

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе

В.Л. Петров

« 29 » 09 2017 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Методы экоаналитического контроля»

Возраст обучающихся: 10-14 лет
Срок реализации программы: 12 часов

Автор-составитель:
В. А. Филичкина,
к.х.н., зав. кафедрой

Москва 2017 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «**Методы экоаналитического контроля**» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой, направленной на расширение кругозора и формирующей универсальное мировоззрение будущих инженеров и специалистов различных отраслей, основанное на понимании закономерностей движения химических элементов и веществ в биосфере, о масштабах загрязнения окружающей среды, о необходимости контроля и переработки бытовых и промышленных отходов. Значимость программы связана с необходимостью повышения привлекательности инженерного образования для молодёжи в целях создания кадрового резерва для реиндустриализации Российской Федерации и инновационной высокотехнологичной экономики. Данная программа является дополнением к школьному курсу химии в части раздела аналитическая химия.

Программа имеет техническую **направленность**.

Уровень освоения – общекультурный. Программа предполагает в простых терминах и на понятном языке донести основы методов аналитического контроля, обеспечивающих контроль качества веществ, материалов, пищевых и промышленных товаров и объектов окружающей среды в ходе практических занятий и экскурсий.

Новизна программы заключается в том, что в процессе освоения программы учащиеся на основе закономерностей круговорота веществ и материалов в природе самостоятельно подходят к решению о необходимости переработки бытовых и промышленных отходов и контроля качества объектов окружающей среды, которые определяют качество жизни человека.

Актуальность программы. Программа «Методы экоаналитического контроля» обеспечивает расширение кругозора, гармонизацию знаний по биологии, экологии и химии и предоставляет возможность организовать опережающее обучение экологической и технической направленности в соответствии с современными требованиями, предъявляемыми системой образования Российской Федерации.

Педагогическая целесообразность.

Идея предлагаемого курса состоит в формировании активного и квалифицированного исследователя окружающей среды, способного оценивать качество объектов окружающей среды.

Развитие научно-технического и творческого потенциала личности школьника при освоении данной программы происходит преимущественно за счёт прохождения через разнообразные интеллектуальные, игровые, творческие, требующие анализа сложного

объекта, постановки относительно него преобразовательных задач и подбора инструментов для оптимального решения этих задач.

Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности, конкретности (возраста детей, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности, результативности.

Цель программы: заложить фундамент для практических навыков использования методов аналитического контроля для оценки качества продукции и объектов окружающей среды, сформировать понимание роли аналитического контроля в решении важных экологических и технологических проблем.

Задачи программы:

Обучающие:

- знакомство с основными источниками загрязнения окружающей среды;
- знакомство с закономерностями круговорота веществ и материалов в природе;
- знакомство с основными принципами и методами аналитического контроля;
- знакомство с ролью аналитического контроля в решении экологических и производственных задач;
- формирование устойчивой мотивации к аналитическому подходу в оценке качества объектов окружающей среды.

Развивающие:

- формирование практических навыков работы с аналитическим оборудованием и экспресс-методами экоаналитического контроля;
- формирование навыков аргументированного отстаивания своей точки зрения, принятия решения, аналитического, творческого мышления и представления своей идеи не только посредством речи, но и посредством иллюстраций, схем и т.д.;
- развитие психофизиологических качеств учеников: памяти, внимания, способности логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.

Воспитательные:

- формирование умения работать в команде, вести спор и корректно отстаивать свое мнение;
- формирование профессионально значимых и личностных качеств – чувства общественного долга, трудолюбия, коллективизма, организованности, дисциплинированности.
- формирование творческого отношения к выполняемой работе.

Отличительной особенностью программы является то, что она реализуется в короткие сроки за счет сокращения теоретического материала, нестандартных методов изучения материала, простого объяснения сложных явлений и междисциплинарных связях биологии, экологии и химии. Это поддерживает высокую мотивацию обучающихся и результативность занятий.

Возраст обучающихся: 10-14 лет.

Сроки реализации: 12 часов в течение лагерной смены (21 день).

Формы и режим занятий.

Формы проведения занятий: практические занятия, мастер-классы.

Формы организации деятельности: групповые и индивидуально-групповые.

Наполняемость группы: 10-12 человек.

Режим занятий: Режим занятий: 6 занятий в смену по 2 академических часа.

Ожидаемые результаты.

В результате освоения программы обучающиеся **будут знать:**

- основные источники загрязнения окружающей среды;
- закономерности круговорота веществ и материалов в природе;
- основные принципы и методы аналитического контроля;
- роль аналитического контроля в решении экологических и производственных задач;
- правила техники безопасности при работе в аналитической лаборатории;

будут уметь:

- анализировать качество объектов окружающей среды;
- аргументированно и корректно отстаивать свою точку зрения;
- работать в команде и принимать решения;
- творчески представлять свои идеи при помощи вербальных и иных средств передачи информации.

Определение результативности и формы подведения итогов программы.

В образовательном процессе будут использованы следующие методы контроля усвоения учащимися учебного материала:

Текущий контроль. Будет проводиться с целью непрерывного отслеживания уровня усвоения материала и стимулирования учащихся. Для реализации текущего контроля в процессе объяснения теоретического материала педагог обращается к учащимся с вопросами и короткими заданиями.

Тематический контроль. Будет проводиться в виде практических заданий по итогам каждой темы с целью систематизировать, обобщить и закрепить материал.

Итоговый контроль. Будет проведен в форме презентации собственной экологической задачи по очистке окружающей среды.

В процессе обучения будут применяться различные методы контроля, в том числе с использованием современных технологий.

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН программы

«Методы экоаналитического контроля»

№	Раздел/тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Основные источники загрязнения окружающей среды. Оценка радиоактивности и электромагнитного фона.	2	1,0	1,0
2	Качественные химические реакции.	2	0,5	1,5
3	Титриметрический анализ. Оценка качества природной и питьевой воды.	2	1,0	1,0
4	Определение жесткости образцов природной воды.	2	0,5	1,5
5	Можно ли пить воду из-под крана?	2	0,5	1,5
6	Экспресс-методы экоаналитического контроля.	2	0,5	1,5
Итого		12	4	8

3. СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Модуль 1. Основные источники загрязнения окружающей среды. Оценка радиоактивности и электромагнитного фона.

Теория. Понятие об основных источниках загрязнения окружающей среды. Нормативные показатели безопасности объектов окружающей среды и продуктов питания. Основные понятия аналитического контроля.

Практика. Самостоятельный поиск учащимися образцов для анализа. Оценка радиоактивности и электро-магнитного фона объектов и образцов.

Модуль 2. Качественные химические реакции.

Теория. Понятие об аналитическом сигнале. Методы аналитического контроля, основанные на химических реакциях. Качественные химические реакции.

Практика. Лабораторное занятие по проведению качественных реакций на ионы железа, алюминия, никеля, меди и др. Учащиеся самостоятельно выполняют химические реакции, записывают реакции и наблюдаемый аналитический сигнал. Закладываются основы умения интерпретировать аналитический сигнал.

Модуль 3. Титриметрический анализ. Оценка качества природной и питьевой воды.

Теория. Принцип титриметрического метода аналитического контроля. Индикаторы в титровании.

Практика. Отбор проб природной воды.

Модуль 4. Определение жесткости образцов природной воды.

Теория. Сущность титриметрического метода определения жесткости воды.

Практика. Обучающиеся самостоятельно титруют и определяют жесткость образцов природной воды. Делают выводы.

Модуль 5. Можно ли пить воду из-под крана?

Теория. Нормативные требования безопасности питьевой воды

Практика. Обучающиеся самостоятельно титруют и определяют жесткость образцов питьевой воды. Делают выводы.

Модуль 6. Экспресс-методы экоаналитического контроля.

Теория. Ознакомление с принципом экспресс-анализа и приборами для его осуществления.

Практика. В ходе экскурсии в составе нескольких групп обучающиеся исследуют различные объекты, делают выводы и обмениваются результатами.

4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Методы обучения, используемые в программе: словесные (устное объяснение материала), наглядные (презентация), лабораторные (дети выполняют лабораторные задания), аналитические.

С целью стимулирования творческой активности учащихся будут использованы:

- игровые методики;
- метод проектов;
- метод погружения;
- методы сбора и обработки данных;
- исследовательский и проблемный методы;
- анализ справочных и литературных источников;
- поисковый эксперимент;
- опытная работа;
- обобщение результатов.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Оборудование:

Наименование	На группу, шт	Примечание
Персональный компьютер или ноутбук	10	ОС не ниже Windows 7, необходим Доступ к сети Интернет скорость не ниже 50 Мбит/с Процессор 64-разрядный Примерно 2 ГБ свободного пространства на диске для клиента Fusion 360; Память: 3ГБ ОЗУ желательно выше
Набор для титрования: штатив, бюретка, воронка к бюретке, керамический стакан для слива, 3 конические колбы на 100 мл	4-8	
Индикатор Импульс для определения магнитного поля	4-8	
Соэкс Экотестер-2 для оценки радиоактивного фона и определения нитратов в продуктах питания	4-8	

Расходный материал для работы с одной группой в количестве 10 человек:

Наименование	Количество на группу из 10 человек, в шт.	Примечание
Раствор аммиачного буфера для определения жесткости воды	2 л	
Раствор Трилона Б для определения жесткости воды	2 л	
Индикаотр эриохром черный	20 г	
Растворы солей металлов для качественного анализа	по 50 мл	
Растворы для проведения качественных реакций: гидроксида натрия, гидроксида аммония		
Пипетки аптечные для капельных реакций	10	
Резиновые груши для отбора растворов с помощью пипетки	10	

Кадровое обеспечение программы

Реализатор программы: Филичкина Вера Александровна – к.х.н., зав. кафедрой Сертификации и аналитического контроля НИТУ «МИСиС»

7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Золотов Ю. А. Введение в аналитическую химию. Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 263 с.
2. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. Москва: Т8RUGRAM, 2017. – 576 с.
3. Филичкина В. А., Скорская О. Л., Муравьева И. В. Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля. Учебное пособие. Москва: Изд. Дом МИСиС, 2015. – 107 с.
4. Филичкина В. А., Скорская О. Л., Муравьева И. В. Методы и средства аналитического контроля материалов. Химические и физико-химические методы аналитического контроля. Лабораторный практикум. Москва: Изд. Дом МИСиС, 2015. – 69 с.