

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ
ГОРОДСКОГО ОКРУГА МЫТИЩИ

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ «ЛИЦЕЙ №23»

Принята на заседании
Педагогического совета
от «29» августа 2017г
Протокол № 1



Утверждаю
Директор МБОУ «Лицей №23»
И. Ю. Лобанова
«29» *августа* 2017г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

**«Основы проектно-исследовательской деятельности в
области химической экологии».**

Направленность: естественно - научная

Уровень: **базовый**

Возраст обучающихся: 14 - 18 лет

Срок реализации: 2 года

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

г. Мытищи

2017 год

Пояснительная записка

Название программы «Основы проектно-исследовательской деятельности в области химической экологии».

Профиль программы: естественнонаучная направленность

Актуальность программы: формирование эколого-химической культуры обучающихся, навыков самостоятельной проектно-исследовательской деятельности. Закладываются основы ответственного отношения к природе; приобретаются знания, умения, навыки и практический опыт изучения и охраны окружающей среды,

Новизна программы заключается в том, что обучающиеся мотивированы на создание исследовательских проектов и защиту их на конференциях разного уровня, а также сотрудничество с научными работниками Сеченовского Университета и сотрудниками МКУ "Лесопарковое хозяйство" г. о. Мытищи

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

Цель программы – формирование у учащихся глубокого и устойчивого интереса к миру веществ и химических превращений, приобретение необходимых практических умений и навыков в проектно-исследовательской деятельности.

Задачи:

1. Сформировать дополнительные знания в области общей, аналитической и физической химии, общей и химической экологии, представление об экологических проблемах Российской Федерации, Московской области, г. о. Мытищи.

2. Сформировать навыки и умения научно-исследовательской деятельности.

3. Сформировать исследовательские умения и навыки: работы с литературой, постановки эксперимента и обработки результатов, оформления исследовательской работы, написании тезисов.

4. Сформировать устойчивый мотив выбора будущей профессии.

5. Развивать творческое мышление, содействовать общему развитию личности, развивать способность к самообразованию и саморазвитию.

6. Способствовать формированию профессиональной направленности личности, способности к самообучению и саморазвитию.

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».

Форма обучения: очная

Методическое обеспечение программы

Формы учебных занятий: интерактивные лекции с последующими дискуссиями, семинары, практикумы, самостоятельная работа учащихся, олимпиады

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

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.

Социальными партнёрами МБОУ «Лицей №23» по реализации данной программы являются Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет); МКУ "Лесопарковое хозяйство" г.о. Мытищи.

Основные требования к знаниям и умениям учащихся:

Учащиеся должны знать:

- ✓ экологические и химические законы, правила, теории научные факты;
- ✓ осознать единство в системе «природа – человек»;
- ✓ основы мониторинга окружающей среды;

Учащиеся должны уметь:

- ✓ использовать различные методы мониторинга в практических работах;
- ✓ применять полученные навыки при выполнении проектных и исследовательских работ;
- ✓ представлять свои работы с помощью презентаций на занятиях кружка, научных конференциях, олимпиадах.

Этапы отслеживания работы программы

Эффективность работы данной программы можно проследить на переходных этапах (от среднего школьного звена к старшему, от полного школьного образования к высшему). При этом на наш взгляд, должна сохраняться устойчивая мотивация к обучению вообще и овладению профессией в частности, положительный эмоциональный настрой и усиливаться уровень адаптации к особенностям образовательной системы новой возрастной ступени. Одним из основных показателей эффективности программы будет являться процент поступления выпускников, занимавшихся по данной программе в ВУЗы на химические и экологические специальности, и их дальнейший процесс обучения в данных ВУЗах. Еще одним показателем будет служить участие занимающихся в объединении учащихся в научно-практических конференциях разного уровня и масштаба, предметных олимпиадах, конкурсах, тестировании; а также наличие фактов продолжения и развития начатой в объединении работы при дальнейшем обучении в ВУЗе.

Формы организации познавательной деятельности учащихся: индивидуальные, групповые, коллективные.

Прогнозируемые результаты:

- качественное повышение уровня знаний,
- активизация познавательной, поисково-исследовательской деятельности,
- привлечение учащихся к самостоятельному овладению научными знаниями, развитие логического, творческого мышления, знакомство с новейшими достижениями в области естественных наук.
- увеличение количества работ проектной и исследовательской направленности, участие в научных конференциях.

Формы подведения итогов реализации программы:

- участие членов объединения в олимпиадах по химии, экологии;
- участие членов объединения в областных конкурсах по экологии.
- выступление на научно – исследовательской конференции «Шаг в науку».

Исследовательская деятельность, на наш взгляд, создает условия для формирования профессионально значимых качеств личности учащихся, будет являться единой линией, нанизывающей на себя интересы, потребности и мотивы, а также знания, умения и навыки.

Кроме решения воспитательных и развивающих задач, таких как развитие исследовательских умений и навыков, экологическое воспитание, формирование профессиональной направленности и т.д., программа призвана внести определенный реальный вклад в улучшение экологической ситуации города и его отдельных районов.

Особенности содержания программы

Программа учебно-исследовательского комплекса включает теоретические и практические занятия в области химии и экологии для двух возрастных групп: младшей (учащиеся 8-9 классов), результатом которой является профессиональное самоопределение школьников, и старшей (учащиеся 10-11 классов), результат – формирование устойчивых мотивов, пропедевтический этап освоения профессии.

Программа включает в себя три основных аспекта: теоретический, практический и индивидуально-исследовательский, которые изучаются параллельно. Таким образом, постоянно осуществляется соотношение общефилософского, предметного и частного уровней рассмотрения проблемы. При этом приоритет отдается частному уровню, индивидуально-исследовательскому аспекту, в то время как содержание теоретического и практического курса строится исходя из его запросов и потребностей. Данные курсы, а также рассматриваемые в них основные тематические блоки стационарны для каждого года обучения. Усложняется лишь их содержание. Таким образом, создана возможность построения изучаемого материала в поступательной логике. Такой подход согласуется с философским принципом спирального развития, в то время каждый учебный год представлен как целостный курс, который отличается самостоятельностью и логической завершенностью и заканчивается решением какой-либо частной проблемы, масштаб и глубина рассмотрения которой зависят от возраста учащихся и степени их обученности.

Стоит отметить преемственность тем исследовательских работ. Учащиеся в течение всего времени обучения продолжают работу над одной темой, расширяя ее, рассматривая с разных сторон. Такой подход, на наш взгляд, станет основным фактором сохранения преемственности как вертикальной, так и горизонтальной (метапредметной), поскольку всестороннее изучение проблемы требует обращения к разным дисциплинам школьной и внешкольной программы.

Таким образом, учебно- и научно-исследовательская работа учащихся потенциально способна реализовать единую линию развития, на которую «нанизываются» личностные и профессиональные качества. Следовательно, предлагаемая программа способна стать связующим звеном между общим и специальным (школьными, послешкольным) образованием. Результаты исследовательской деятельности учащихся, на наш взгляд, способны в будущем стать основным критерием отбора абитуриентов.

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	4	2	2	Практическое

	эксперимента, целей и задач				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)

**Материально-техническое обеспечение дополнительной
общеразвивающей программы**

№ п/п	Демонстрационное оборудование и приборы для кабинета и лаборатории	
1.	Весы электронные с USB-переходником	1
2.	Столик подъемный	1
3.	Центрифуга демонстрационная	1
4.	Штатив химический демонстрационный	1
5.	Аппарат для проведения химических реакций	1
6.	Аппарат Киппа	1
7.	Эвдиометр	1
8.	Генератор (источник) высокого напряжения	1
9.	Горелка универсальная	1
10.	Прибор для иллюстрации зависимости скорости химических реакций от условий окружающей среды	1
11.	Набор для электролиза демонстрационный	1
12.	Прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный)	1
13.	Прибор для окисления спирта над медным катализатором	1
14.	Прибор для получения галоидоалканов демонстрационный	1
15.	Прибор для получения растворимых веществ в твердом виде	1
16.	Установка для фильтрования под вакуумом	1
17.	Прибор для определения состава воздуха	1
18.	Прибор для иллюстрации закона сохранения массы веществ	1
19.	Установка для перегонки веществ	1
20.	Прибор для получения растворимых твердых веществ ПРВ	1
21.	Барометр-анероид	1
№ п/п	Лабораторно-технологическое оборудование для кабинета и лаборатории	
1.	Цифровая лаборатория по химии для учителя	1
2.	Цифровая лаборатория по химии для ученика	1
3.	Мини-экспресс лаборатория учебная	1
4.	Прибор для получения галоидоалканов и сложных эфиров лабораторный	1
5.	Колбонагреватель	1
6.	Электроплитка	1
7.	Баня комбинированная лабораторная	1
8.	Весы для сыпучих материалов	1
9.	Прибор для получения газов	1
10.	Прибор для получения галоидоалканов лабораторный	1
11.	Спиртовка лабораторная стекло	1
12.	Спиртовка лабораторная литая	1
13.	Магнитная мешалка	1
14.	Газоанализатор кислорода и токсичных газов с цифровой индикацией показателей	1
15.	Микроскоп цифровой с руководством пользователя и пособием для учащихся	1
16.	Набор для чистки оптики	1
17.	Набор посуды для реактивов	1
18.	Набор посуды и принадлежностей для работы с малыми количествами веществ	1

19.	Набор принадлежностей для монтажа простейших приборов по химии	1
20.	Набор посуды и принадлежностей из пропилена (микроработатория)	1
№ п/п	Лабораторная химическая посуда для кабинета и лаборатории	
1.	Комплект колб демонстрационных	1
2.	Кювета для датчика оптической плотности	1
3.	Набор пробок резиновых	1
4.	Переход стеклянный	1
5.	Пробирка Вюрца	1
6.	Пробирка двухколенная	1
7.	Соединитель стеклянный	1
8.	Шприц	1
9.	Зажим винтовой	1
10.	Зажим Мора	1
11.	Шланг силиконовый	1
12.	Комплект стеклянной посуды на шлифах демонстрационный	1
13.	Дозирующее устройство (механическое)	1
14.	Комплект изделий из керамики, фарфора и фаянса	1
15.	Комплект ложек фарфоровых	1
16.	Комплект мерных колб малого объема	1
17.	Комплект мерных колб	1
18.	Комплект мерных цилиндров пластиковых	1
19.	Комплект мерных цилиндров стеклянных	1
20.	Комплект воронок стеклянных	1
21.	Комплект пипеток	1
22.	Комплект стаканов пластиковых	1
23.	Комплект стаканов химических мерных	1
24.	Комплект стаканчиков для взвешивания	1
25.	Комплект ступок с пестиками	1
26.	Комплект шпателей	1
27.	Набор пинцетов	1
28.	Набор чашек Петри	1
29.	Трубка стеклянная	1
30.	Эксикатор	1
31.	Чаша кристаллизационная	1
32.	Щипцы тигельные	1
33.	Бюретка	1
34.	Пробирка	1
35.	Банка под реактивы полиэтиленовая	1
36.	Банка под реактивы стеклянная из темного стекла с притертой пробкой	1
37.	Набор склянок для растворов реактивов	1
38.	Палочка стеклянная	1
39.	Штатив для пробирок	1
40.	Штатив лабораторный по химии	1
41.	Комплект этикеток для химической посуды лотка	1
42.	Комплект ершей для мытья химической посуды	1
43.	Комплект средств для индивидуальной защиты	1
44.	Комплект термометров	1
45.	Сушильная панель для посуды	1

№ п/п	Модели (объемные и плоские), натуральные объекты (коллекции, химические реактивы) для кабинета и лаборатории	
1.	Комплект моделей кристаллических решеток	1
2.	Модель молекулы белка	1
3.	Набор для составления объемных моделей молекул	1
4.	Комплект для практических работ для моделирования молекул по неорганической химии	1
5.	Комплект для практических работ для моделирования молекул по органической химии	1
6.	Набор для моделирования строения атомов и молекул	1
7.	Набор моделей заводских химических аппаратов	1
8.	Набор трафаретов моделей атомов	1
9.	Набор для моделирования электронного строения атомов	1
10.	Комплект коллекций	1
11.	Комплект химических реактивов	1

Список использованной литературы

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. Ф.Г. Жаровський, А.Т. Пилипенко, І.В. П'ятницький. Аналітична хімія. -Київ: Вища школа, 1982. -544с.
4. Васильев В.И. Аналитическая химия. . В. 2 ч. - М.: Высшая школа, 1989. -640 с.
5. Алексеев В.Н. Количественный анализ. - М.: Химия, 1972. - 504 с.
6. Практикум по аналитической химии /Под ред. В.Д. Пономарева, Л. И. Ивановой. - М: Высшая школа, 1983. - 288 с.
7. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - М.: Химия, 1989. - 447 с.
8. Коренман И.М. Методы количественного химического анализа. - М. Химия, 1989. - 124 с.
9. Айвазов Б.В. Введение в хроматографию. - М.: Высшая школа, - 1983 -237с.
10. Физико-химические методы анализа /Под ред. В.Б.Алесковского. -М. Химия, 1988. -376с.
11. Алексашин, Ю.В. Общая химия: Учебное пособие / Ю.В. Алексашин, И.Е. Шпак. - М.: Дашков и К, 2012. - 256 с.
12. Алексашин, Ю.В. Общая химия: Учебное пособие / Ю.В. Алексашин, Н.Е. Шпак. - М.: Дашков и К, 2012. - 256 с.
13. Аликина, И.Б. Общая и неорганическая химия. лабораторный практикум. Учебное пособие для вузов / И.Б. Аликина, С.С. Бабкина, Л.Н. Белова и др. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 477 с.
14. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия: Учебник / Н.С. Ахметов. - СПб. Лань, 2014. - 752 с.
15. 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.
16. Бабков, А.В. Общая, неорганическая и органическая химия: Учебное пособие / А.В. Бабков. - Ереван: МИА, 2015. - 568 с.
17. Балашова, О.М. Общая химия: Учебное пособие / О.М. Балашова, В.Г. Лобанова. - М.: МИСиС, 2013. - 73 с.
18. Барагузина, В.В. Общая и неорганическая химия: Учебное пособие / В.В. Барагузина, И.В. Богомолова, Е.В. Федоренко. - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 272 с.
19. Гаршин, А. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А. Гаршин. - СПб. Питер, 2013. - 288 с.
20. Гаршин, А.П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях: Учебное пособие / А.П. Гаршин. - СПб. Питер, 2013. - 288 с.
21. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебник для академического бакалавриата / Н.Л. Глинка. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 729 с.
22. Глинка, Н.Л. Общая химия: Учебное пособие / Н.Л. Глинка. - М.: КноРус, 2012. - 752 с.
23. Акимова, Т.В. Экология. Природа-Человек-Техника: Учебник для студентов техн. направл. и специал. Вузов / Т.А.Акимова, А.П.Кузьмин, В.В.Хаскин.- Под общ. ред. А.П.Кузьмина; Лауреат Всеросс. конкурса по созд. новых учебников по общим естественнонауч. дисциплин. для студ. вузов. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. - 343 с.
24. Архангельский, В.И. Гигиена и экология человека: Учебник / В.И. Архангельский, В.Ф. Кириллов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 176 с.
25. Бродский, А.К. Общая экология: Учебник для студентов вузов / А.К. Бродский. - М.: Изд. Центр «Академия», 2016. - 256 с.
26. Воронков, Н.А. Экология: общая, социальная, прикладная. Учебник для студентов вузов / Н.А. Воронков. - М.: Агар, 2016. - 424 с.
27. Гальперин, М.В. Общая экология: Учебник / М.В. Гальперин. - М.: Форум, 2016. - 336 с.

**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.	Кабинет спецдисциплин	тест

					Требования к 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	Практическое задание
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	16.00-17.00	теория	Экосистемы, их структура, типы, взаимосвязи	Кабинет спецдисциплин	Тест
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	16.00-17.00	практика	Объекты и методы эксперимента. Требования к объектам и методам. Подбор химической посуды и оборудования	Кабинет спецдисциплин	Практическое 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-	практика	Качественное наблюдение влияния	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание

			17.00		внешних факторов на скорость химической реакции.		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 и т.д	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	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание

					натяжения растворов. Определение концентрации 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-	практика	Корректировка эксперимента	Кабинет спецдисциплин	Практическое задание

			17.00		согласно предварительным результатом.		задание
25-26	декабрь	26	16.00-17.00	практика	Корректировка эксперимента согласно предварительным результатом.	Кабинет спецдисциплин	Практическое 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	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