

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НЕТИПОВОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРОДСКОЙ ДВОРЕЦ ТВОРЧЕСТВА ЮНЫХ»**

ПРИНЯТА

Малым педагогическим советом
ЭБЦ «Крестовский остров» _____
/наименование структурного подразделения/
(протокол от _____ 2023 № _____)



Дополнительная общеразвивающая программа

«ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОСНОВЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ХИМИИ»

Возраст учащихся: 14-17 лет
Срок реализации: 1 год
Уровень освоения: базовый

Разработчик (и) -
Свинолупова Александра Сергеевна,
педагог дополнительного образования

ОДОБРЕНА

Протокол Методического совета
№ 8 от «04» 05 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы: естественнонаучная

Уровень усвоения: базовый, что обусловлено тем, что по данной программе входит в состав профессионально-ориентированного модуля комплексной модульной программы Лаборатории экологии и биомониторинга «ЭФА» и по ней проходят обучение учащиеся, освоившие одну или несколько программ основного модуля, что позволяет им осваивать знания на базовом уровне и демонстрировать результаты, необходимые для программ этого уровня освоения.

Актуальность. В настоящее время экология стала междисциплинарной наукой и тесно связана с биологией, географией, математикой, химией. Рассмотрение процессов в окружающей среде в их химическом аспекте с учетом влияния антропогенных воздействий, как на биологические, так и на абиотические компоненты природной среды позволит сформироваться юному исследователю, который видит причинно-следственные связи в окружающем его мире, может прогнозировать изменение качества среды обитания.

Отличительные особенности. Данная программа рассматривает не только экологическую химию, как часть химии окружающей среды, но и наиболее важные аспекты такой дисциплины как химия окружающей среды. Отличительной особенностью данной программы станет проведение лабораторных работ не только на модельных объектах, но и на объектах окружающей среды, в ходе которых учащиеся получают навыки работы с лабораторной посудой и оборудованием.

Адресат программы: учащиеся 14-17 лет, прошедшие обучение по любой из программ основного модуля комплексной модульной дополнительной общеобразовательной программы Лаборатории экологии и биомониторинга «ЭФА». Возможен дополнительный прием учащихся, освоивших другие дополнительные общеобразовательные программы Эколого-биологического центра «Крестовский остров» и заинтересованных в изучении экологии.

Цель программы: формирование у учащихся мотивационной основы к профессиональной ориентации в области экологии и естественных наук за счет их интереса к изучению химии окружающей среды.

Таким образом, **задачами** данной программы являются:

Обучающие:

1. Освоение учащимися знаний о структуре, свойствах и химическом составе различных геосфер Земли, химическими основами биогеохимических циклов элементов.
2. Знакомство с причинами и механизмами преобразования химического состава наружных оболочек Земли под воздействием природных и антропогенных факторов.

Развивающие:

1. Развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы;

2. Развитие профессиональных навыков работы с оборудованием, реактивами и приборами;
3. Совершенствование навыков туристической подготовки учащихся, развитие навыков здорового образа жизни.

Воспитательные:

1. Воспитание у учащихся бережного отношения к окружающей среде;
2. Воспитание чувства собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды;
3. Воспитание ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Условия реализации программы. Группа формируется в ходе работы приемной кампании ГБНОУ «СПБГДТЮ» из учащихся, закончивших одну из программ Лаборатории экологии и биомониторинга «ЭФА». Возможен дополнительный прием учащихся, освоивших другие дополнительные общеобразовательные программы Эколого-биологического центра «Крестовский остров» и заинтересованных в изучении геоэкологии. Возраст учащихся: 14-17 лет.

Особенности организации образовательного процесса. Продолжительность освоения данной программы составляет 1 год, 216 часов. Занятия проводятся один раз в неделю (3 часа) на базе ЭБЦ «Крестовский остров»; отдельное время отводится на выполнение самостоятельной исследовательской работы (1 час в неделю); один раз в месяц проводится полевой выезд (8 часов) для знакомства с природными объектами и экосистемами.

Программа может реализовываться и с применением внеаудиторной работы, электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (платформ для проведения онлайн-конференций, размещения учебных материалов, мониторинга учебного процесса), при условии невозможности осуществления образовательной деятельности в очной форме.

Планируемые результаты:

Предметные:

1. Учащимися освоены знания о структуре, свойствах и химическом составе различных геосфер Земли, химическими основами биогеохимических циклов элементов.
2. Учащиеся знакомы с причинами и механизмами преобразования химического состава наружных оболочек Земли под воздействием природных и антропогенных факторов.

Метапредметные:

1. У учащихся развиты умения взаимодействовать в коллективе, получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы.
2. Развиты профессиональные навыки работы с оборудованием, реактивами и приборами;
3. Развиты навыки туристической подготовки учащихся, развиты навыки здорового образа жизни.

Личностные:

1. Воспитано умение учащихся организовывать грамотное поведение в естественной среде.
2. Воспитано осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды.
3. Воспитан ответственный подход к своим действиям в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ (216 ЧАСОВ)

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие	3	2	1	Тестирование
2.	Терминология и основные понятия химии и экологии	6	4	2	Викторина
3.	Эволюция химического состава Вселенной, планеты Земля	6	4	2	Семинар
4.	Химия окружающей среды: химия атмосферы, химия гидросферы, химия литосферы	27	18	9	Решение задач
5.	Биогеохимические циклы веществ	12	8	4	Зарисовка схем
6.	Основы экологической токсикологии и основные принципы экологического нормирования	15	10	5	Решение задач
7.	Антропогенные химические загрязнения и воздействие их на окружающую среду	24	16	8	Решение задач
8.	Аналитические методы в экологической химии	9	6	3	Творческое задание
9.	Контрольные и итоговые занятия	6		6	Письменная работа
10.	Выполнение самостоятельной исследовательской работы	36		36	Семинар
11.	Учебные выезды на природные объекты	72		72	Туристическое многоборье
	ИТОГО	216	70	146	

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Химия окружающей среды и основы экологической химии»

Задачи:

Обучающие:

1. Освоение учащимися знаний о структуре, свойствах и химическом составе различных геосфер Земли, химическими основами биогеохимических циклов элементов.
2. Знакомство с причинами и механизмами преобразования химического состава наружных оболочек Земли под воздействием природных и антропогенных факторов.

Развивающие:

1. Развитие у учащихся умения взаимодействовать в коллективе, получение навыков планирования индивидуальной и совместной работы;
2. Развитие профессиональных навыков работы с оборудованием, реактивами и приборами;
3. Совершенствование навыков туристической подготовки учащихся, развитие навыков здорового образа жизни.

Воспитательные:

1. Воспитание в учащихся бережного отношения к окружающей среде;
2. Воспитание чувства собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды;
3. Воспитание ответственного подхода к своим действиям как в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

Планируемые результаты:

Предметные:

1. Учащимися освоены знания о структуре, свойствах и химическом составе различных геосфер Земли, химическими основами биогеохимических циклов элементов.
2. Учащиеся знакомы с причинами и механизмами преобразования химического состава наружных оболочек Земли под воздействием природных и антропогенных факторов.

Метапредметные:

1. У учащихся развиты умения взаимодействовать в коллективе, получены навыки планирования индивидуальной и совместной работы.
2. Развиты профессиональные навыки работы с оборудованием, реактивами и приборами;
3. Развиты навыки туристической подготовки учащихся, развиты навыки здорового образа жизни.

Личностные:

1. Воспитано умение учащихся организовывать грамотное поведение в естественной среде;

2. Воспитано осознание собственной ответственности и возможности личного вклада в защиту окружающей среды;
3. Воспитан ответственный подход к своим действиям в вопросах взаимодействия природными объектами, так и в вопросах взаимодействия в коллективе.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие

Теория: Знакомство со структурой курса.

Практика: Входное тестирование.

Форма контроля: тестирование.

2. Терминология и основные понятия химии и экологии

Теория: Терминология и основные понятия химии и экологии. Основные классы химических соединений.

Практика: Викторина по терминам. Лабораторная работа «Основные классы неорганических соединений».

Форма контроля: викторина.

3. Эволюция химического состава Вселенной, планеты Земля

Теория: Формирование состава космических тел. Возникновение Земли и эволюция ее химического состава.

Практика: Просмотр фильма «Происхождение Вселенной». Семинар «Эволюция Земли».

Форма контроля: семинар.

4. Химия окружающей среды: химия атмосферы, химия гидросферы, химия литосферы

Теория: Состав и строение атмосферы. Основные химические процессы в атмосфере. Образование и разрушение озона; цикл Чепмена. Состав и строение гидросферы. Аномальные физико-химические свойства воды. Особенности химических процессов в гидросфере. Состав и строение литосферы. Химические процессы в литосфере. Состав почвы и процессы, происходящие в ней.

Практика: Решение расчетных задач. Лабораторные работы «Определение рН воды», «Определение жесткости воды», «Определение рН почвенной вытяжки», «Определение гигроскопичности почвы».

Форма контроля: решение задач.

5. Биогеохимические циклы веществ

Теория: Гидрологический цикл и цикл водорода. Цикл кислорода и углерода. Цикл азота, серы и фосфора. Циклы кремния, натрия и хлора.

Практика: Зарисовка схем биогеохимических циклов.

Форма контроля: зарисовка схем.

6. Основы экологической токсикологии и основные принципы экологического нормирования

Теория: Основные понятия и определения в токсикологии. Токсикологические характеристики веществ. Этапы гигиенической оценки химических соединений. Классы опасности химических соединений. Экологические нормативы качества окружающей среды.

Практика: Решение расчетных задач. Лабораторная работа «Биотестирование».

Форма контроля: решение задач.

7. Антропогенные химические загрязнения и воздействие их на окружающую среду

Теория: Загрязнение атмосферы: основные загрязняющие вещества и их источники. Парниковый эффект; кислотные дожди; смог. Истощение озонового экрана Земли, «озоновые дыры». Загрязнение гидросферы: загрязняющие вещества в природных водах. Загрязнение с бытовыми сточными водами; эвтрофирование. Загрязнение углеводородами, синтетическими органическими веществами. Загрязнение почв. Радиационное загрязнение.

Практика: Лабораторная работа «Определение углекислого газа в воздухе», «Парниковый эффект», «Определение запыленности воздуха», «Определение засоленности почв». Решение расчетных задач.

Форма контроля: решение задач.

8. Аналитические методы в экологической химии

Теория: Химические и физико-химические методы исследования. Качественный, количественный и полуколичественный анализ. Обзор современных методов анализа для оценки качества окружающей среды.

Практика: Лабораторные работы «Титриметрия», «Фотометрия», «Потенциометрия».

Форма контроля: творческое задание.

9. Контрольные и итоговые занятия: письменная работа

10. Выполнение самостоятельной исследовательской работы

Практика: Принципы современной научной деятельности. Построения плана собственного наблюдения и эксперимента. Моделирование простейшего этологического эксперимента. Моделирование репрезентативной выборки и способа ее отбора. Выбор темы для исследовательской работы. Формулирование целей и задач. Написание главы «Введение». Поиск литературы по заданной теме. Написание главы «Обзор литературы». Составление системы цитат и списка литературы. Написание главы «Материалы и методы». Построение основных типов графиков. Оформление таблиц. Написание главы «Результаты и обсуждения». Личностные особенности авторов при обсуждении полученных данных. Написание главы «Выводы». Чистовое оформление рукописи работы. Оформление мультимедийных презентаций. Оформление постерных докладов. Подготовка устного доклада к итоговому семинару. Представление исследовательских работ на семинаре.

Форма контроля: семинар.

11. Учебные выезды на природные объекты

Перед первым выездом проводится инструктаж по технике безопасности при проведении полевых выездов.

- 1) Практическая работа в ООПТ «Юнтоловский»: знакомство с системой ООПТ Санкт-Петербурга.
- 2) Практическая работа в ООПТ «Комаровский берег»: лесные экосистемы Карельского перешейка.
- 3) Практическая работа на р. Сестра: особенности организации русла реки.
- 4) Практическая работа на оз. Щучье: озерная экосистема в осенне-зимний период.
- 5) Практическая работа в Комарово: начальная туристическая подготовка – освоение лыжных трасс.
- 6) Практическая работа в районе Сестрорецкого разлива: определение деревьев в зимнее время, следы зверей на снегу.

- 7) Практическая работа в Павловском парке: особенности устройства парковых экосистем.
- 8) Практическая работа на оз. Щучье: открытие полевого сезона, туристическое многоборье.
- 9) Практическая работа на Вороньей горке: различия северного и южного склона горы.

ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Педагогические методики и технологии

В процессе реализации программы используются следующие педагогические методики и технологии:

- лекционно-семинарская система обучения — является основой обучения по данной программе (часть материала преподносится педагогом в виде лекций, часть осваивается учащимися самостоятельно и представляется на семинарах в виде докладов; кроме того, учащимся предлагаются проблемные темы для обсуждения);
- обучение в сотрудничестве (создание условий для активной совместной деятельности в разных учебных ситуациях – выполнение лабораторных работ по несколько человек, решение задач в мини-группах, коллективное обсуждение спорных вопросов).

Оценочные, диагностические материалы

В сентябре проводится входное тестирование, в конце каждой темы проводится проверка усвоения знаний посредством проведения письменных работ с решением задач, выполнения творческих заданий, выступлений с докладом на семинаре. Промежуточная аттестация проводится в конце декабря, итоговая – в конце мая в виде письменных работ. Контроль реализации метапредметных и личностных задач проводится с помощью методов психолого-педагогической диагностики (наблюдение, анкетирование, вовлечение учащихся в различные виды деятельности) при поддержке психологической службы ЭБЦ «Крестовский остров».

Подведение итогов реализации программы

Предполагается в виде прохождения обучающимися зачетных занятий, написания исследовательских работ и экологических проектов, участия в олимпиадах, конкурсах и конференциях эколого-биологической направленности. Кроме того, предполагается регулярное проведение диагностических тестирований при поддержке психологической службы ЭБЦ «Крестовский остров».

В конце учебного года результативность освоения программы учащимися фиксируется в диагностической таблице.

Учебно-методический комплекс программы «Химия окружающей среды и основы экологической химии»

Направленность	естественнонаучная			
Продолжительность освоения	1 год – 216 часов			
Возраст детей	14-17 лет			
Нормативное обеспечение	<ol style="list-style-type: none"> 1. Образовательная программа 2. Рабочая программа 3. План воспитательной работы (план мероприятий) 4. Инструкции по технике безопасности 5. Нормативная документация: 6. Федеральный закон Российской Федерации №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 7. Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года/ Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022г. № 678-р 8. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года // Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 №996-р 9. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685- 21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (рзд.VI. Гигиенические нормативы по устройству, содержанию и режиму работы организаций воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»). 10. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» 11. Положение о порядке проектирования и утверждении образовательных программ в ГБНОУ «СПБ ГДТЮ» № 2075-ОД от 14.09.2022 			
	Разделы УМК			
Разделы /темы дополнительной общеобразовательной	Учебно-методические пособия для педагогов	Учебно-методические пособия для детей	Диагностические и контрольные материалы	Средства обучения

программы				
1. Вводное занятие	<p>1. Правила внутреннего распорядка ЭБЦ «Крестовский остров»</p> <p>2. Инструкция по охране труда №21</p> <p>3. Андуз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.</p>		– Входное тестирование	<p>1. Компьютер, проектор, экран.</p> <p>2. Презентации к теоретической части занятия.</p>
2. Терминология и основные понятия химии и экологии	<p>1. Андуз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.</p> <p>2. Бертини И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность: в 2т. / ер. с англ. – М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2016.</p> <p>3.Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.</p>	<p>1. Андуз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.</p> <p>3.Андреанова М.Ю. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с.</p> <p>3. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.</p> <p>4. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов /Под ред. А.И. Ермакова. – 30-е изд., испр. — М.: ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2005. — 728 с.</p>	– Комплект заданий для викторины	<p>1. Компьютер, проектор, экран.</p> <p>2. Презентации к теоретической части занятий.</p> <p>3. Набор реактивов и лабораторной посуды для проведения лабораторных работ.</p>

<p>3. Эволюция химического состава Вселенной, планеты Земля</p>	<p>1. Бертини И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность: в 2т. / ер. с англ. – М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2016. 2. Андрианова М.Ю. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с. 3. Андуз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.</p>	<p>2. Андрианова М.Ю. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с. 3. Андуз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.</p>	<p>– Набор тем и список рекомендованной литературы для подготовки к семинару</p>	<p>1. Компьютер, проектор, экран. 2. Презентации к теоретической части занятий.</p>
<p>4. Химия окружающей среды: химия атмосферы, химия гидросферы, химия литосферы</p>	<p>1. Андрианова М.Ю. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с.</p>	<p>1. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб пособие. В 3 ч. Ч. 1. Химические процессы в атмосфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006 – 68 с. 2. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 3. Химические процессы в зоне гипергенеза и физико-химические</p>	<p>– Подборка расчетных задач</p>	<p>1. Компьютер, проектор, экран. 2. Презентации к теоретической части занятий. 3. Набор реактивов и лабораторной посуды для проведения лабораторных работ.</p>

	<p>2. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб пособие. В 3 ч. Ч. 1. Химические процессы в атмосфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006 – 68 с.</p> <p>3. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 3. Химические процессы в зоне гипергенеза и физико-химические свойства почв – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 50 с.</p> <p>4.Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Химические процессы в гидросфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 60 с.</p> <p>5. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Мир, 2005. – 296 с.</p>	<p>свойства почв – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 50 с.</p> <p>3.Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Химические процессы в гидросфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 60 с.</p>		<p>4. Бланки для заполнения на лабораторных работах.</p>
5. Биогеохимические	1. Бертини И.	1. Андрианова М.Ю. Физико-	– Комплект заданий для	1. Компьютер, проектор,

циклы веществ	<p>Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность: в 2т. / ер. с англ. – М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2016.</p> <p>2. Зилов Е.А. Химия окружающей среды: Учебное пособие – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – 148 с.</p> <p>3. Андрианова М.Ю. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с.</p>	химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с.	составления схем	<p>экран.</p> <p>2. Презентации к теоретической части занятий.</p> <p>3. Набор карточек для построения биогеохимических циклов.</p>
6. Основы экологической токсикологии и основные принципы экологического нормирования	<p>1. Батян А.Н., Базылев В.Н., Фрумин Г.Т. Основы общей и экологической токсикологии – СПб: Изд-во «СпецЛит», 2009</p> <p>2. Редина М.М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учебник для бакалавров</p>	1. Батян А.Н., Базылев В.Н., Фрумин Г.Т. Основы общей и экологической токсикологии – СПб: Изд-во «СпецЛит», 2009	– Подборка расчетных задач	<p>1. Компьютер, проектор, экран.</p> <p>2. Компьютерная презентация.</p>

	<p>/ М.М. Редина, А. П. Хаустов. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 431 с.</p> <p>3. Экологическая токсикология: популяционный и биоценотический аспекты/В. С. Безель . Под ред. Е. Л. Воробейчика — Екатеринбург: Изд-во «Гощицкий», 2006. — 280 с.</p> <p>4. Курляндский Б.А., Филов В.А. (ред.) Общая токсикология – М.: Медицина, 2002. – 608 с.</p>			
<p>7. Антропогенные химические загрязнения и воздействие их на окружающую среду</p>	<p>1. Андуз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.</p> <p>2. Бикбулатов Э.С. Биоэлементы и их трансформация в водных экосистемах. – Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский дом печати», 2009. – 288 с.</p> <p>3. Белов С.В.</p>	<p>1. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник – М.: Изд-во Юрайт, 2011. – 680 с.</p>	<p>– Подборка расчетных задач</p>	<p>1. Компьютер, проектор, экран.</p> <p>2. Компьютерная презентация.</p> <p>3. Набор реактивов и лабораторной посуды для проведения лабораторных работ.</p> <p>4. Бланки для заполнения на лабораторных работах.</p>

	<p>Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник – М.: Изд-во Юрайт, 2011. – 680 с.</p> <p>4. Вредные вещества в промышленности, том 1-3. Под ред. Н. В. Лазарева и Э.Н. Левиной, Л., Химия, 1977 г.</p>			
<p>8. Аналитические методы в экологической химии</p>	<p>1. Алемасова А.С., Луговой К.С. Экологическая аналитическая химия. Учебное пособие / Сост.: А.С. Алемасова, К.С. Луговой.– Донецк: ДонНУ, 2010. – 271 с.</p> <p>2. Пашкевич М.А. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды</p>	<p>Воронаев И.Г. Методические указания к практикуму по химическим и физико-химическим методам анализа объектов окружающей среды: <i>http://analysis.clan.su/_ld/0/6_part_II.pdf</i></p>	<p>– Комплект заданий для творческой работы</p>	<p>1. Компьютер, проектор, экран. 2. Компьютерная презентация. 3. Набор реактивов и лабораторной посуды для проведения лабораторной работы. 4. Аналитические приборы. 5. Бланки для заполнения на лабораторных работах.</p>

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Литература для педагогов:

1. Алемасова А.С., Луговой К.С. Экологическая аналитическая химия. Учебное пособие / Сост.: А.С. Алемасова, К.С. Луговой.– Донецк: ДонНУ, 2010. – 271 с.
2. Андрианова М.Ю. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с.
3. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.
4. Батян А.Н., Базылев В.Н., Фрумин Г.Т. Основы общей и экологической токсикологии – СПб: Изд-во «СпецЛит», 2009
5. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник – М.: Изд-во Юрайт, 2011. – 680 с.
6. Бертини И. Биологическая неорганическая химия: структура и реакционная способность: в 2т. / ер. с англ. – М.: БИНОМ.Лаборатория знаний, 2016.
7. Бикбулатов Э.С. Биоэлементы и их трансформация в водных экосистемах. – Рыбинск: Изд-во ОАО «Рыбинский дом печати», 2009. – 288 с.
8. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.
9. Вредные вещества в промышленности, том 1-3. Под ред. Н. В. Лазарева и Э.Н. Левиной, Л., Химия, 1977 г.
10. Голдовская Л.Ф. Химия окружающей среды: Учебник для вузов. – М.: Мир, 2005. – 296 с.
11. Гриневич В.И., Куприяновская А.П., Костров В.В. Сборник задач и упражнений по курсам «Основы экологии» и «Химия окружающей среды» – Иваново: ИГХТУ, 1998. – 132 с.
12. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб пособие. В 3 ч. Ч. 1. Химические процессы в атмосфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006 – 68 с.
13. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 3. Химические процессы в зоне гипергенеза и физико-химические свойства почв – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 50 с.
14. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Химические процессы в гидросфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 60 с.

15. Зилов Е.А. Химия окружающей среды: Учебное пособие – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – 148 с.
16. Зобов В.В. Экологическая токсикология. Конспект лекций / В.В. Зобов Каз.федер.ун-т.–Казань, 2013.-34 с.
17. Курляндский Б.А., Филов В.А. (ред.) Общая токсикология – М.: Медицина, 2002. – 608 с.
18. Лойт А.О. Общая токсикология / Под ред. А.О. Лойта – СПб.: Изд-во ЭЛБИ-СПб., 2006. – 224 с.
19. Пашкевич М.А. Современные физико-химические методы анализа объектов окружающей среды – СПб.: Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г. В. Плеханова (технический университет), Кафедра геоэкологии - 2009. - 90 с.
20. Редина М.М. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды: учебник для бакалавров / М.М. Редина, А. П. Хаустов. — М.: Издательство Юрайт, 2014. — 431 с.
21. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию: учеб. пособие для хим. и хим.-технолог. спец. вузов – М.:Высш.шк., 1994. – 400 с.
22. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Экологическая химия: Учебное пособие – Калининград: Изд-во Калинингр. ун-та, 1998. – 113 с.
23. Экологическая токсикология: популяционный и биоценотический аспекты/В. С. Безель . Под ред. Е. Л. Воробейчика — Екатеринбург: Изд-во «Гощицкий», 2006. – 280 с.

Литература для учащихся:

1. Андрианова М.Ю. Физико-химические основы природных и антропогенных процессов в техносфере: учеб. пособие / СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 192 с.
2. Андруз Дж., Бримблекумб П., Джикелз Т., Лисс П. Введение в химию окружающей среды. Пер. с англ. – М.: Мир, 1999. – 271 с.
3. Батян А.Н., Базылев В.Н., Фруммин Г.Т. Основы общей и экологической токсикологии – СПб: Изд-во «СпецЛит», 2009
4. Бродский А.К. Основы общей экологии. М.: изд. центр “Академия”, 2009.
5. Глинка Н.Л. Общая химия: Учеб. пособие для вузов /Под ред. А.И. Ермакова. – 30-е изд., испр. — М.: ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2005. — 728 с.
6. Гриневич В.И., Куприяновская А.П., Костров В.В. Сборник задач и упражнений по курсам «Основы экологии» и «Химия окружающей среды» – Иваново: ИГХТУ, 1998. – 132 с.

7. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб пособие. В 3 ч. Ч. 1. Химические процессы в атмосфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2006 – 68 с.
8. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды : учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 3. Химические процессы в зоне гипергенеза и физико-химические свойства почв – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2011. – 50 с.
9. Гришина Е.П. Основы химии окружающей среды: учеб. пособие. В 3 ч. Ч. 2. Химические процессы в гидросфере – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 60 с.
10. Зилов Е.А. Химия окружающей среды: Учебное пособие – Иркутск: Иркут. ун-т, 2006. – 148 с .
11. Зобов В.В. Экологическая токсикология. Конспект лекций / В.В. Зобов Каз.федер.ун-т.–Казань, 2013.-34 с.
12. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А. Введение в экологическую химию: учеб. пособие для хим. и хим.-технолог. спец. вузов – М.:Высш.шк., 1994. – 400 с.
13. Чибисова Н.В., Долгань Е.К. Экологическая химия: Учебное пособие – Калининград: Изд-во Калинингр. ун-та, 1998. – 113 с.