

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
муниципального образования Плавский район
«Детский экологический центр г.Плавска»**

Программа рассмотрена на заседании
педагогического Совета
МБУ ДО МО Плавский район «ДЭЦ»
Протокол № 1 от 31.08 2018г.

Приложение к образовательной программе
Приказ № 37 от 03.09.2018
Директор
МБУ ДО МО Плавский район «ДЭЦ»

Н.И.Казначеева

Рабочая программа «Экология и химия»

**(дополнительная общеразвивающая программа «Экология и химия»)
на 2018-2019 учебный год**

Направленность: естественнонаучная

Количество часов: 144 часа

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 1 год

**Автор-разработчик:
педагог дополнительного образования
Царева Людмила Георгиевна**

Плавск, 2018 г

Пояснительная записка.

Среди проблем в преподавании химии наибольшие сложности составляют две.

Первая сложность заключается в значительной перегрузке курса химии основной школы в связи с переходом на концентрическую систему. Интенсивность прохождения материала в 8-м классе не позволяет создать условия для развития познавательного интереса к предмету, для постепенного усвоения сложных базовых химических понятий.

Вторая проблема заключается в сокращении объема часов на изучение химии на базовом уровне в старшей школе. Одного часа в неделю недостаточно даже для беглого знакомства с органическими веществами, составляющими основу жизни на Земле.

Обучающиеся знакомятся с составом и классификацией веществ, рассматривают смеси веществ и их состав, изучают способы разделения смесей на основе физических свойств образующих эти смеси компонентов. Таким образом, объединение реализует значительную часть первого этапа изучения школьной дисциплины.

Рабочая программа, составленная по дополнительной общеразвивающей программе «Экология и химия» предназначена для обучающихся 11-15 лет образовательных организаций всех типов. В соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации программой предусмотрено обучение и воспитание обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, а также обучающихся, находящихся в социально опасном положении или иной трудной жизненной ситуации.

Направленность: естественнонаучная.

Цель программы: интегрировать химию в систему естественнонаучных знаний для формирования химической картины мира как составной части естественнонаучной картины.

Адресат программы: рабочая программа «Экология и химия» предназначена для обучающихся 11-15 лет образовательных организаций всех типов. Набор детей в объединение осуществляется в начале учебного года. В связи с тем, что занятия требуют индивидуального подхода, группы комплектуется из расчёта 10-15 человек.

Рабочая программа «Экология и химия» реализуется в очной форме. В 2018-19 учебном году занятия проводятся с обучающимися 8 класса МБОУ МО Плавский район «Горбачевская СОШ» в количестве 15 человек.

Уровень образования: базовый.

Формы, порядок проведения промежуточной и итоговой индивидуальной аттестации обучающихся:

Оценка образовательных результатов обучающихся по дополнительной общеразвивающей программе «Экология и химия», осуществляется в порядке, установленном локальным нормативным актом «Положение о промежуточной и итоговой индивидуальной аттестации обучающихся МБУ ДО МО Плавский район «ДЭЦ».

Формой отслеживания и фиксации образовательных результатов обучающихся является протокол результатов, составленный педагогом.

Программа предполагает промежуточную и итоговую индивидуальную аттестацию обучающихся. Промежуточная индивидуальная аттестация осуществляется в конце первого полугодия и направлена на диагностику знаний умений и навыков обучающихся.

Итоговая индивидуальная аттестация осуществляется в конце учебного года обучения и направлена на выявление уровня освоения разделов программы за весь срок обучения.

Форма промежуточной и итоговой индивидуальной аттестации: тестирование.

Программа предусматривает так же текущий контроль успеваемости обучающихся, который проводится в счет аудиторного времени, предусмотренного на учебный предмет.

Формы оценки результативности:

- зачет;
- тестирование;
- защита учебно-исследовательских проектов;
- лабораторно-практические работы;
- экскурсии;
- выставки;
- индивидуальная промежуточная (итоговая) аттестация обучающихся;
- занятия- исследования;
- занятия- практикумы.

Условия реализации рабочей программы «Экология и химия»

Необходимые для экспериментов оборудование и реактивы.

Мультимедийное оборудование:

- компьютер;
- ноутбук;
- проектор;
- флеш-карты;

- экран;
- средства телекоммуникации (локальные школьные сети, выход в интернет)

Лабораторное оборудование:

- микроскопы;
- микропрепараты;
- коллекции полезных ископаемых;
- коллекции почв;
- бинокли;
- лупы;
- предметные стёкла;
- покровные стёкла;
- чашки Петри;
- препаровальные иглы.

Формы работы: групповая, индивидуальная работа, работа в малых группах.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 учебных часа, всего 144 часа в год. Длительность занятия составляет 40 минут с перерывом на 10 минут.

Теоретических занятий: 64 часа.

Практических занятий: 74 часа.

Экскурсии: 6 часов.

Календарно-тематическое планирование рабочей программы «Экология и химия»

№ п/п	Дата	Тема занятий	Кол-во часов		
			теория	практика	Зачет./ контр
Раздел 1. Введение (2 часа: 2-теория)			2		Беседа
1	03.09	Вводный инструктаж по технике безопасности. Предмет и задачи экологии. Связь экологии с другими науками, разделы экологии.	2		
Раздел 2. «Ее величество - Химия!» (8 часов: 4-теория, 4-практика)			4	4	Практическая работа
2	05.09	Практическая работа: приемы работы по Периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева		2	
3	10.09	«Я наблюдаю вещества»	2		
4	12.09	Пр.р Распознавание веществ по описанию их внешнего вида.		2	
5	17.09	Сходство и отличие веществ.	2		
Раздел 3. «Химическая кухня» (12 часов: 6-теория, 6-практика)			6	6	Практическая работа
6	19.09	Химическая кухня	2		
7	24.09	Пр.р Знакомство с химической посудой и оборудованием: химический стакан, колба, пробирка, пипетка, шпатель, фарфоровая чашка, воронка, штатив.		2	
8	26.09	Химия – творение природы и рук человека.	2		
9	01.10	Неожиданности на каждом шагу, или аптечка на всякий случай.		2	
10	03.10	Химия съедобная и несъедобная.		2	
11	08.10	Пр.р Язык как средство общения и орган вкуса. Волшебные жидкости – вещества-определители. Как определить вкус продуктов, не пробуя их?		2	
Раздел 4. Час осторожности. Ушибы, порезы, ожоги (12 часов: 6-теория, 6-практика)			6	6	Конкурс презентаций на тему «Природные индикаторы»
12	10.10	Час осторожности. Ушибы, порезы, ожоги	1	1	
13	15.10	Пр.р Источники опасности. Первая помощь при повреждениях в химической лаборатории.	1	1	
14	17.10	Предупреждение опасности.	1	1	
15	22.10	Химия в природе	1	1	
16	24.10	Конкурс презентаций на тему «Природные индикаторы»	1	1	

17	29.10	Конкурс презентаций на тему «Природные индикаторы»	1	1	
Раздел 5. Признаки химических явлений (4 часа: 2-практика, 2-теория)			2	2	Практическая работа
18	31.10	Признаки химических явлений	1	1	
19	07.11	Пр.р Правила умелого определения запаха вещества.	1	1	
Раздел 6. Самодельные лекарства (4 часа: 2-теория, 2-практика)			2	2	Практическая работа
20	12.11	Самодельные лекарства	2	2	
21	14.11	Пр.р Почему болеет человек? Микробы – вред и польза здоровью человека. Лекарство от простуды.			
Раздел 7. Воздух (4 часа: 2-теория, 2-практика)			4	4	Практическая работа
22	19.11	Как выглядит воздух.	1	1	
23	21.11	Из чего состоит воздух. Кислород – источник жизни на Земле. Пр.р Получение углекислого газа.	1	1	
Раздел 8. Чудесная жидкость – вода (22 часа: 10-теория, 12-практика)			10	12	Беседа
24	26.11	Чудесная жидкость – вода. Вода в природе.	2		
25	28.11	Разновидности воды.	2		
26	03.12	Вода без примесей питьевая, речная, морская. Пр.р Очищение водопроводной воды от примесей и жёсткости кипячением и добавлением кальцинированной соды.		2	
27	05.12	Пр.р. Очищение водопроводной воды от примесей и жёсткости кипячением и добавлением кальцинированной соды.		2	
28	10.12	Пр.р. Очищение водопроводной воды от примесей и жёсткости кипячением и добавлением кальцинированной соды.		2	
29	12.12	Сладкий, соленый, горький и кислый вкусы воды как признаки присутствия в ней посторонних веществ.	2		
30	17.12	Пр.р. Растворы в жизни человека: приготовление пищи, лекарств.		2	
31	19.12	Загрязнение воды. Источники загрязнения воды.	2		
32	24.12	Пр.р. Очистка воды выпариванием, фильтрованием		2	
33	26.12	Воздух – смесь газообразных веществ.	2		
34	31.12	Пр.р. Молоко – смесь пищевых компонентов (белки, жиры, углеводы, вода), гранит – смесь веществ.		2	

Раздел 9. «Да здравствует мыло душистое!» (10 часов: 6-теория, 4-практика)			6	4	Практическая работа
35	09.01	«Да здравствует мыло душистое!» Мягкая и жесткая вода.	2		
36	14.01	Пр.р Устранение временной жесткости воды.		2	
37	16.01	«Госпожа Ржавчина, извольте удалиться!» Ржавчина – химическое изменение вещества. «Болезнь» и защита железа и других веществ (медь, олово) от разрушения.	2		
38	21.01	«Болезнь» и защита железа и других веществ (медь, олово) от разрушения.	2		
39	23.01	Пр.р Бытовые способы защиты от ржавления железа.		2	
Раздел 10. Дом, в котором «живут» химические элементы (14 часов: 4-теория, 6-практика)			4	10	Практическая работа
40	28.01	Дом, в котором «живут» химические элементы. Таблица Д.И.Менделеева.	2		
41	30.01	Пр.р. Ознакомление с историей символов и названиями некоторых элементов (водород, углерод, азот, кислород, сера).		2	
42	04.02	Пр.р. Ознакомление с историей символов и названиями некоторых элементов (водород, углерод, азот, кислород, сера).		2	
43	06.02	Основные компоненты пищи: жиры, белки, углеводы, витамины, соли. Химические элементы, которые образуют пищу.	2		
44	11.02	Пр.р. Определение белков в мясном бульоне.		2	
45	13.02	Пр.р. Распознавание углеводов в пище		2	
46	18.02	Пр.р. Различия белков растительного и животного происхождения.		2	
Раздел 11. Составные компоненты чистящих средств (18 часов: 6-теория, 12-практика)			6	10/2	Проект: «Озеленение микрорайона школы»
47	20.02	Составные компоненты чистящих средств	2		
48	25.02	Пр.р. Удаление ржавчины, варенья, йодного и жирного пятен со скатерти.		2	
49	27.02	Пр.р. Удаление ржавчины, варенья, йодного и жирного пятен со скатерти.		2	
50	04.03	Твердые бытовые отходы в городской среде. Объем и состав городского мусора.	2		
51	06.03	Экскурсия по поселку с целью определения экологически неблагоприятных мест.		2	
52	11.03	Пр.р. Составление проекта: «Очистим		2	

		берега пруда п. Горбачёво от бытового мусора»			
53	13.03	Пр.р. Составление проекта: «Очистим берега пруда п. Горбачёво от бытового мусора»	1	1	
54	18.03	Посадка рассады для озеленения микрорайона школы.		2	
55	20.03	Пр.р. Проект: «Озеленение микрорайона школы».	1	1	
Раздел 12. Городской автомобильный транспорт (20 часов: 6-теория, 14-практика)			6	14	Занимательные опыты «Химические реакции вокруг нас»
56	25.03	Городской автомобильный транспорт	2		
57	27.03	Пр.р. Определение загрязнения воздушной среды на улицах города методом подсчета интенсивности движения автотранспортных потоков.		2	
58	01.04	Пр.р. Определение загрязнения воздушной среды на улицах города методом подсчета интенсивности движения автотранспортных потоков.		2	
59	03.04	Лабораторные способы получения неорганических веществ.	2		
60	08.04	Пр.р. Лабораторные способы получения неорганических веществ.		2	
61	10.04	Химия и медицина.	2		
62	15.04	Пр.р. «Химия и медицина»		2	
63	17.04	Пр.р. «Химия и медицина»		2	
64	22.04	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас».		2	
65	24.04	Занимательные опыты по теме: «Химические реакции вокруг нас».		2	
Раздел 13. Химия в природе (14 часов: 8-теория, 2- практика, 4-экскурсия)			8	2/4	Игра «Счастливый случай»
66	29.04	Химия в природе	2		
67	06.05	Экскурсия в окрестности школы с целью определения биоиндикаторов окружающей среды.		2	
68	08.05	Экскурсия в окрестности школы с целью определения биоиндикаторов окружающей среды.		2	
69	13.05	Игра «Счастливый случай»	1	1	
70	15.05	Игра «Счастливый случай»	1	1	
71	20.05	Подведение итогов занятий.	2		
72	22.05	Подведение итогов занятий.	2		
Итого 144 часа			64	74/6	

Планируемые результаты освоения дополнительной общеразвивающей программы «Экология и химия»

Обучающиеся должны знать:

- что изучает экология и как происходило ее становление, почему экология играет важную роль в современном мире и зачем необходимо знать ее основы каждому человеку;
- основные экологические понятия: окружающая среда, экологические факторы, экосистема, среда обитания, биогеоценоз, биосфера, пищевые цепи, пищевые сети, пирамиды численности, компоненты природной среды, объекты окружающей среды, загрязнение окружающей среды;
- характеристики водной, наземно-воздушной эдафической среды обитания;
- роль живых организмов в создании среды друг для друга;
- общую характеристику биотических факторов и типы биотических отношений;
- структуру биоценозов, различия водных и наземных биоценозов;
- основные положения современного учения о биосфере и ноосфере;
- глобальные и региональные экологические проблемы и пути их решения;
- особенности городской среды обитания;
- основные методы и приемы школьного экологического мониторинга городской среды.

Обучающиеся должны уметь:

- приводить простые химические опыты;
- составлять описание химических веществ;
- использовать основные методы экологических исследований (эксперимент, анализ, моделирование, проектирование) для изучения объектов окружающей среды и экосистем, а также изменений, происходящих в них в связи с воздействием различных факторов;
- проводить исследование воздушной среды города методом учета интенсивности движения автотранспорта;
- проводить комплексное изучение экологического состояния водопроводной воды;
- подготовить презентации по конкретной теме программы и защитить её на занятии в объединении;
- подготовить и оформить учебно-исследовательскую работу и защитить ее на итоговом занятии в объединении.

Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы «Экологии и химия»

Раздел	Форма проведения занятия	Дидактические средства обучения		
		Учебно-методическая литература, методические пособия	Наглядные пособия	ИКТ, ТСО
Введение	Беседа	Андруз, Дж. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс. - М.: Мир, 1999. - 271 с. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие /под ред. С.В. Алексеева. - М.: АО МДС, 1996. - 192 с.	Презентация «Экология»	Компьютер для просмотра мультимедийных презентаций, видеороликов, видеофильмов
«Ее величество - Химия!»	Беседа, объяснение, практическая работа	Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: Агар, 2000 Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: Справочник. Л.: Химия, 1985. 528 с.	Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева», оборудование для практических работ, презентация «Д.И.Менделеев»	
Химическая кухня	Лекция, беседа, практическая работа	Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Изд-во МГУ, 1994. 237 с. Боровский Е.Э.	Химический стакан, колба, пробирка, пипетка, шпатель, фарфоровая чашка, воронка, штатив, презентация	

		Аэрозольное загрязнение атмосферы // Химия. - 1998. - № 16,18,20,22	«Волшебные жидкости»	
Час осторожности. Ушибы, порезы, ожоги.	Рассказ, конкурс, практическая работа	Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В. Глобальные последствия загрязнения атмосферы // Химия. - 1995. - № 25, 26 Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В., Трубников А.В., Шулов С.Я. Проблемы жизни в окружающей среде // Химия. - 1996. - № 2, 3, 7-10, 15, 16, 23, 28.	Презентация «Опасности в химической лаборатории», оборудование для практических работ	
Признаки химических явлений	Объяснение, практическая работа	Горбунов А.В., Ляпунов С.М., Окина О.И. и др. Экологическая химия. Оценка поступления микроэлементов в организм человека с продуктами питания в центральных регионах России. 2006. Т. 15, вып. 1. С. 47-59. Денисова В.Г. Мастер-класс учителя химии. Выпуск 2. Химия элементов. Методическое пособие с электронным приложением.- М.: Планета, 2011	Оборудование для определения запаха вещества.	
Самодельные лекарства	Объяснение, практическая работа	Злотников, Э.Г. Химико-экологический анализ различных природных сред: экспериментальный	Презентация «Почему болен человек», оборудование для проведения практической работы	

		материал для факультативных и кружковых занятий в средних школах / Э. Г. Злотников, Э. Р. Эстрин. - Киров: Изд-во ВГПУ, 1996. - 111 с. Мансурова С.Е. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11 кл. Школьный практикум, - ВЛАДОС, 2001. - 112 с.		
Воздух	Рассказ, беседа, практическая работа	Мельник А.А. Контрольные измерительные материалы по оценке факторов экологического состояния окружающей среды: Сборник заданий и ответов / Под общ. ред. Муравьёва А.Г. - СПб: Крисмас+, 2013. - 152 с. Муравьёв А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. — 3-е изд., испр. - СПб: Крисмас+, 2012. - 176 с.	Презентация «Кислород-источник жизни на земле», оборудование для проведения практической работы	
Чудесная жидкость – вода	Объяснение, беседа, практическая работа	Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. -Изд. 2-	Презентации: «Круговорот воды на Земле», «Источники загрязнения воды», «Белки, жиры, углеводы, вода», оборудование для проведения	

		е, перераб. — СПб. «Крисмас+», 2012. - 264 с. Рыжов, И.Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: учеб. пособие по экологическому образованию школьников / И. Н. Рыжов, Г. А. Ягодин. - М.: Галактика, 2000. - 192 с	практических работ.
«Да здравствует мыло душистое!»	Беседа, рассказ, объяснение, практическая работа	Денисова В.Г. Мастер-класс учителя химии. Выпуск 2. Химия элементов. Методическое пособие с электронным приложением.- М.: Планета, 2011 Злотников, Э.Г. Химико-экологический анализ различных природных сред: экспериментальный материал для факультативных и кружковых занятий в средних школах / Э. Г. Злотников, Э. Р. Эстрин. - Киров: Изд-во ВГПУ, 1996. - 111 с.	Презентации: «Мягкая и жесткая вода», «Ржавчина», оборудование для проведения практических работ.
Дом, в котором «живут» химические элементы.	Лекция, диспут, практическая работа	Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. — 3-е изд., испр. - СПб: Крисмас+, 2012. -	Презентация «Химические элементы, которые образуют пищу», Таблица «Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева», оборудование для проведения практических работ.

		176 с. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. -Изд. 2- е, перераб. — СПб. «Крисмас+», 2012. - 264 с.		
Составные компоненты чистящих средств.	Беседа, проект, экскурсия, практическая работа	Рыжов, И.Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: учеб. пособие по экологическому образованию школьников / И. Н. Рыжов, Г. А. Ягодин. - М.: Галактика, 2000. - 192 с. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: Пер. с нем.- М.: Мир, 1997. - 232 с.	Презентация «Твердые бытовые отходы в городской среде», рассада для озеленения микрорайона школы, оборудование для проведения практических работ.	
Городской автомобильный транспорт.	Беседа, дискуссия, практическая работа	Горбунов А.В., Ляпунов С.М., Окина О.И. и др. Экологическая химия. Оценка поступления микроэлементов в организм человека с продуктами питания в центральных регионах России. 2006. Т. 15, вып. 1. С. 47-59. Денисова В.Г. Мастер-класс учителя химии. Выпуск 2. Химия элементов.	Презентация «Химия и медицина», оборудование для проведения опытов и практической работы.	

		Методическое пособие с электронным приложением.- М.: Планета, 2011		
Химия в природе	Беседа, игра, экскурсия	Физика и химия: Универсальная энциклопедия школьника/ А.А. Воротников. – Мн.:Валев, 1995	Оборудование для проведения экскурсии и итоговой игры	

Способы и формы проверки результатов дополнительной общеразвивающей программы «Экология и химия»

Раздел 1. «Введение»: беседа.

Раздел 2. «Ее величество - Химия!»: практическая работа.

Раздел 3. «Химическая кухня»: практическая работа.

Раздел 4. «Час осторожности. Ушибы, порезы, ожоги»: конкурс презентаций на тему «Природные индикаторы».

Раздел 5. «Признаки химических явлений»: практическая работа.

Раздел 6. «Самодельные лекарства»: практическая работа.

Раздел 7. «Воздух»: практическая работа.

Раздел 8. «Чудесная жидкость – вода»: беседа.

Раздел 9. «Да здравствует мыло душистое!»: практическая работа.

Раздел 10. «Дом, в котором «живут» химические элементы»: практическая работа.

Раздел 11. «Составные компоненты чистящих средств»: проект «Озеленение микрорайона школы».

Раздел 12. «Городской автомобильный транспорт»: занимательные «Химические реакции вокруг нас».

Раздел 13. «Химия в природе»: игра «Счастливый случай».

Литература для педагога

1. Андруз, Дж. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. / Дж. Андруз, П. Бримблекумб, Т. Джикелз, П. Лисс. - М.: Мир, 1999. - 271 с.
2. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие /под ред. С.В. Алексеева. - М.: АО МДС, 1996. - 192 с.
3. Ашихмина Т.Я. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. - М.: Агар, 2000
4. Беспамятнов Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде: Справочник. Л.: Химия, 1985. 528 с.
5. Богдановский Г.А. Химическая экология. М.: Изд-во МГУ, 1994. 237 с.
6. Боровский Е.Э. Аэрозольное загрязнение атмосферы // Химия. - 1998. - № 16,18,20,22
7. Боровский Е.Э. Парниковый эффект: зло или благо? // Химия. - 1996. - №2 17
8. Боровский Е.Э. Человек и природа // Химия в школе. - 2004. -№ 8. - С. 8-13.
9. Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В. Глобальные последствия загрязнения атмосферы // Химия. - 1995. - № 25, 26
10. Гольдфейн М.Д., Кожевников Н.В., Трубников А.В., Шулов С.Я. Проблемы жизни в окружающей среде // Химия. - 1996. - № 2, 3, 7-10, 15, 16, 23, 28.
11. Горбунов А.В., Ляпунов С.М., Окина О.И. и др. Экологическая химия. Оценка поступления микроэлементов в организм человека с продуктами питания в центральных регионах России. 2006. Т. 15, вып. 1. С. 47-59.
12. Денисова В.Г. Мастер-класс учителя химии. Выпуск 2. Химия элементов. Методическое пособие с электронным приложением.- М.: Планета, 2011
13. Злотников, Э.Г. Химико-экологический анализ различных природных сред: экспериментальный материал для факультативных и кружковых занятий в средних школах / Э. Г. Злотников, Э. Р. Эстрин. - Киров: Изд-во ВГПУ, 1996. - 111 с.
14. Мансурова С.Е. Следим за окружающей средой нашего города: 9-11кл. Школьный практикум, - ВЛАДОС, 2001. - 112 с.
15. Мельник А.А. Контрольные измерительные материалы по оценке факторов экологического состояния окружающей среды: Сборник заданий и ответов / Под общ. ред. Муравьева А.Г. - СПб: Крисмас+, 2013. - 152 с.
16. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г.

Муравьёва. — 3-е изд., испр. - СПб: Крисмас+, 2012. - 176 с.

17. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьёва. -Изд. 2-е, перераб. — СПб. «Крисмас+», 2012. - 264 с.

18. Рыжов, И.Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: учеб. пособие по экологическому образованию школьников / И. Н. Рыжов, Г. А. Ягодин. - М.: Галактика, 2000. - 192 с.

19. Фелленберг, Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: Пер. с нем.- М.: Мир, 1997. - 232 с.

20. Физика и химия: Универсальная энциклопедия школьника/ А.А. Воротников. – Мн.:Валев, 1995

Литература для обучающихся

1. Артамонов В.И. Занимательная физиология растений. - М.: Агропромиздат, 1991. - 336 с.
2. Брук М.С. Земля на ладони. - М.: Агропромиздат, 1986. - 120 с.
3. Годмен А. Иллюстрированный химический словарь. - М.: Мир, 1989. - 270 с.
4. Войткевич Г.В. «Основы учения о биосфере» «Просвещение», Москва, 1989
5. Исследование экологического состояния водных объектов: Руководство по применению ранцевой полевой лаборатории «НКВ-Р» / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. - СПб: «Крисмас+», 2012. - 232 с.
6. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. СПб. Петрос, 1999.
7. Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В., Попков В.А. Химия для школьников старших классов и поступающих в вузы. - М., 1995 - 527 с.
8. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. - 3-е изд., испр. - СПб: Крисмас+, 2012. - 176 с.
9. Орлова И.А., Мельник А.А. Конкурс школьных исследовательских работ «Инструментальные исследования окружающей среды»: Методические рекомендации. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. 2010. - 74 с.
10. Полосин В.С. Практикум по методике проведения химического эксперимента. М.: Просвещение. -1996.
11. Практические занятия по экологии, «Просвещение», М.: Просвещение. - 1998.
12. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии. - М.: Просвещение, М.: 1997.
13. Учебное пособие по химии для учащихся химико-биологической школы при Управлении довузовской подготовки РНИМУ им. Н. И. Пирогова. / Белавин И. Ю., Семенова Н. С., Бесова Е. А., Калашникова, Н. А., Сергеева В. П. Под общей редакцией проф. В. В. Негребецкого; научный редактор - И. Ю. проф. Белавин. -М.: РНИМУ, 2016. -182с.

Цифровые образовательные ресурсы

1. Электронные ресурсы (CD): «Химия элементов»
2. Химия. Мультимедийное учебное пособие нового образца. – М.: ЗАО Просвещение-МЕДИА, 2005.
3. Материалы из «Единой коллекции Цифровых Образовательных Ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru/>)
4. Видео опыты по химии. Видео архив журнала Химия и Химики. <http://chemistry-chemists.com>.
5. Химическая энциклопедия <http://www.xumuk.ru/encyklopedia>.
6. Учебные фильмы по химии (281 опыт) <http://vse-uroki.ru/obrazovanie/himija/7119-uchebnye-filmy-po-ximii-281-opyt>.