

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА МЫТИЩИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ №23»

Принята на заседании
Педагогического совета
от «30» августа 2018 г.
Протокол № 1

Утверждаю

Директор МБОУ «Лицей №23»

И. Ю. Лобанова

2018г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ
НАПРАВЛЕННОСТИ ОБЪЕДИНЕНИЯ
«Химическая экология»**

(базовый уровень)

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет

Срок реализации: 2 года

Автор -составитель:
Кондрашев С.В.,
педагог дополнительного образования,
к. фарм. н.

г. Мытищи

2018 год

Пояснительная записка

Программа объединения «Химическая экология» способствует развитию и поддержке интереса обучающихся к естественнонаучной деятельности, формированию профессиональных навыков. Объединение является источником мотивации учебной деятельности обучающихся, способствует развитию метапредметных навыков, воспитывает творческую активность.

Направленность программы: естественнонаучная направленность

Актуальность программы: концепция представляемой программы состоит в том, что в ее содержании предусмотрена практико-ориентированная деятельность обучающихся, по экологической оценке, окружающей среды предоставляющая широкие возможности для саморазвития учащихся, выполнение ими социально значимых проектов и усиленного улучшения экологического состояния окружающей среды. Эта деятельность будет способствовать социализации учащихся, становлению их гражданственности, формированию эколого-химической культуры, навыков самостоятельной проектно-исследовательской деятельности.

Цель программы: обеспечение прав обучающихся на развитие, личностное самоопределение и самореализацию, выявление и развитие у обучающихся творческих способностей и интереса к научно-исследовательской деятельности.

Задачи:

личностные-развитие эмоционально-ценностного отношения к окружающему миру, интеллектуальных, творческих способностей; проявление познавательного интереса к проблемам экологического характера родной страны, края, города; умение наблюдать, сравнивать и анализировать объекты окружающего мира; пропаганда здорового образа жизни; приобретение необходимых навыков личной гигиены и правил поведения в окружающей природной среде.

метапредметные-овладение начальными формами исследовательской деятельности; развитие ролевого взаимодействия и реализации гражданской, патриотической позиции; формирование коммуникативных навыков.

образовательные-формирование основных представлений о науке экологии; систематизация представления обучающихся о предметах и явлениях природы и общественной жизни; расширение знаний об окружающей среде родного города, края; расширение кругозора обучающихся о глобальных, региональных и локальных экологических проблемах; формирование умений и навыков практической деятельности по изучению и охране окружающей среды.

Отличительной особенностью данной программы является включение в занятия элементов научно-исследовательской деятельности, в ходе которой учащиеся совместно с педагогом ставят опыты и проводят наблюдения, познают окружающий мир. Это позволяет решить задачу развивающего обучения и сводит к минимуму процесс механического запоминания предлагаемого материала.

Ведущими теоретическими идеями программы являются:

- идея материального единства окружающего нас мира;
- деятельность человека – причина появления многих экологических проблем.

Ключевые понятия программы:

«Уровни экологических проблем: локальный, региональный, глобальный», «экологическая химия», «мониторинг», «загрязнители окружающей среды», «стандарты качества окружающей среды», «источники загрязнения (естественные и искусственные)», «парниковый эффект», «озоновые дыры», «кислотные дожди».

Реализация программы предполагает поэтапное усвоение учащимися знаний по химической экологии. Темы курса раскрываются последовательно; теория подтверждается практическими исследованиями, выделяются основные узловые моменты, контролируются знания и умения учащихся.

Возрастные группы участников: 1 группа – 14-16 лет (обучающиеся 8-9х классов); 16-18 лет (обучающиеся 10-11х классов).

Объем нагрузки на ученика 204 часа (3 часа в неделю), из них: 136 часов (2 часа в неделю) - теоретический блок, 68 часов (1 час в неделю) отводится на самостоятельную исследовательскую работу школьников, 20 часов отводится на практическую работу для обучающихся 8х и 10х классов в летний период (с 01 по 15 июня) по сбору исследовательского материала и волонтерскую деятельность по экологическому направлению, участие в акциях «Посади дерево», «Чистый город».

Программа рассчитана на 2 года (68 учебных недель, 2 недели- практическая работа по сбору исследовательского материала и волонтерская деятельность).

Форма обучения: очная

Особенности организации образовательного процесса по данной программе является её практическая и исследовательская направленность. Большая часть учебного времени отводится на практические и самостоятельные работы учащихся с целью развития и закрепления навыков научно-исследовательской работы. Роль педагога заключается в создании условий для продуктивной творческой деятельности, работе по раскрытию воспитательного потенциала изучаемых явлений и объектов, формировании атмосферы доверия, творчества и взаимопомощи на занятиях объединения.

Режим занятий: занятия проводятся в группах по 3 часа два раза в неделю, в год 216 часов.

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

Личностные результаты

- ✓ формирование системы базовых ценностей (жизнь, здоровье, человек, сохранение культурного наследия и др.);
- ✓ осознание и усвоение экологических знаний на уровне фактов, понятий теорий и законов, идей экологии и экологического образования;
- ✓ умение оперировать этими знаниями для становления собственной картины мира, теоретического и практического освоения действительности;
- ✓ развития экологического мышления- предполагающего способность к установлению причинно-следственных связей, системному анализу действительности, моделированию и прогнозированию развития окружающей среды;
- ✓ эмоциональное отношение к окружающему миру;
- ✓ выработанные умения и навыки экологически правильного поведения в окружающей среде, с другими людьми, гармоничное взаимодействие и устойчивое развитие в системе «Природа-Общество»

Коммуникативные результаты

- ✓ учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- ✓ формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать ее с позициями партнеров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- ✓ устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- ✓ аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- ✓ задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнером;
- ✓ работать в группе-устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации, строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;

Познавательные результаты

- ✓ освоить основы реализации проектно-исследовательской деятельности;
- ✓ проводить эксперимент под руководством педагога;
- ✓ осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотеки и Интернета;
- ✓ объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследований.

Формы аттестации: учебно-исследовательские работы, творческие отчеты, конференции.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

1. Тестовые, контрольные, срезовые задания (устный опрос, письменный опрос, тестирование).
2. Создание проблемных, затруднительных заданий (решение проблемных задач, шаблоны-головоломки и т.п.).
3. Демонстрационные: организация выставок, конкурсов, соревнований, презентация.
4. Анкетирование.
5. Проект.
6. Педагогическая диагностика.
7. Передача обучающемуся роли педагога.
8. Самооценка обучающихся своих знаний и умений.
9. Комбинированная: анкетирование, наблюдение, решение проблемы.
10. Групповая оценка работ.
11. Тематические кроссворды.
12. Собеседование.
13. Деловые игры.
14. Защита рефератов.
15. Домашнее задание на самостоятельное выполнение.
16. Карта индивидуальных достижений.
17. Зачет.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: защита творческих работ, контрольная работа, реферат, олимпиады различного уровня, научно-практическая конференция, фотоотчёт.

Текущий контроль осуществляется с помощью собеседования, устного опроса, ситуационных заданий

**Материально-техническое обеспечение дополнительной
общеразвивающей программы**

Демонстрационное оборудование и приборы для кабинета и лаборатории		
1. 2.15.35.	Весы электронные с USB-переходником	1
2. 2.15.36.	Столик подъемный	1
3. 2.15.37.	Центрифуга демонстрационная	1
4. 2.15.38.	Штатив химический демонстрационный	1
5. 2.15.39.	Аппарат для проведения химических реакций	1
6. 2.15.40.	Аппарат Киппа	1
7. 2.15.41.	Эвдиометр	1
8. 2.15.42.	Генератор (источник) высокого напряжения	1
9. 2.15.43.	Горелка универсальная	1
10. 2.15.44.	Прибор для иллюстрации зависимости скорости химических реакций от условий окружающей среды	1
11. 2.15.45.	Набор для электролиза демонстрационный	1
12. 2.15.46.	Прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный)	1
13. 2.15.47.	Прибор для окисления спирта над медным катализатором	1
14. 2.15.48.	Прибор для получения галоидоалканов демонстрационный	1
15. 2.15.49.	Прибор для получения растворимых веществ в твердом виде	1
16. 2.15.50.	Установка для фильтрования под вакуумом	1
17. 2.15.51.	Прибор для определения состава воздуха	1
18. 2.15.52.	Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ	1

19. 2.15.53.	Установка для перегонки веществ	1
20. 2.15.54.	Прибор для получения растворимых твердых веществ ПРВ	1
21. 2.15.55.	Барометр-анероид	1
Лабораторно-технологическое оборудование для кабинета и лаборатории		
1. 2.15.56.	Цифровая лаборатория по химии для учителя	1
2. 2.15.57.	Цифровая лаборатория по химии для ученика	1
3. 2.15.58.	Мини-экспресс лаборатория учебная	1
4. 2.15.59.	Прибор для получения галоидоалканов и сложных эфиров лабораторный	1
5. 2.15.60.	Колбонагреватель	1
6. 2.15.61.	Электроплитка	1
7. 2.15.62.	Баня комбинированная лабораторная	1
8. 2.15.63.	Весы для сыпучих материалов	1
9. 2.15.64.	Прибор для получения газов	1
10. 2.15.65.	Прибор для получения галоидоалканов лабораторный	1
11. 2.15.66.	Спиртовка лабораторная стекло	1
12. 2.15.67.	Спиртовка лабораторная литая	1
13. 2.15.68.	Магнитная мешалка	1
14. 2.15.69.	Газоанализатор кислорода и токсичных газов с цифровой индикацией показателей	1
15. 2.15.70.	Микроскоп цифровой с руководством пользователя и пособием для учащихся	1
16. 2.15.71.	Набор для чистки оптики	1
17. 2.15.72.	Набор посуды для реактивов	1
18. 2.15.73.	Набор посуды и принадлежностей для работы с малыми количествами веществ	1
19. 2.15.74.	Набор принадлежностей для монтажа простейших приборов по химии	1
20. 2.15.75.	Набор посуды и принадлежностей из пропилена (микроработория)	1
Лабораторная химическая посуда для кабинета и лаборатории		
1. 2.15.76.	Комплект колб демонстрационных	1
2. 2.15.77.	Кювета для датчика оптической плотности	1
3. 2.15.78.	Набор пробок резиновых	1
4. 2.15.79.	Переход стеклянный	1
5. 2.15.80.	Пробирка Вюрца	1
6. 2.15.81.	Пробирка двухколенная	1
7. 2.15.82.	Соединитель стеклянный	1
8. 2.15.83.	Шприц	1
9. 2.15.84.	Зажим винтовой	1
10. 2.15.85.	Зажим Мора	1
11. 2.15.86.	Шланг силиконовый	1
12. 2.15.87.	Комплект стеклянной посуды на шлифах демонстрационный	1
13. 2.15.88.	Дозирующее устройство (механическое)	1
14. 2.15.89.	Комплект изделий из керамики, фарфора и фаянса	1
15. 2.15.90.	Комплект ложек фарфоровых	1
16. 2.15.91.	Комплект мерных колб малого объема	1

17. 2.15.92.	Комплект мерных колб	1
18. 2.15.93.	Комплект мерных цилиндров пластиковых	1
19. 2.15.94.	Комплект мерных цилиндров стеклянных	1
20. 2.15.95.	Комплект воронок стеклянных	1
21. 2.15.96.	Комплект пипеток	1
22. 2.15.97.	Комплект стаканов пластиковых	1
23. 2.15.98.	Комплект стаканов химических мерных	1
24. 2.15.99.	Комплект стаканчиков для взвешивания	1
25. 2.15.100.	Комплект ступок с пестиками	1
26. 2.15.101.	Комплект шпателей	1
27. 2.15.102.	Набор пинцетов	1
28. 2.15.103.	Набор чашек Петри	1
29. 2.15.104.	Трубка стеклянная	1
30. 2.15.105.	Эксикатор	1
31. 2.15.106.	Чаша кристаллизационная	1
32. 2.15.107.	Щипцы тигельные	1
33. 2.15.108.	Бюретка	1
34. 2.15.109.	Пробирка	1
35. 2.15.110.	Банка под реактивы полиэтиленовая	1
36. 2.15.111.	Банка под реактивы стеклянная из темного стекла с притертой пробкой	1
37. 2.15.112.	Набор склянок для растворов реактивов	1
38. 2.15.113.	Палочка стеклянная	1
39. 2.15.114.	Штатив для пробирок	1
40. 2.15.115.	Штатив лабораторный по химии	1
41. 2.15.116.	Комплект этикеток для химической посуды лотка	1
42. 2.15.117.	Комплект ершей для мытья химической посуды	1
43. 2.15.118.	Комплект средств для индивидуальной защиты	1
44. 2.15.119.	Комплект термометров	1
45. 2.15.120.	Сушильная панель для посуды	1
Модели (объемные и плоские), натуральные объекты (коллекции, химические реактивы) для кабинета и лаборатории		
1. 2.15.121.	Комплект моделей кристаллических решеток	1
2. 2.15.122.	Модель молекулы белка	1
3. 2.15.123.	Набор для составления объемных моделей молекул	1
4. 2.15.124.	Комплект для практических работ для моделирования молекул по неорганической химии	1
5. 2.15.125.	Комплект для практических работ для моделирования молекул по органической химии	1
6. 2.15.126.	Набор для моделирования строения атомов и молекул	1
7. 2.15.127.	Набор моделей заводских химических аппаратов	1
8. 2.15.128.	Набор трафаретов моделей атомов	1
9. 2.15.129.	Набор для моделирования электронного строения атомов	1
10. 2.15.130.	Комплект коллекций	1
11. 2.15.131.	Комплект химических реактивов	1

1. Алхимик: сайт по химии. Сайт, победитель конкурса образовательных ресурсов в Рунете, проведенного Фондом Сороса: о химических веществах и явлениях интересно, содержательно, доступно, полезно для широкого круга читателей, от самых маленьких до студентов и учителей.
<http://alhimik.ru/index.htm>
2. Методические материалы по химии. Методические материалы к уроку, опубликованные в газете "Химия" издательского дома "1 сентября": подробный рубрикатор по темам.
<http://him.1september.ru/urok/>
3. Мир химии: интересные материалы и факты Музей сайта "Мир химии": хроника химии, нобелевские премии по химии, происхождение названий элементов, истории из жизни великих ученых, любопытные факты и т.д.
<http://www.chemworld.narod.ru/museum/index.html>
4. Обучающая энциклопедия: химия. Теоретические основы общей, неорганической и органической химии, тесты, справочные материалы.
<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>
5. Популярная библиотека химических элементов. Сборник популярных статей, посвященных истории открытия, свойствам, применению химических элементов.
<http://n-t.ru/ri/ps/>
6. Химия. Школьная энциклопедия /Систематизированные и иллюстрированные справочные материалы к школьному курсу химии, система навигации как по алфавиту, так и по разделам, справочные таблицы, методы решения задач.
<http://www.chemistryenc.h11.ru>
7. Энциклопедия «Кругосвет»: химия. Популярные иллюстрированные статьи, посвященные широкому кругу химических понятий. Энциклопедия регулярно обновляется.
<http://www.krugosvet.ru/taxonomy/term/51>
8. http://www.chemjournals.net/eco/eco_n.htm
9. https://sibflock.umi.ru/fotografii_po_tehnologii/11/
10. https://wiki2.org/ru/Химическая_экология

Кадровое обеспечение реализации образовательной программы: Кондрашев С.В., педагог дополнительного образования, образование высшее, кандидат фармацевтических наук, научный руководитель кафедры естественнонаучного цикла МБОУ «Лицей №23», Родионова М.В., учитель химии высшей квалификационной категории, образование высшее.

Учебный план

№п/п	Название разделов и тем	Количество тем			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
I	Введение (4 часа)	4	4	-	
1.1	Общее представление об исследовательской деятельности	1	1	-	Тест
1.2	История великих открытий и изобретений. Развитие исследовательской деятельности	1	1	-	Практическое задание
1.3	Роль ученых-исследователей в развитии общества, всеобщей культуры и в научно-техническом прогрессе.	2	2	-	Тест
II	Структура исследовательской работы	10	10	-	
2.1	Основные элементы исследовательской работы и этапы ее выполнения	5	5	-	Тест
2.2	Понятия «тема исследования», «актуальность проблемы», «цели», «задачи», «объекты и методы исследования».	5	5	-	Тест
III	Теоретические основы исследовательской работы в области химии и химической экологии	32	32	-	
3.1	Основы общей химии	8	8	-	Тест
3.2	Теоретические основы химического анализа	8	8	-	Тест
3.3	Теоретические основы физической химии -	8	8	-	Тест
3.4	Основы экологии	8	8	-	Тест
IV	Практический блок	90	20	70	
4.1	Введение	2	2		Тест
4.2	Структура и порядок проведения эксперимента	6	2	4	Практическое задание
4.3	Подготовка эксперимента	10	4	6	Практическое задание
4.4	Качественный химический эксперимент	36	6	30	Практическое задание
4.5	Количественный химический эксперимент	36	6	30	Практическое задание

V	Индивидуальный блок	68	27	41	
5.1	Введение. Организационная консультация	2	2		Тест
5.2	Постановка проблемы эксперимента, целей и задач	4	2	2	Практическое задание
5.3	Изучение литературы по проблеме	10	10	-	
5.4	Планирование и подготовка эксперимента	8	2	6	
5.5	Проведение эксперимент	20	-	20	Практическое задание
5.6	Обработка результатов эксперимента	10	-	10	Практическое задание
5.7	Оформление работы	10	10	-	
VI	Защита работы	4	1	3	Зачет
	Итого	204	93	111	

Содержание изучаемого курса

I. Теоретический блок (46 часов)

1. Введение (4 часа)

Общее представление об исследовательской деятельности. История великих открытий и изобретений. Развитие исследовательской деятельности. Роль ученых-исследователей в развитии общества, всеобщей культуры и в научно-техническом прогрессе.

2. Структура исследовательской работы (10 часов)

Основные элементы исследовательской работы и этапы ее выполнения. Понятия «тема исследования», «актуальность проблемы», «цели», «задачи», «объекты и методы исследования». Работа с литературой. История развития библиотечной системы. Литературные каталоги и работа с ними. Литературный обзор и требования к его оформлению. Требования к выбору темы и обоснованию ее актуальности. Правила постановки целей и задач. Эксперимент, понятие, виды эксперимента. Требования к подготовке и проведению эксперимента. Тезисы к исследовательской работе и правила их написания. Оформление работы.

3. Теоретические основы исследовательской работы в области химии и химической экологии (32 часа)

- Основы общей химии (8 часа): основные химические законы, строение атома, химическая связь, растворы, электролитическая диссоциация, гидролиз солей, окислительно-восстановительные реакции, генетическая связь между основными классами неорганических и органических соединений.

- Теоретические основы химического анализа (8 часов): качественный анализ, количественный гравиметрический анализ, количественный титриметрический анализ, количественные характеристики аналитической химии.

- Теоретические основы физической химии (8 часов): термодинамика химических реакций, химическая кинетика, электрохимические процессы, поверхностные явления.

- Основы экологии (8 часов): структура экологии, задачи экологии, основные экологические понятия, экосистемы, их структура, типы, взаимосвязи, экология почвы, воды, воздуха, экология человека, экология РФ, экология Курской области, экология г. Курска.

II. Практический блок (90 часов)

1. Введение (2 часа)

Знакомство с химической лабораторией. Правила поведения в химической лаборатории и техника безопасности при работе с химическим оборудованием, реактивами и приборами. Знакомство с химической посудой.

2. Структура и порядок проведения эксперимента (6 часов)

Требования к постановке химического эксперимента. Основные этапы проведения эксперимента. Порядок проведения основных операций эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Ведение лабораторного журнала. Табличное отображение результатов эксперимента, правила составления и использования таблиц. Графическое отображение результатов эксперимента. Правила построения и анализа графиков.

3. Подготовка эксперимента (10 часов)

Объекты и методы эксперимента. Требования к объектам и методам. Подбор химической посуды и оборудования. Подготовка посуды и реактивов для проведения эксперимента. Планирование эксперимента, разработка порядка проведения операций. Подготовка объекта экспериментального исследования. Взятие пробы.

4. Качественный химический эксперимент (36 часов)

Аналитический эффект химических реакций. Исследование растворов кислот, оснований и солей при помощи индикаторов. Реакции ионного обмена. Анализ сухим и мокрым путем. Анализ катионов. Анализ анионов. Дробный и систематический виды анализа. Анализ смеси катионов и анионов. Анализ сухого вещества. Качественное наблюдение выделения и поглощения энергии в результате химических реакций, а также перехода химической энергии в другие виды энергии. Качественное наблюдение влияния

внешних факторов на скорость химической реакции. Хроматографический анализ. Понятие маскировки. Качественное наблюдение явления хроматографии.

5. Количественный химический эксперимент (36 часов)

Гравиметрический анализ содержания структурных частиц в образце, массовой доли примесей, количества кристаллизационной воды, содержания вещества в растворе.

Титриметрический анализ, его виды и методы. Метод нейтрализации, редоксиметрии, комплексонометрии, потенциометрии и т.д. Определение концентраций растворов различными титриметрическими методами. Определение жесткости воды и почвы.

Физико-химические методы анализа, приборы. Определение скорости химической реакции с помощью поляриметра. Определение константы и степени диссоциации электролита. Определение рН раствора с помощью рН-метра. Определение вязкости и поверхностного натяжения растворов. Определение концентрации раствора по его температуре кипения.

III. Индивидуальный блок (68 часов)

1. Введение. Организационная консультация (2 часа)

Определение круга интересов. Выбор темы исследования. Определение общего направления поиска литературных источников.

2. Постановка проблемы эксперимента, целей и задач (4 часа)

Обоснование актуальности проблемы, формулирование и редактирование целей и задач. Формулирование рабочей гипотезы.

3. Изучение литературы по проблеме (10 часов)

Выбор направления поиска литературы, научной области. Поиск литературы, составление каталога по проблеме.

4. Планирование и подготовка эксперимента (8 часа)

Составление индивидуального плана работы над экспериментом. Подбор методов и методик эксперимента. Определение объекта исследования, создание базы эксперимента. Подготовка приборов, посуды и реактивов.

5. Проведение эксперимент (20 часов)

Проведение эксперимента, предварительный анализ результатов. Корректировка эксперимента согласно предварительным результатом. Получение стойкого результата более чем в пятикратном повторе.

6. Обработка результатов эксперимента (10 часов)

Проведение расчетов, построение графиков, таблиц и диаграмм и их описание. Формулирование выводов по эксперименту.

7. Оформление работы (10 часов)

Письменное оформление всех результатов работы согласно правилам. Написание тезисов к работе.

8. Защита работы (4 часа)

Публичное представление результатов работы с анализом всех аспектов разрабатываемой проблемы.

IV. Практическая работа.

Сбор исследовательского материала (состав почвы, воды и т.д.) и волонтерская деятельность по экологическому направлению, участие в акциях «Посади дерево», «Чистый город» (20 часов) в летний период (с 01 по 15 июня)

Методическое обеспечение программы:

Методы и формы обучения

- ✓ методы поискового и исследовательского характера, стимулирующие познавательную активность учащихся, тренинги, проектно-исследовательская деятельность, развивающая творческую инициативу учащихся;
- ✓ интерактивные методы, (эвристические методы, учебный диалог и полилог, метод проблемных задач, деловые игры);
- ✓ самостоятельная работа учащихся с различными источниками информации, включая Интернет-ресурсы.

Формы организации познавательной деятельности учащихся:

индивидуальные, групповые, коллективные.

Формы учебных занятий:

интерактивные лекции с последующими дискуссиями, семинары, практикумы, самостоятельная работа учащихся, олимпиады, научно-практические конференции, турниры.

Педагогические технологии, используемые в обучении.

- ✓ Личностно –ориентированные технологии
- ✓ Игровые технологии
- ✓ Технология творческой деятельности
- ✓ Технология исследовательской деятельности
- ✓ Технология методов проекта.

Алгоритм учебного занятия

1 этап- организационно-подготовительный и диагностический.

Задачи этапа: подготовка педагога и учащихся к занятию.

Содержание этапа: создание педагогом положительного благоприятного микроклимата с настроением детей на творческую учебную деятельность, активизация внимания детей.

Задачи диагностического этапа: диагностика усвоенных знаний, проверка выполненных самостоятельных работ, анализ качества их выполнения, необходимая коррекция.

Содержание диагностического этапа: выбор приемлемых методик для выполнения детьми самостоятельного задания, акцентирование внимания на усвоение ими воспитательных и дидактических задач предыдущего занятия.

Результат деятельности на 1 этапе: определение уровня внимания, активности, восприятия, настроения учащихся на предстоящее занятие, уровня взаимопомощи, сотворчества детей, самооценки собственной деятельности, оценочной деятельности педагога.

2 этап - конструирующий, состоящий из 3-х этапов: основного, систематизированного, контрольного.

Задачи основного этапа: обеспечение восприятия учащимися нового учебного материала.

Содержание основного этапа: максимальная активизация познавательной деятельности учащихся на основе теоретического материала, введение практических творческих заданий, развивающих определенные умения учащихся.

Результат деятельности на основном этапе: осознанное усвоение учащимися нового учебного материала и первоначальное развитие практических умений.

Задачи систематизированного этапа: формирование у обучающихся системного, целостного представления о теоретических знаниях по теме.

Содержание систематизированного этапа: самостоятельное выполнение учащимися тренировочных заданий, обыгрывание игровых ситуаций.

Результат деятельности на систематизированном этапе: системное, осознанное усвоение учащимися нового материала.

3 этап- итоговый, состоящий из аналитического, рефлексивного и информационного.

Задачи аналитического этапа: анализ качества и уровня усвоения учащимися теоретических и практических знаний, умений, анализ и оценка достижения цели занятия.

Содержание аналитического этапа: подведение итогов деятельности, методы поощрения детей.

Результат деятельности на аналитическом этапе: подготовка учащихся к самооценке, собственной деятельности.

Задачи рефлексивного этапа: самооценка учащимися собственной деятельности, оценка сотрудничества.

Результат деятельности на рефлексивном этапе: подготовка, осмысление самостоятельной домашней работы (если она будет предложена учащимся).

Задачи информационного этапа: объяснение учащимся логики следующего занятия.

Содержание информационного этапа: информация о литературе, которую следует использовать к последующему занятию, инструктаж по выполнению задания.

Результат деятельности: определение перспектив развития творческой деятельности в данной образовательной области.

Литература:

1. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. Часть 1. -М. Высшая школа. 1982. -301с
2. Пономарев В.Д. Аналитическая химия. Часть 1 и 2. -М.: Высшая школа, 1982. - 301с и 304 с.
3. Васильев В.И. Аналитическая химия. . В. 2 ч. - М.: Высшая школа, 1989. -640 с.
4. Алексеев В.Н. Количественный анализ. - М.: Химия, 1972. - 504 с.
5. Практикум по аналитической химии /Под ред. В.Д. Пономарева, Л. И. Ивановой. - М: Высшая школа, 1983. - 288 с.
6. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М.: Химия, 1989. - 447 с.
7. Коренман И.М. Методы количественного химического анализа. - М. Химия, 1989. - 124 с.
8. Айвазов Б.В. Введение в хроматографию. - М.: Высшая школа, - 1983 -237с.
9. Физико-химические методы анализа /Под ред. В.Б.Алесковского. -М. Химия, 1988. -376с.
10. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник / Н.С. Ахметов. - СПб. Лань, 2014. - 752 с.
11. Бабкина, С.С. Общая и неорганическая химия. Лабораторный практикум: Учебное пособие для бакалавров и специалистов / С.С. Бабкина, Р.И. Росин, Л.Д. Томина. - М.: Юрайт, 2012. - 481 с.
12. Бабков, А.В. Общая, неорганическая и органическая химия: Учебное пособие / А.В. Бабков. - Ереван: МИА, 2015. - 568 с.
13. Балашова, О.М. Общая химия: Учебное пособие / О.М. Балашова, В.Г. Лобанова. - М.: МИСиС, 2013. - 73 с.
14. Барагузина, В.В. Общая и неорганическая химия: Учебное пособие / В.В. Барагузина, И.В. Богомоллова, Е.В. Федоренко. - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 272 с.
15. Гаршин, А. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А. Гаршин. - СПб. Питер, 2013. - 288 с.
16. Гаршин, А.П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А.П. Гаршин. - СПб. Питер, 2013. - 288 с.
17. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебное пособие / Н.Л. Глинка. - М.: КноРус, 2012. - 752 с.
18. Бродский, А.К. Общая экология: Учебник для студентов вузов / А.К. Бродский. - М.: Изд. Центр «Академия», 2016. - 256 с.
19. Воронков, Н.А. Экология: общая, социальная, прикладная. Учебник для студентов вузов / Н.А. Воронков. - М.: Агар, 2016. – 424 с.
20. Аликберова Л.Ю., Хабарова Е.И. Задачи по химии с экологическим содержанием М., Центрхимпресс, 2001г.
21. Безуевская В.А. Химические задачи с экологическим содержанием // Химия в школе №2 2000 г.

Интернет – ресурсы:

1. <http://city-atmosphere.ru/tomsk-ecology/kolichestvo-avto-v-tomske>
2. http://ru.wikipedia.org/wiki/Томская_область#cite_note-Perepis_2010-1
3. http://www.erudition.ru/referat/ref/id.31475_1.html
4. <http://www.greenstand.ru/news/view/790.html>

**Календарный учебный график дополнительной общеразвивающей программы
«Основы проектно-исследовательской деятельности
в области химической экологии».**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1-3	сентябрь	6	16.00-17.00	теория	Общее представление об исследовательской деятельности. История великих открытий и изобретений. Развитие исследовательской деятельности	Кабинет спецдисциплин	тест
4-6	сентябрь	13	16.00-17.00	теория	Роль ученых-исследователей в развитии общества, всеобщей культуры и в научно-техническом прогрессе.	Кабинет спецдисциплин	
7-9	сентябрь	20	16.00-17.00	теория	Основные элементы исследовательской работы и этапы ее выполнения. Понятия «тема исследования», «актуальность проблемы», «цели», «задачи», «объекты и методы исследования». Работа с литературой	Кабинет спецдисциплин	тест
10-12	сентябрь	27	16.00-17.00	теория	История развития библиотечной системы. Литературные каталоги и работа с ними. Литературный обзор и требования к его оформлению. Требования к выбору темы и обоснованию ее актуальности	Кабинет спецдисциплин	тест
13-15	октябрь	4	16.00-17.00	теория	Правила постановки целей и задач. Эксперимент, понятие, виды эксперимента. Требования к	Кабинет спецдисциплин	тест

					подготовке и проведению эксперимента. Тезисы к исследовательской работе и правила их написания. Оформление работы.		
16-18	октябрь	11	16.00-17.00	теория	Основные химические законы, строение атома, химическая связь,	Кабинет спецдисциплин	тест
19-21	октябрь	18	16.00-17.00	практика	Растворы, электролитическая диссоциация, гидролиз солей	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
22-23	октябрь	25	16.00-17.00	практика	Окислительно-восстановительные реакции, генетическая связь между основными классами неорганических и органических соединений, качественный анализ,	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
24-26	ноябрь	8	16.00-17.00	практика	Количественный гравиметрический анализ	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
27-29	ноябрь	15	16.00-17.00	практика	Количественный титриметрический анализ, количественные характеристики аналитической химии	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
30-32	ноябрь	22	16.00-17.00	практика	Термодинамика химических реакций	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
33-35	ноябрь	29	16.00-17.00	практика	Химическая кинетика	Кабинет спецдисциплин	Проект
36-38	декабрь	6	16.00-17.00	практика	Электрохимические процессы, поверхностные явления	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
39-41	декабрь	13	16.00-17.00	теория	Структура экологии, задачи экологии, основные экологические понятия	Кабинет спецдисциплин	Тест
42-44	декабрь	20	16.00-	теория	Экосистемы, их структура, типы,	Кабинет спецдисциплин	Тест

			17.00		взаимосвязи		
45-47	декабрь	27	16.00-17.00	теория	Экология почвы, воды, воздуха, экология человека	Кабинет спецдисциплин	Тест
48-50	январь	17	16.00-17.00	теория	Экология РФ, экология Московской области, экология г. о. Мытищи.	Кабинет спецдисциплин	Презентация
51-53	январь	24	16.00-17.00	Теория Практика	Знакомство с химической лабораторией. Правила поведения в химической лаборатории и техника безопасности при работе с химическим оборудованием, реактивами и приборами. Знакомство с химической посудой Требования к постановке химического эксперимента	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
54-56	январь	31	16.00-17.00	практика	Основные этапы проведения эксперимента. Порядок проведения основных операций эксперимента. Обработка результатов эксперимента. Ведение лабораторного журнала	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
57-59	февраль	7	16.00-17.00	практика	Табличное отображение результатов эксперимента, правила составления и использования таблиц. Графическое отображение результатов эксперимента. Правила построения и анализа графиков	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
60-62	февраль	14	16.00-	практика	Объекты и методы эксперимента.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание

			17.00		Требования к объектам и методам. Подбор химической посуды и оборудования		задание
63-65	февраль	21	16.00-17.00	практика	Подготовка посуды и реактивов для проведения эксперимента. Планирование эксперимента, разработка порядка проведения операций	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
66-68	февраль	28	16.00-17.00	практика	Подготовка объекта экспериментального исследования. Взятие пробы	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
69-71	март	7	16.00-17.00	практика	Аналитический эффект химических реакций. Исследование растворов кислот, оснований и солей при помощи индикаторов.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
72-74	март	14	16.00-17.00	практика	Реакции ионного обмена. Анализ сухим и мокрым путем.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
75-77	март	21	16.00-17.00	практика	Анализ катионов. Анализ анионов. Дробный и систематический виды анализа.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
78-80	апрель	4	16.00-17.00	практика	Анализ смеси катионов и анионов. Анализ сухого вещества	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
81-83	апрель	11	16.00-17.00	практика	Качественное наблюдение выделения и поглощения энергии в результате химических реакций, а также перехода химической энергии в другие виды энергии.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
84-86	апрель	18	16.00-17.00	практика	Качественное наблюдение влияния внешних факторов на скорость химической реакции.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание

87-89	апрель	25	16.00-17.00	практика	Хроматографический анализ. Понятие маскировки. Качественное наблюдение явления хроматографии	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
90-92	май	16	16.00-17.00	практика	Гравиметрический анализ содержания структурных частиц в образце, массовой доли примесей, количества кристаллизационной воды, содержания вещества в растворе	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
93-95	май	23	16.00-17.00	практика	Титриметрический анализ, его виды и методы. Метод нейтрализации, редоксиметрии, комплексонометрии, потенциометрии	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
96-98	май	30	16.00-17.00	практика	Определение концентраций растворов различными титриметрическими методами. Определение жесткости воды и почвы.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
2 год обучения							
1-2	сентябрь	5	16.00-17.00	практика	Физико-химические методы анализа, приборы. Определение скорости химической реакции с помощью поляриметра.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
3-4	сентябрь	12	16.00-17.00	практика	Определение константы и степени диссоциации электролита. Определение рН раствора с помощью рН-метра	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
5-6	сентябрь	19	16.00-17.00	практика	Определение вязкости и поверхностного натяжения растворов. Определение концентрации	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание

					раствора по его температуре кипения.		
7-8	сентябрь	26	16.00-17.00	практика	Определение круга интересов. Выбор темы исследования. Определение общего направления поиска литературных источников.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
9-10	октябрь	3	16.00-17.00	практика	Обоснование актуальности проблемы, формулирование и редактирование целей и задач. Формулирование рабочей гипотезы	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
11-12	октябрь	10-24	16.00-17.00	практика	Выбор направления поиска литературы, научной области. Поиск литературы, составление каталога по проблеме	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
13-14	ноябрь	7	16.00-17.00	практика	Составление индивидуального плана работы над экспериментом. Подбор методов и методик эксперимента	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
15-16	ноябрь	14	16.00-17.00	практика	Определение объекта исследования, создание базы эксперимента	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
17-18	ноябрь	21	16.00-17.00	практика	Подготовка приборов, посуды и реактивов	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
19-20	декабрь	5	16.00-17.00	практика	Проведение эксперимента, предварительный анализ результатов	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
21-22	декабрь	12	16.00-17.00	практика	Проведение эксперимента, предварительный анализ результатов	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
23-24	декабрь	19	16.00-17.00	практика	Корректировка эксперимента согласно предварительным результатам.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
25-26	декабрь	26	16.00-	практика	Корректировка эксперимента	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание

			17.00		согласно предварительным результатом.		задание
27-28	январь	16	16.00-17.00	практика	Получение стойкого результата более чем в пятикратном повторе.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
29-30	январь	23	16.00-17.00	практика	Получение стойкого результата более чем в пятикратном повторе.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
31	январь	30	16.00-17.00	практика	Проведение расчетов, построение графиков, таблиц и диаграмм и их описание	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
32	февраль	6	16.00-17.00	практика	Проведение расчетов, построение графиков, таблиц и диаграмм и их описание	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
33	февраль	13	16.00-17.00	практика	Формулирование выводов по эксперименту	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
34	февраль	20	16.00-17.00	практика	Письменное оформление всех результатов работы согласно правилам. Написание тезисов к работе.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
35	февраль	27	16.00-17.00	практика	Письменное оформление всех результатов работы согласно правилам. Написание тезисов к работе.	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание
36	март	6	16.00-17.00	практика	Публичное представление результатов работы с анализом всех аспектов разрабатываемой проблемы	Кабинет спецдисциплин	Защита проекта
37-38	март	13	16.00-17.00	практика	Публичное представление результатов работы с анализом всех аспектов разрабатываемой проблемы	Кабинет спецдисциплин	Защита проекта

Практический блок

Темы практических работ:	Количество часов
Определение уровня радиации при помощи дозиметра.	2
Решение задач на связь понятий «химический элемент», «вещество», «химическая реакция» с экологическими понятиями.	4
Методы мониторинга воздушной среды. а) биоиндикация загрязнения воздуха по состоянию сосны. б) определение чистоты воздуха по лишайникам. в) Снег – индикатор чистоты воздуха. г) определение запыленности воздуха. д) оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки.	10 ч.
Методы мониторинга почв: а) растения – индикаторы плодородия почв; б) растения – индикаторы водного режима почв; в) растения – индикаторы кислотности почв. г) использование листьев липы в качестве биоиндикатора солевого загрязнения почвы. д) отбор и подготовка образцов к физико – химическому анализу; е) определение физических свойств почвы, глины; ж) кислотность почвы и методы ее определения; з) качественное определение химических элементов в почве и глине; и) количественное определение химических элементов в почве и глине;	20 ч.
Методы мониторинга водных объектов: а) отбор и обработка проб для анализа; б) органолептические показатели воды; в) химические показатели воды; г) жесткость воды; д) качественное обнаружение ионов металлов в воде; е) качественное обнаружение органических веществ в воде. ж) исследование водопроводной воды.	16 ч.
Экскурсии.	20 ч.
Экосистема – парк.	4 ч.
Экосистема – пруд.	2 ч.
Экосистема – река.	2 ч.
Экосистема – пришкольный участок.	6 ч.
Экскурсия на очистные сооружения.	2 ч.
Экскурсия на городскую свалку.	4 ч.
Итого:	68 часов

