товарищей по группе.

#### ***Входной контроль***

Осуществляется в начале обучения. Цель входного контроля обучающихся *первого года* обучения – оценка общего уровня подготовки каждого ребенка и

группы в целом. Для обучающихся *второго года* обучения – проверка остаточных знаний и умений. Для входного контроля используется анкетирование, тестирование и практические задания. Результаты входного контроля используются для определения уровня подготовки для определения возможности обучения по базовому либо углубленному блокам. Для оценивания используется многобалльная система (максимум 30 баллов).

### ***Промежуточный и итоговый контроль***

Промежуточный контроль осуществляется 1 раза в год в конце 1-го полугодия (декабрь); итоговый - в конце 2-го полугодия (май). Для оценивания качества подготовки используются задания, опросы, тесты и проч., индивидуального характера, которые направлены на выявление степени и уровня подготовки в рамках данной образовательной Программы за конкретный период времени.

Основным отличием такого контроля является строго отведенное время для его выполнения (2x45 мин.), конкретная нацеленность на проверку требований к освоению содержания Программы, четко разработанные критерии оценивания работы с градацией (выделением) уровней по степени достижения результатов.

Для оценивания используется многобалльная система оценивания (30 баллов и более) с выделением уровней достижений: «низкий», «средний», «высокий». Уровни определяются таким образом: 85% полученных баллов и более – «высокий», 65-84% - «средний», менее 65% - «низкий». Данные промежуточного и итогового контроля (результаты 2-х диагностических тестов, оценивается педагогом.

Индивидуальные личностные достижения в освоении образовательной программы измеряются в баллах (от 1 до 3), начисляются за активность, инициативность, оригинальные решения, творчество, ответственность. Распределение баллов: «не всегда», «чаще всего», «всегда». Оценивается обучающимися (самоконтроль) коллектива в результате анкетирования и суммируется с остальными баллами.

Результаты участия в развивающих мероприятиях: конкурсах, конференциях и олимпиадах разных уровней (используется начисление баллов за участие и занятые места), оценивается педагогом. Оценки, например, такие: 1 балл – «участие», 3 балла – «диплом/грамота/звание лауреата 3 степени», 4 балла - «диплом/грамота/звание лауреата 2 степени»; 5 балла - «диплом/грамота/звание лауреата 1 степени». Для градации по важности («внутренний», «городской», «региональный», «всероссийский», «международный») можно использовать коэффициенты, соответственно 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5.

Таким образом, результатом общей оценки уровня освоения программы является общая сумма баллов, полученная путем сложения оценок по трем показателям. Например, максимальная оценка – 20 (1-е полугодие) + 20 (2-е полугодие) + 15 (личностные результаты) + баллы за участие в дополнительных мероприятиях (зависят от количества дипломов, важности мероприятия). Третий

показатель в итоговом тестировании может рассчитываться по упрощенной форме.

### **Оценивание проектов**

В образовательной программе «Экологический мониторинг» одной из задач является формирование критического мышления. На протяжении 2-х лет обучающиеся могут овладеть приемами и методами оценивания результатов работы, как своей деятельности, так и своих товарищей. **Знакомство с процессом оценивания** происходит в несколько этапов.

**На первом году** обучения во втором полугодии экспертиза детских проектов осуществляется педагогом с привлечением обучающихся, которые могут высказывать свое мнение относительно сильных и слабых сторон проекта, а также по предложенным критериям оценить работу в баллах. Педагог может привлечь детей к оценке проекта по отдельным наиболее простым критериям, например, по зрелищности. При этом педагог инструктирует и комментирует, на что надо обратить внимание, сколько баллов максимально можно получить.

**На втором году** обязательным является участие в оценивании проекта по трем-четырем критериям. Педагог подробно комментирует каждый критерий, знакомит с особенностями оценивания. Во втором полугодии обучающиеся принимают участие в оценивании проекта на общих основаниях с педагогом. При этом для сравнения педагог выставляет свою оценку, а вторая оценка – средняя, поставляется всеми учащимися. Педагог учитывает результаты оценки обучающихся и выставляет за проект среднюю оценку.

### **Критерии оценки проекта:**

<b>Критерии</b>	<b>Баллы</b>	<b>Комментарии / показатели</b>
Актуальность темы	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тема актуальна – 3 балла</li> <li>• Актуальность темы вызывает сомнения – 2 балла</li> <li>• Тема не актуальна – 1 балла</li> </ul>
Проработка теории вопроса	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Глубоко проработана – 3 балла</li> <li>• Недостаточно глубоко проработана – 2 балла</li> <li>• Не проработана – 1 балл</li> </ul>
Соответствие методических подходов выбранной теме	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Полностью соответствует – 3 балла</li> <li>• Соответствует частично - 2 балла</li> <li>• Не соответствует – 1 балл</li> </ul>
Ценность результатов	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да – 3 балла</li> <li>• Вызывает сомнения – 2 балла</li> <li>• Нет – 1 балл</li> </ul>
Оформление работы	1-3 балла	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Отличное – 3 балла</li> <li>• Хорошее – 2 балла</li> <li>• Слабое – 1 балл</li> </ul>
Возможность повторения	1-3 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Да – 3 балла</li> <li>• Вызывает сомнения – 2 балла</li> <li>• Нет – 1 балл</li> </ul>
Свобода выступления и полнота ответов на вопросы	1-5 баллов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• На усмотрение экспертов/членов жюри/педагога или учителя</li> </ul>
<b>ВСЕГО:</b>	<b>25 баллов</b>	Максимальное количество баллов

Для перевода в 5-ти балльную систему (без учета дополнительных баллов):

≥ 80-85 % - 5 (отлично) – ≥16 баллов;

От 60-65% до 80% - 4 (хорошо) – от 12 до 15 баллов;

От (30%) 40-45% до 60-65% - 3 (удовлетворительно, средне) – 8-11 баллов.

## 5.2. Методические материалы

### Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс в рамках программы «Интернет вещей» направлен на изучение основ конструирования и моделирования за счет выполнения макетов умных вещей, развитие творческих способностей, логического и аналитического мышления. За счет реализации проектного исследовательского методов, обучающиеся могут выполнять работу коллективно, группами и индивидуально. Технология обучения позволяет использовать разнообразные методы: беседу, объяснение, рассказ, мозговой штурм, инструктаж и практические методы такие как: тренинги, творческие задания, проекты, исследовательские работы, а также интерактивные технологии и методы.

По степени самостоятельности мышления используются как репродуктивные, так и проблемно-поисковые методы. В основе любого задания лежит проблема, которую необходимо решить, в процессе выполнения задания используются частично-поисковые методы для поиска сведений или фактов. По мере усложнения заданий педагог использует учебную дискуссию (при выработке целей и задач), семинары (обучающего характера во время описания ожидаемого результата) и конференции (представление и защита работы).

Кроме традиционных технологий, методов и форм организации занятий, в Программе предусмотрены инновационные подходы к организации обучения, применяются разные модели с использованием, как очных, так и дистанционных форм образования.

### Проектные технологии

На стадии разработки Программы в основу формирования содержания и методики обучения в качестве *основных педагогических технологий* было предусмотрено использование *проектных* моделей для организации учебного процесса. В рамках Программы в качестве практической части предусмотрено выполнение проектов *разного вида* (информационные, исследовательские, творческие, практические) *и типа* (сетевые, индивидуальные, коллективные). При этом проектная технология используется в сочетании или как интеграция с другими вариантами и организационными формами. Сетевые формы организации выполнения проектов относятся к числу наиболее часто используемых при выполнении сложных проектов, включающих не только цифровые, но и технологии для изготовления реальных объектов.

Основное достоинство проектной технологии – она оказывает формирующее воздействие на развитие конструктивного, аналитического и логического мышления. За счет проектных технологий происходит формирование и развитие спектра компетенций разного вида и типа, а также в процессе овладения инструментами проектной деятельности формируется образное и творческое мышление.

Проектная технология оказывает влияние на социализацию обучающихся, командная работа, разные роли, участие в конкурсах и конференциях, приучает использовать разные цифровые среды, работать с разными источниками информации, принимать решения в условиях дефицита информации и избыточных данных.

### Кейс технологии

Еще одной актуальной и перспективной является кейс технология, которая может использоваться, как для освоения практических умений, навыков и приобретения компетенций, так и для получения теоретических знаний. Кейс рассматривается как функционально законченный блок, в котором изложена проблемная (теоретическая и/или практическая) ситуация, требующая решения. Структура кейса включает описательную часть и непосредственно материалы для решения проблемы. Как правило, полный кейс состоит из пяти модулей:

- **информационный** модуль содержит основные теоретические сведения по проблеме;
- **тренинговый** модуль содержит практические задания или варианты задач или заданий;
- **методический** модуль включает примерные рекомендации к выполнению задания, оценке выполненной работы, описание ожидаемых результатов, требования к продукту кейса и результатам исследования;
- **диагностический** модуль – содержит контрольные и или диагностические материалы, используемые для самоконтроля (критерии оценки, показатели, индикаторы, тесты и задания теоретического и практического характера);
- **исследовательский** модуль – цель исследования, описание задач и ожидаемых результатов опытов и экспериментов и исследований.

Материалы кейса работают на одну цель и предполагают индивидуальный и/или коллективный поиск вариантов решения проблемы, сформулированной в описательной части кейса. Основным продуктом, который должен быть получен в результате работы над кейсом – это новые (инновационные) знания, проект или проекты, модель или модели, включающие механизмы реализации и варианты развития предложенных решений.

Основным достоинством кейс технологии является самостоятельная работа по решению проблемы, которая предполагает освоение новых знаний,

приобретение опыта, расширения кругозора, формирование, развитие и/или усовершенствование компетенций разного вида и типа. Кейс технология обладает системообразующим эффектом для формирования метапредметных компетенций за счет поиска новых оригинальных решений и открытий или переоткрытий в процессе самостоятельной деятельности.

### Игровые технологии

Игровые технологии играют важную роль не только при обучении детей младшего школьного возраста, но и в среднем и старшем звене очень продуктивно и эффективно можно использовать их, как технологию, и в качестве метода и/или формы организации занятий. В игровых технологиях в качестве идеи может использоваться как смоделированная гипотетическая ситуация, так и приближенная к реальности или реальная. Игра является хорошим мотиватором, позволяет легко и непринужденно добиваться нужных результатов. В сочетании с другими технологиями, формами и методами игра превращается в мощный инструмент формирования спектра социальных и личностных компетенций: социальной ответственности, саморазвития и коммуникативные умения. Это все те самые важные компетенции, которые потребуются ребенку не только в естественнонаучном, но и в любом другом направлении деятельности.

## **Основные методы обучения**

### Метод двумерной дидактики

В качестве основного метода обучения Программе «Экологический мониторинг» является метод двумерной дидактики, который, хотя и не описывается в дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах, особенно по направлению моделирования, но очень часто находит практическое применение. Необходимость использования этого метода возникает в том случае, когда знаний, умений и навыков обучающихся, полученных на уроках в школе, не достаточно для освоения дополнительной программы, выполнения проектов.

Чаще всего для этой цели педагоги используют практические методы с минимальным освоением когнитивной компоненты, и все это осуществляется в весьма сжатые сроки. Таким образом, суть метода двумерной дидактики заключается в том, чтобы в зависимости от уровня подготовки детей, организовать результативный учебный процесс. Системное использование метода двумерной дидактики способствует усвоению сложного материала с опережением на несколько лет. Это происходит в результате дублирования данных и информации, расширения поля понятий и знаний, применения в разных ситуациях и рассмотрения с разных точек зрения за счет практического подхода.

### Проблемный метод

Проблемный метод включает спектр методов и приемов, которые используются для выполнения интеллектуальных задач, заданий и упражнений

с неоднозначными вариантами разрешения учебных или реальных противоречий в условиях недостатка или избытка информации. Основная образовательная цель проблемного метода заключается в овладении обучающимися аналитическими операциями такими, как, например, сравнение, обобщение, выводы, за счет активной мыслительной деятельности в процессе решения разнообразных продуктивно-познавательных задач. Все задания базируются на имеющихся знаниях и умениях, однако предусматривают самостоятельный поиск новых знаний, сведений и фактов, которые потребуются для решения проблемной задачи.

Проблемный метод характеризуется еще и тем, что реализует одну из важнейших инновационных дидактических функций «обучение через проживание». В сочетании с технологией проектов и использованием цифровых технологий этот метод обладает огромным образовательным потенциалом.

Для организации обучения с использованием проблемного метода можно использовать ситуационные и логико-аналитические задачи.

#### Исследовательский метод

Когда речь идет об исследовании, чаще всего, возникает образ ученого или инженера, который проводит разные эксперименты, чтобы потом заявить о новом открытии или изобретении. Конечно, школьники не владеют в полной мере теми знаниями, умениями и компетенциями, которые позволили бы им сделать выдающееся открытие. Но, кто сказал, что, обучаясь в творческом объединении, нельзя научиться проводить исследования. Пусть это не будет связано с открытием или изобретением чего-то принципиально нового для всего человечества, а с переоткрытием, то есть с открытием нового для себя, но овладеть методами проведения исследования, постановки экспериментов, планирования своей деятельности возможно и даже необходимо.

#### Практический метод

Использование практического метода широко используется в рамках дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ, особенно технической и естественнонаучной направленностей: робототехника, авиа- и судомоделирование, компьютерные технологии, моделирование искусственно создаваемых экосистем и интернет вещей. В основу практического метода положено поэтапное формирование знаний, умений, навыков и компетенций за счет реализации проектов прикладной направленности, творческих заданий по моделированию, заданий на проектирование макетов и моделей.

Следует обратить внимание на некоторые особенности использования практического метода, в частности, это не просто организация практической части занятия, а овладение когнитивной составляющей за счет самостоятельного приобретения знаний в совокупности с методом двухмерной дидактики, а также применения в той или иной степени других методов и технологий обучения.

### Творческие методы

Творческие методы – это совокупность методов, которые используются для создания нового, неизвестного ранее. Для детей школьного возраста под «новым» будем понимать, в том числе и то, что появляется в результате переоткрытия, то есть инновационное.

Творческие методы используются как ведущие или как вспомогательные в рамках практически всех дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. В основу творческого метода положена самостоятельная деятельность, применение навыков принятия решений, исследовательских умений, планирования и другое.

К числу наиболее часто используемых творческих методов относятся: мозговой штурм, карта концептов, (мыслительная) ментальная карта, SWOT анализ и «Другое «Я».

*Метод мозгового штурма* – это коллективный метод, используется на любых стадиях проектирования, где необходимо в короткие сроки уточнить идею или выработать решение. Каждый участник мозгового штурма высказывает свою идею, которая на данном этапе не критикуется и не отвергается, затем путем голосования выбирается лучшая для данной ситуации или проекта.

*Карта концептов* используется для структурирования и визуализации знаний и/или концептов, позволяет установления связей между ними, а также увидеть другие пути и варианты решения проблем.

*Ментальная карта* (смысловая или интеллект карта) представляет собой информационную модель, в центре которой находится главная идея. Основная идея прорабатывается в разных направлениях и с помощью ключевых слов, фраз, понятий и терминов систематизируется и превращается в разрастающуюся структуру. Ментальная карта также может использоваться для игровой технологии, как один из вариантов представления данных и структуризации возможных вариантов решений для проблемы или проекта.

*Упрощенный вариант SWOT анализа* может использоваться для проектов, выполняемых детьми. Реализация любого проекта и его встраивание в реальное или виртуальное пространство сопряжено с разными последствиями и зависит от многих факторов.

### Словесные методы

*Лекция с обратной связью* – один из словесных методов при изложении теоретических сведений, чаще всего используется для детей среднего и старшего школьного возраста. Лекция с обратной связью характеризуется тем, что при изложении материала учитель / педагог периодически задает вопросы с целью выяснения усвоения содержания. Вопросы учитель / педагог должен заранее сформулировать и запланировать в определенных контрольных точках.

*Эвристическая беседа* – это вопросно-ответная форма, один из словесных методов обучения. Свое название эвристическая беседа получила от греческого «эвристика» – отыскиваю, открываю. Это довольно эффективный метод, суть

его заключается в том, что учитель / педагог выстраивает определенный ряд вопросов, которые направляют мысли и ответы детей в нужное русло. Он базируется на интуитивных и неявных знаниях детей, полученных на основе самостоятельного опыта. Эвристическая беседа может использоваться для любого школьного возраста в качестве мотивационной беседы, особенно при введении в новую тему.

### **Основные организационные формы обучения**

- Проектная форма: индивидуальная; коллективная; сетевая.
- Лаборатория как организационная форма
- Конкурс как организационная форма
- Презентация как организационная форма
- Конференция как организационная форма
- Выставка как организационная форма
- Творческая гостиная как организационная форма
- Дискуссия или диспут как организационная форма
- Образовательный квест как организационная форма

Подробнее на <https://cloud.mail.ru/public/3dus/PzZYNN5ML>

### **5.3. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы.**

**Рабочая программа воспитания** – это не перечень мероприятий, а описание конкретных воспитательных практик, в которые будут включены обучающиеся по дополнительной общеразвивающей программе. Примерная структура Рабочей программы воспитания.

- Цель и задачи воспитательной работы;
- Приоритетные направления деятельности;
- Формы и методы воспитательной работы;
- Планируемые результаты воспитательной работы;
- Календарный план воспитательной работы.

#### **Форма календарного плана воспитательной работы**

№№	Дела, события, практики, мероприятия	Участники	Даты проведения	Ответственные

### Календарный учебный график по Программе «Экологический мониторинг» 1 год обучения

1. Продолжительность учебного года:

- сентябрь - набор групп, вводная беседа;
- начало учебного по программе – 01 октября;
- окончание учебного года – 31 мая.

2. Количество учебных недель – 36

3. Количество часов - 144

4. Сроки летних каникул – с 01 июня по 31 августа.

5. Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

6. Продолжительность занятий для учащихся – 40 мин.

Промежуточная (текущая) диагностика по программе проводится в декабре.

Итоговая диагностика по программе проводится в мае.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.						<b>Приводятся темы согласно содержанию базового блока Программы</b>		
2								
3... 72								

## Календарный учебный график по Программе «Экологический мониторинг» 2 год обучения

1. Продолжительность учебного года:

- сентябрь - набор групп, вводная беседа;
- начало учебного по программе - 01 октября,
- окончание учебного года - 31 мая.

2. Количество учебных недель - 36

3. Количество часов - 144

4. Сроки летних каникул - с 01 июня по 31 августа.

5. Занятия в объединении проводятся в соответствии с расписанием занятий.

6. Продолжительность занятий для учащихся - 40 мин.

Промежуточная (текущая) диагностика по программе проводится в декабре.

Итоговая диагностика по программе проводится в мае.

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.						Приводятся темы согласно содержанию углубленного блока Программы		
2								
3 72								

#### ***5.4. Условия реализации программы***

Программа посвящена изучению комплексной проблемы – мониторингу природных сред, а также объектов естественного и антропогенного происхождения. На первый план выдвигаются вопросы эволюции проблем экологии, значение экологического мышления в жизни человека, практические подходы к экологии и здоровью человека. Основная идея Программы, это мысль о необходимости рационального природопользования и бережного отношения к природным богатствам. В основе проведения занятий лежат методы и формы эвристической технологии обучения.

На первом занятии первого года обучения руководителем проводится вводная беседа, которая знакомит ребят с планом работы, целями и задачами обучения. Программой второго года обучения, предусмотрено ознакомление учащихся с методиками экологических исследований, приемами анализа воды, почвы, воздуха, развитие у них творческой инициативы и лидерских качеств. Эта программа способствует профессиональной ориентации учащихся, которые решили посвятить себя профессии эколога.

***Методические рекомендации по проведению занятий:*** теоретические занятия и лабораторные работы должны базироваться на необходимом научном уровне, но в тоже время не выходить за рамки доступности и понимания. Особое внимание следует концентрировать на тех вопросах и методиках, которые являются ключевыми в данной дисциплине и могут быть необходимыми в дальнейшей работе.

***Кадровые ресурсы:*** педагог с высшим педагогическим образованием, желательно, по естественнонаучному направлению, либо с базовым высшим биологическим образованием и педагогическими курсами переподготовки, который владеет технологиями экологического мониторинга на уровне эксперта или тьютора, а также владеющий методикой обучения в системе дополнительного образования.

#### ***Учебно-методическое обеспечение***

В процессе занятий используются:

- Инструкция по технике безопасности при проведении лабораторных работ в экологической лаборатории;
- Наглядно-иллюстративный материал экологической лаборатории (плакаты, рисунки);
- Микроскопы, магнитные мешалки, бани, дистиллятор, ФЭК и прочее лабораторное оборудование;
- Предметные и покровные стекла, набор красителей, иммерсионное масло для микроскопии;
- Наборы для реализации экспресс-методов оценки качества природных сред;

- Чашки Петри, бактериологическая петля, культуры микроорганизмов, стерильная вода, искусственные и естественные питательные среды для микробиологических исследований;
- Лабораторная посуда, аналитические весы, рН-метр, вытяжной шкаф;
- Определители организмов, справочная литература;
- Мультимедийный контент и др.

**Социальные ресурсы:** Для успешной реализации образовательной программы могут быть использованы партнерские связи с предприятиями и организациями реального сектора экономики региона; «горизонтальные» связи в профессионально-педагогическом сообществе региона; связи с общественными объединениями и некоммерческими организациями, выражающими интересы работодателей, профессиональных сообществ и т.д.

## **Список литературы**

### ***Информационные источники, использованные для разработки программы***

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 – ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», часть 1 ст. 13; ст. 15;
2. Концепция развития дополнительного образования детей в Российской Федерации (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р);
3. Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательной организации дополнительного образования детей» (Постановление Главного санитарного врача Российской Федерации от 04.07.2014 №41)
4. Методические рекомендации по организации сетевого взаимодействия общеобразовательных организаций, организаций дополнительного образования, профессиональных образовательных организаций, промышленных предприятий и бизнес-структур в сфере научно-технического творчества, в том числе робототехники (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.12.2015 № 09-3482);
5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания

- детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);
6. Приоритетный проект «Доступное дополнительное образование для детей» (Протокол от 30.11.2016 №11 Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам);
  7. Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №816;
  8. Методические рекомендации по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности (Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.08.2017 №09-1672);
  9. Национальный проект «Образование» (Протокол от 03.09.2018 №10 Президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам);
  10. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196;
  11. Методические рекомендации для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме (утв. Министерством просвещения России 28.06.2019 N МР-81/02вн).

#### *Литература для педагогов*

1. Верзилин Н.М., Корсунская В.М. Общая методика преподавания биологии. — М., 1983, с. 347
2. Н.В. Добрецова. Экологическое воспитание в пионерском лагере. - М. : Агропромиздат, 1988. - 236 с. : цв. ил. - Библиогр.: с. 238. - ISBN 5-10-000239-5
3. Захлебный А.Н. Книга для чтения по охране природы - Москва: Просвещение, 1986 - с.175
4. Захлебный А. Н. - Москва: Знание, 1986. - 77, [1] с. : ил.
5. Захлебный А.Н., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе: Пособие для учителя. — М.: Просвещение, 1984. 160 с.

6. Зверев И.Д. Экология в школьном обучении. Новый аспект образования. - М., 1980. 116 с.
7. Молодцова Л.П. Игровые экологические занятия с детьми.- Минск «АСАР», 2001.
8. Сидельковский А.П. Психологические основы отношений школьников к природе. Ставрополь, СГПИ. 1987.
9. Новиков Ю.В. Экология, окружающая среда и человек: Учебное пособие для вузов и средней школы. - М.: Высшая школа, 1999. - 320 с.
10. «Средства оснащения современного экологического практикума» Составитель: Муравьев А.Г. «Крисмас». 2001.
11. Нетрусов, А.И. Экология микроорганизмов: учебник для бакалавров/ - 2-е изд. - Москва: Издательство Юрайт, 2017. - 267 с.
12. Тарарина Л.Ф. Экологический практикум для студентов и школьников: Биоиндикация загрязненной среды. – М.: Аргус, 1997.
13. Сухенко, Л. Т. Лабораторно-практические занятия по микробиологии с основами вирусологии: методические рекомендации, Составитель Сухенко, Л. Т., Изд-во Астраханского гос. Пед. Ун-Та.- 1999а- Часть 1-17 с.
14. Снакин В. В. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ. Словарь-справочник. Под редакцией академика А.Л. Яншина. М.: Academia, 2000. 384 с., ил.

#### *Литература для учащихся*

1. Беспмятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. - Л.: Химия, 1985. - 528 с., ил.
2. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. 2-е издание. - Л.: Гидрометеиздат, 1984. - 560 с.
3. Кузьмич В.Н. Нормирование допустимого воздействия на поверхностные водные объекты (правовой и нормативный аспекты) // Использование и охрана природных ресурсов России, 2003. № 11, 12. С. 52 – 65.
4. Малахов С.Г., Махонько Е.П. Выброс токсичных металлов в атмосферу и их накопление в поверхностном слое земли// Успехи химии, 1990. Т. 59, вып. 11.
5. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб. пособие. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 288 с.