

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Гимназия №63 Калининского района
Санкт-Петербурга**

«РЕКОМЕНДОВАНО»

«ПРИНЯТО»

«УТВЕРЖДАЮ»

МС ГБОУ Гимназии №63

Педагогический совет

Директор ГБОУ Гимназии №63

Протокол №7 от 08.06.2022г.

образовательного учреждения

Туманова О.Г.

Руководитель МС  /Т.В. Лаврова/

Протокол № 9 от 09.06.2022

Приказ № 149 от 15.06.2022 г.



Рабочая программа внеурочной деятельности

**«Здоровье человека и химические вещества»
по спортивно-оздоровительному направлению развития личности
для 9 класса
(1 час в неделю, 34 часа в год)**

Учитель-составитель: Асафьева Мария Сергеевна
учитель первой квалификационной категории

2022 - 2023 учебный год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Здоровье человека и химические вещества» представляет собой вариант программы организации внеурочной деятельности для работы с учащимися 9-х классов по общекультурному направлению развития личности.

Рабочая программа составлена на основе:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования, с изменениями и дополнениями);
- Плана внеурочной деятельности ГБОУ Гимназии №63 Калининского района Санкт-Петербурга на 2022-2023 учебный год.

Программа внеурочной деятельности «Здоровье человека и химические вещества» разработана на основе программы элективного курса «Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг», разработанной И.В. Хомутовой, учебного пособия «Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы».

Программа рассчитана 1 час в неделю, 34 часа в год.

«Данная программа реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ) и может быть реализована с использованием исключительно этих технологий».

Программа составлена с учетом требований Рабочей программы воспитания ГБОУ Гимназии №63 и ее реализация в процессе организации учебной деятельности обеспечивает:

- установление взаимоотношений субъектов деятельности на уроке как отношений субъектов единой совместной деятельности, обеспечиваемой общими активными интеллектуальными усилиями;
- организацию на уроках активной деятельности учащихся, в том числе поисково- исследовательской, на разных уровнях познавательной самостоятельности (в этом и заключается важнейшее условие реализации воспитательного потенциала современного урока - активная познавательная деятельность детей);
- использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.

Актуальность программы. Программа ориентирована на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений учащихся проводить исследования различными методами.

Практическая значимость. Программа ориентирована на удовлетворение индивидуальных запросов учащихся в области экологического образования, создание условий для раскрытия у них исследовательских и творческих способностей, развитие умений самостоятельно планировать, организовывать и реализовывать свою деятельность в сотрудничестве с учителем и сверстниками.

Реализация экологической подготовки учащихся в соответствии с данной программой обучения связана с организацией поисково-исследовательской деятельности учащихся по вопросам мониторинга социоприродных объектов городской среды.

Данная программа предназначена как для учащихся 9 классов, желающих связать свою будущую профессию с химией или медициной и ставящих своей целью сдачу экзамена по химии в формате ОГЭ, так и для учащихся, желающих увеличить свой багаж химических знаний, более глубоко понимать современный мир химии.

Программа внеурочной деятельности предназначен для учащихся 9 классов, изучающих химию на базовом уровне. Данная программа позволяет расширить и углубить практическое применение полученных учащимися теоретических знаний по химии. Программа предназначена для предпрофильной подготовки учащихся 9 классов.

Цель и задачи реализации программы.

Цель программы многокомпонентна и содержит следующие направления:

- **формирование** экологических знаний, умений и культуры школьников в ходе теоретической подготовки и поисково-исследовательской деятельности;
- **комплексная оценка и прогноз** изменений состояния объектов социоприродной среды под влиянием естественных и антропогенных факторов.
- **обогащение** познавательного и эмоционально-смыслового личного опыта восприятия химии путем расширения знаний, выходящих за рамки обязательной учебной программы;
- **расширение знаний** учащихся о применении веществ в быту и мерах безопасного обращения с ними;
- **создание условий** для самооценки подготовленности учащихся к продолжению естественнонаучного образования в средней школе.
- **формирование** у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
- **приобретение** обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности:
- решения проблем, принятия решения, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, в повседневной жизни.
- **овладение умениями** наблюдать химические явления в повседневной жизни;
- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- **воспитание** отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

- **применение полученных знаний и умений** для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Содержание программаа внеурочной деятельности устанавливает следующие **задачи**:

учебные:

- развитие интереса к экологии как научной дисциплине;
- привитие интереса к научным исследованиям на основе освоения методов и методик по изучению экосистем, организации мониторинговой деятельности;
- профессиональная ориентация школьников;
- формирование готовности школьников к социальному взаимодействию по вопросам улучшения качества окружающей среды, воспитание и пропаганда активной гражданской позиции в отношении защиты и сохранения природы.
- формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- формирование у учащихся знаний основ науки – важнейших фактов, понятий, законов и теорий, химического языка, доступных обобщений и понятий о принципах химического производства;

развивающие:

- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и в трудовой деятельности;
- развитие практических умений учащихся: наблюдательности, внимательности, сообразительности;
- развитие умений работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности, грамотно применять химические знания в общении с природой;
- развитие умений работы в малых группах;

воспитательные:

- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
- воспитание экологической культуры учащихся, потребности вести здоровый образ жизни;
- выработка понимания общественной потребности в развитии химии;
- формирование потребности в расширении кругозора учащихся;
- формирование отношения к химии как к возможной области будущей практической деятельности.

Общая характеристика программы. В содержании элективного программы делается акцент на усилении деятельностного компонента, что определяется социальным заказом современного общества в связи с возрастающим антропогенным воздействием на все природные среды и, как следствие, увеличивающимися экологическими рисками.

Для экологического образования организация поисково-исследовательской деятельности в социоприродном окружении имеет особое значение.

И лучшую возможность для этого даёт организация школьного экологического мониторинга — процесса наблюдений за изменениями, происходящими в окружающей учащегося природной среде, а также их оценка, прогноз, обсуждение и выработка мер, направленных на осуществление экологических решений. Вовлечение учащихся в мониторинговую деятельность будет способствовать приобретению ими как научных знаний экологического и природоохранного характера, так и практических умений и навыков. Материал, накопленный и проанализированный в течение нескольких лет, создаст основу становления у учащихся мировоззренческих ориентаций коэволюционного характера.

Основные идеи программы:

- единство материального мира;
- внутри- и межпредметная интеграция;
- взаимосвязь науки и практики;
- взаимосвязь человека и окружающей среды.

Результаты освоения программы

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

Личностные результаты: обучающийся научится:

- осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познаваемости и объяснимости на основе достижений науки;
- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
- оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья;
- оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы;
- формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды - гаранта жизни и благополучия людей на Земле.

- формировать ответственное отношение к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формированию целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практике, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формированию готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- основам экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД

обучающийся научится:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цели;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы,
- работая по плану, сверяя свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.
- обнаруживать и формулировать учебную проблему под руководством учителя.
- ставить цель деятельности на основе поставленной проблемы и предлагать несколько способов ее достижения.
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале.
- планировать ресурсы для достижения цели.
- называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления/избегания в дальнейшей деятельности.

Познавательные УУД

Обучающийся научится:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выявлять причины и следствия простых явлений.

- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик объекта;
- составлять тезисы, различные виды планов и конспектов (простых, сложных и т.п.).
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- переводить сложную по составу информацию из графического или символического представления в текст и наоборот;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- давать определения понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- обобщать понятия — осуществляет логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

Коммуникативные УУД:

Обучающийся научится:

- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и т.д.);
- соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументируя их;
- координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию.

Предметные результаты:

1. В познавательной сфере:

- давать определения изученных понятий;
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты;
- описывать и различать изученные вещества, применяемые в повседневной жизни;
- классифицировать изученные объекты и явления;
- делать выводы и умозаключения из наблюдений;
- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- безопасно обращаться веществами, применяемыми в повседневной жизни.

2. В ценностно - ориентационной сфере:

- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

3. В трудовой сфере:

- проводить химический эксперимент.

4. В сфере безопасности жизнедеятельности:

- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Дата проведения занятия		Тема занятия	Количество часов	Формы организации деятельности учащихся при проведении занятий
	По плану	По факту			
Тема 1. Общие вопросы экологического мониторинга (7 ч.)					
1			Экологический мониторинг. Из истории мониторинга в России	1	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа.
2			Классификация видов экологического мониторинга.	1	Лекция. Групповая работа. Дискуссия.
3			Методы исследования.	1	Лекция. Групповая работа. Дискуссия.

4			Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации	1	Лекция. Групповая работа.
5			Физико-географические и эконо- микогеографические характеристики территории обследования	1	Лекция. Групповая работа.
6			Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга	1	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа.
Тема 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (13ч.)					
7			Лишайники как определители загряз нения воздушной среды.	1	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа.
8			Влияние химических веществ на лишайники.	1	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
9			Практическая работа «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника».	1	Лекция. Практическая работа. Групповая работа.
10			Исследовательская работа «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»	1	Лекция. Практическая работа. Групповая работа.
11			Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов.	1	Лекция. Групповая работа. Дискуссия.
12			Требования к видам-биоиндикаторам	1	Лекция. Групповая работа. Дискуссия.
13			Методы оценки стрессового воздействия на растения.	1	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
14			Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений.	1	Лекция. Групповая работа. Дискуссия.
15			Адаптация растений к действию газов.	1	Лекция. Групповая работа. Дискуссия.
16			Проектно-исследовательская работа «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона»	1	Практическая работа. Групповая работа. Игра. Дискуссия.
17			<i>Исследовательская работа</i> «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды».	1	Практическая работа. Групповая работа. Игра. Дискуссия.

18			Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред.	1	Групповая работа. Игра. Дискуссия.
19			Изучение физических и химических параметров снега	1	Групповая работа. Игра. Дискуссия.
Тема 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды (5ч)					
20			Показатели степени загрязнения.	1	Групповая работа. Игра. Дискуссия.
21			Сапробность организмов.	1	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа.
22			Сбор и обработка данных о степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз.	1	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа.
23			Практикум. Составление паспорта характеризуемого водоёма.	1	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа.
24			Практическая работа «Изучение качества воды из различных пресных источников».	1	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа.
Тема 4. Мониторинг почв. (10 ч)					
25			Изучение загрязнения почв Москвы.	1	Лекция. Групповая работа.
26			Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия	1	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
27			Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду.	1	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
28			Практикум. Исследовательская работа «Изучение физико-химических свойств почв школьного двора».	1	Лекция. Практическая работа. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
29			Опыт «Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе».	1	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
30			Опыт «Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды».	1	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
31			Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных.	1	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Дискуссия.
32			Использование дождевых червей и других беспозвоночных при оценке степени воздействия	1	Групповая работа. Игра.

			автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы.		
33			Экологические группы дождевых червей.	1	Беседа. Групповая работа. Конпрограмма.
34			Влияние климатических факторов и типа почв на распространение дождевых червей.	1	Итоговая конференция

3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

МОДУЛЬ 1. Общие вопросы экологического мониторинга (7 ч)

Тема 1.1. Экологический мониторинг. История развития

Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели экологического мониторинга. Из истории создания системы мониторинга в России.

Тема 1.2. Виды и подсистемы экологического мониторинга

Классификация видов экологического мониторинга: по пространственному принципу — локальный, региональный, национальный, межгосударственный и глобальный; по объекту слежения — фоновый (базовый), импактный (точечный), тематический; по природным компонентам — геологический, атмосферный, гидрологический, геофизический, почвенный, лесной, биологический, геоботанический, зоологический; по организационным особенностям — международный, государственный, муниципальный, ведомственный и общественный. Подсистемы экологического мониторинга: геофизический, климатический, гидрометеорологический, биологический, мониторинг здоровья населения. Уровни мониторинга: детальный, локальный, региональный, национальный и глобальный. Объекты наблюдения и показатели.

Тема 1.3. Методы экологического мониторинга

Методы исследования: дистанционные (аэрокосмические) и наземные. Понятие о биологическом мониторинге. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Понятие о биоиндикации как методе исследования. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России.

Тема 1.4. Биоиндикация и её виды

Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации: специфическая и неспецифическая биоиндикация; прямая и косвенная биоиндикация; регистрирующая биоиндикация и биоиндикация по аккумуляции.

Тема 1.5. Картирование загрязнённых участков

Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Содержание подготовительного этапа работы: сбор данных об источниках загрязнения; содержание характеристики промышленных объектов. Сбор материала о природно-климатических условиях обследуемой территории. Содержание основного этапа работы: оценка антропогенного воздействия на окружающую среду. Нанесение информации на карту: объём информации и порядок нанесения.

Тема 1.6. Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга

Фитоиндикация как один из методов оценки качества окружающей среды. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Возможности методов фитоиндикации. Организмы-регистраторы и организмы-накопители. Учёт внешних и внутренних факторов при проведении биоиндикации. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации. Изменения окраски листьев: хлорозы, некрозы, преждевременное увядание, дефолиация; изменения размеров органов, формы, количества и положения органов, жизненной формы, жизнеспособности. Основные растения — индикаторы загрязнения атмосферного воздуха. Из истории вопроса развития фитоиндикации как метода. Вклад зарубежных и отечественных исследователей.

МОДУЛЬ 2. Экологический мониторинг загрязнения наземно-воздушной среды: современные методы биоиндикационного анализа загрязнения атмосферного воздуха (13 ч)

Тема 2.1. Лихеноиндикация

Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Понятие о лишайниках и методе лишеноиндикации. Строение лишайника. Взаимодействие гриба и водоросли. Понятие о талломе (слоевище). Типы лишайников по внешнему виду талломов: накипные (корковые), листоватые и кустистые. Характеристика типов лишайников. Влияние химических веществ на лишайники. Изменения на морфологическом и анатомо-физиологическом уровнях. Достоинства и недостатки лишеноиндикации как метода изучения загрязнения окружающей среды. Методы учёта лишайников. Разнообразие и характеристика методов учёта лишайников: методы маршрутного учёта; метод профилей; стационарные методы и метод пробных площадей. Параметры количественного учёта лишайников: встречаемость (частота встречаемости) и квадрат (учётная площадка). Краткая история развития лишеноиндикации.

Практикум

Опыт «Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника»: определение прочности связей водоросли и гриба в составе лишайника, возможности их отдельного существования.

Исследовательская работа «Определение степени загрязнения воздуха по состоянию лишайников»: определение степени покрытия и степени встречаемости типов лишайников; определение размеров розеток и жизнеспособности лишайников.

Тема 2.2. Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии

Асимметрия листового аппарата как показатель стрессовых факторов. Требования к видам-биоиндикаторам. Методы оценки стрессового воздействия на растения: морфологические (наличие хлорозов и некрозов, изменения длины и массы листьев) и физиолого-биохимические (оводнённость, пигментный состав). Понятие о флуктуирующей асимметрии. Модельные объекты.

Тема 2.3. Газочувствительность и газоустойчивость растений

Влияние загрязнителей на химические процессы, происходящие в клетках растений. Внешние признаки повреждения растений токсичными веществами. Понятие о газоустойчивости и газочувствительности растений. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости растений к неблагоприятным факторам. Биологическая, анатомо-морфо-логическая и физиолого-биохимическая газоустойчивость. Влияние климатических условий территории на газоустойчивость растений. Группы устойчивости растений. Шкала оценки газоустойчивости растений. Роль зелёных насаждений в очищении городского воздуха. Пылезадерживающие свойства различных пород деревьев и кустарников. Характеристика растений по пылефильтрующей способности. Характеристика древесных пород и кустарников по классам газоустойчивости.

Практикум

Проектно-исследовательская работа «Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона». Определение видового состава древесно-кустарниковых пород, повреждений и заболеваний. Изучение состояния древесных пород вдоль автодорог с различной степенью нагрузки. Составление карты газоустойчивости древесно-кустарниковой растительности района проживания на основе данных проведённого исследования. Разработка проекта озеленения своего микрорайона.

Тема 2.4. Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды

Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапы загрязнения снежного покрова.

Практикум

Исследовательская работа «Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха городской среды». Методика работы со снежными пробами: отбор проб снега, предварительная обработка проб, подготовка пробы, растапливание пробы. Определение массы поступлений снега на обследуемую территорию. Количественное определение загрязняющих веществ. Определение физических свойств талого снега: прозрачности, интенсивности и характера запаха, цветности.

Методика определения химических свойств талого снега: определение кислотности, содержания органических веществ, способы определения наличия ионов железа, свинца, меди, хлора, сульфат-ионов.

МОДУЛЬ 3. Мониторинг водной среды: биоиндикация загрязнения водной среды (5 ч)

Тема 3.1. Методы гидробиологического анализа

Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Понятие о гидробиологическом анализе. Показатели степени загрязнения: видовое разнообразие, плотность видов, плотность организмов, плотность биомассы и показательное значение видов. Расчётные индексы в экологическом мониторинге: индексы, использующие характер питания организмов. Индексы, использующие соотношение крупных таксонов. Оценка качества экосистемы по индексам видового разнообразия. Оценка зон сапробности по показательным организмам. Оценка качества экосистемы по соотношению количества видов, устойчивых и неустойчивых к загрязнению. Индексы общности (сходства). Краткая характеристика биологических методов оценки загрязнения вод: преимущества и недостатки. Сапробность

организмов. Оценка степени загрязнённости вод по показательным (индикаторным) организмам. Понятие о сапробности, сапробности вида, системе сапробности. Зоны сапробности: олигосапробные, бета-мезосапробные, альфа-мезосапробные и полисапробные; их характеристика. Факторы, влияющие на сапробность водоёма.

Тема 3.2. Методика работы с пробами зообентоса

Методика работы с пробами зообентоса. Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб.

Практикум

Составление паспорта характеризуемого водоёма. Описание основных экологических особенностей водоёма: цвет, прозрачность, температура, запах. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода зооиндикации. Определение класса качества вод. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз путём применения метода фитоиндикации. Экспресс-оценка качества воды по семейству рясковых.

Практическая работа «Изучение качества воды из различных пресных источников». Определение физических показателей образцов воды: запаха, цвета, прозрачности. Определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жёсткости воды, анионов кислотных осадков.

МОДУЛЬ 4. Мониторинг почв (10 ч)

Тема 4.1. Биоиндикация загрязнения почвенной среды

Изучение загрязнения почв Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия. Влияние техногенного загрязнения на почвенных беспозвоночных. Фаунистическая биоиндикация. Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду. Выбор организмов для диагностики состояния почвенной среды. Экологические группы почвенных организмов, характеристика групп. История развития и изучения биоиндикации почвы в отечественной науке.

Практикум

Изучение физико-химических свойств почв школьного двора. Установление зависимости между физико-химическими свойствами почвы и численностью беспозвоночных.

Опыт «Выявление роли дождевых червей в почвообразовательном процессе».

Опыт «Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды». Изучение энергии прорастания семян одуванчика, собранных с нескольких участков с предположительно разной степенью почвенного и атмосферного загрязнения.

Тема 4.2. Дождевые черви как индикаторы загрязнённости почвы

Использование жизненных форм дождевых и других беспозвоночных при оценке степени воздействия автотранспорта и других загрязнителей на экосистемы червей.

Экологические группы дождевых червей. Влияние климатических факторов и типа почв на распространение дождевых червей.

Практикум. Исследовательская работа «Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя стабильности почвенной среды». Определение условий обитания дождевого червя и влияния среды на численность и биомассу по почвенным горизонтам на исследуемых участках города.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Формы занятий:

- Лекция характеризуется следующими функциями: создание представления обзорного характера по какой-то теме или проблеме; систематизация и обобщение знаний по теме или разделу; выработка умения конспектировать лекцию.
- Практическая работа предназначена для углубленного изучения дисциплины. На этих занятиях идет осмысление теоретического материала, формируется умение убедительно формулировать собственную точку зрения, приобретаются навыки профессиональной деятельности.
- Конференция при подведении итогов проектно - исследовательской работы: характеризуется следующими функциями: расширение и углубление знаний по изученным вопросам; развитие умений работать с источниками информации; выступать с докладом, сообщением, уметь оформлять доклад, сообщение; воспитание интереса к самостоятельной работе с различными источниками информации (обычной и электронной).
- Индивидуальная работа учащихся на уроке подразумевает отдельную самостоятельную работу учащегося, подобранную в соответствии с уровнем его подготовки. Это может быть следующее: работа по карточкам; работа у доски; заполнение таблиц; написание рефератов, докладов; работа с учебниками и т. д.
- Групповая работа в классе предусматривает следующее: деление класса на группы, которые получают либо одинаковое, либо дифференцированное задание и выполняют его совместно; количественный состав групп зависит прежде всего от величины класса (примерно от трех до шести человек); при этом члены группы должны выбираться учителем таким образом, чтобы в каждой находились ученики разного уровня подготовки. Это увеличивает возможную помощь слабым учащимся.

Формами контроля над усвоением материала могут служить отчёты по практическим работам, самостоятельные творческие работы, тесты, итоговые учебно-исследовательские проекты. Итоговое занятие проходит в виде научно-практической конференции или круглого стола, где заслушиваются доклады учащихся по выбранной теме исследования, которые могут быть представлены в форме реферата или отчёта по исследовательской работе.

Виды деятельности. Предлагаемая в программе организация занятий предполагает, помимо знакомства с теоретическим материалом, проведение экспериментов, как кратковременных, так и длительных, наблюдений, лабораторно-практических, исследовательских и проектных работ по изучению экологической динамики городских экосистем и их составных частей. Теоретические и практические занятия предлагается проводить как в условиях кабинета, так и в форме полевого практикума.

Форма отчетного итогового занятия: наполнение youtube-канала материалами видео-опытов по химии.

5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для ученика:

1. Антипова Н.В. Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Н.В. Антипова и др. - М. : Просвещение, 2019 г.
2. Перельман Я. И. Занимательная геометрия на вольном воздухе и до- ма / Я. И. Перельман. — М.: Центрполиграф, 2016.
3. Здоровье среды: практика оценки / В. М. Захаров, А. Т. Чубинишви- ли, С. Г. Дмитриев и др. — М.: Центр экологической политики Рос- сии, 2020.
4. Школьный экологический мониторинг / под ред. Т. Я. Ашихминой. — М.: АГАР, 2020.
5. Пчёлкин А. В. Использование водорослей и лишайников в экологи- ском мониторинге и биоиндикационных исследованиях / А. В. Пчел- кин, В. Б. Слепов. — М.: Московская городская станция юных нату- ралистов, 2016.
6. Рыжов И. Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: учеб. пособие / И. Н. Рыжов, Г. А. Ягодин. — М.: Галактика, 2019.
7. Самедов П. А. Влияние дождевых червей и мокриц на физико-хими- ческие и поверхностные свойства почв / П. А. Самедов, Ф. Т. Нади- ров // Почвоведение. — 2016. — № 8. — С.109–115.

Для учителя:

1. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ (оценка стабильности развития живых организмов по уровню асимметрии морфологических структур). [http:// docs.cntd.ru/document/901879474](http://docs.cntd.ru/document/901879474)
2. Информация о состоянии окружающей среды Ленинградской области в 2019 году [Элек-тронный ресурс] / Администрация Ленинградской области Комитет по природным ресурсам Ленинградской области, Санкт-Петербург, – 2020 -. – Режим доступа: https://www.gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2020/08/07/57/doklad_2019.pdf (дата обращения: 20.01.2021).
3. Информация о состоянии окружающей среды Ленинградской области в 2018 году [Элек-тронный ресурс] / Администрация Ленинградской области Комитет по природным ресурсам Ленинградской области, Санкт-Петербург, – 2019 -. – Режим доступа: https://www.gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2019/08/12/42/doklad_za_2018_EKOLOGIA2019.pdf (дата обращения: 20.01.2021).
4. Информация о состоянии окружающей среды Ленинградской области в 2017 году [Элек-тронный ресурс] / Администрация Ленинградской области Комитет по природным ресурсам Ленинградской области, Санкт-Петербург, – 2018 -. – Режим доступа: https://www.gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2018/06/29/Doklad_EKOLOGIA2018.pdf (дата обращения: 20.01.2021).
5. Состояние окружающей среды в Ленинградской области: Сборник / Под ред. Е. Л. Андреева. – Спб.: «Издательство «Левша. Санкт- Петербург», 2016. – 320с.
6. Химические составы природных вод. Родники. [Электронный ресурс] / ООО «Химбур», Гатчина. – 2016 -. – Режим доступа:

<http://www.vodabur.ru/articles/chemical-compositions-of-natural-waters-springs/> (дата обращения: 05.02.2021).

7. Антоненков А. Г. Мониторинг снежного покрова: метод. указания / А. Г. Антоненков. — СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2017.
8. Асланиди К. Б. Биомониторинг? Это очень просто! / К. Б. Асланиди, Д. М. Вачадзе. — Пушкино: ОНТИПНЦ РАН, 2019.
9. Вайнерт Э. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем/ Э. Вайнерт, Р. Вальтер и др.; под ред. Р. Шуберга. — М.: Мир, 2020.
10. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / О. П. Мелехова, Е. И. Егорова, Т. И. Евсеева и др. — М.: Академия, 2007.
11. Буйволов Ю. А. Физико-химические методы изучения качества природных вод / Ю. А. Буйволов. — М.: Экосистема, 2016.
12. Бязров Л. Г. Лишайники в экологическом мониторинге / Л. Г. Бязров. — М.: «Научный Мир», 2020.

