

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ТЕХНИЧЕСКОГО ТВОРЧЕСТВА И ПРОФИОРИЕНТАЦИИ»
НИЖНЕКАМСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 1
от «31» 08 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАУ ДО «ЦТТиП» НМР РТ

М.А. Кирпичонок
Приказ № 196
от «31» 08 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ТВОРЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ»
(Углубленный модуль)**

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 12-15 лет
Срок реализации: 1 год (216 часа)

Автор-составитель:
Нуруллина Оксана Владимировна,
педагог дополнительного образования

г. Нижнекамск 2022

Пояснительная записка

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Творческое проектирование» составлена на основе нормативно-правовых документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» - статья 2 пункты 9, 10, 14; статья 10, пункт 7; статья 12 пункты 1, 2, 4; статья 23 пункты 3, 4; статья 28 пункт 2; статья 48 пункт 1; 75 пункты 1-5; 76

2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 №1726-р)

3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждён Приказом Министерства Просвещения России №196)

4. Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.12.2015 № 09-3564 «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ»

Дополнительная общеобразовательная программа направлена на техническую и естественнонаучную деятельность. Программа предназначена для воспитанников средней школы, интересующихся исследовательской деятельностью и направлена на формирование у них регулятивных, коммуникативных, познавательных УУД и личностных результатов, разработана с целью обеспечения ФГОС.

При разработке занятий с использованием ИКТ учитываются возрастные особенности детей. Занятия включают в себя физические и динамические паузы, зарядку для глаз, использование элементов здоровьесберегающих технологий.

Актуальность. Программа направлена на осуществление ранней профессиональной ориентации обучающихся, формирование готовности к ответственному и осознанному выбору своей будущей профессии, ознакомление детей с теми специальными знаниями и умениями, которые необходимы в профессиональной деятельности по компетенции «Лабораторный химический анализ».

Новизна состоит в том, учебный процесс в рамках реализации Программы имеет практико-ориентированный характер. В современных условиях особенно важно организовать процесс обучения так, чтобы его результат проявлялся в развитии собственной внутренней мотивации, устойчивого познавательного интереса школьников, в формировании системы практически востребованных знаний и умений, что обеспечит позитивные возможности для осознанного выбора своей будущей профессии. В практико-ориентированном обучении безусловным приоритетом пользуется именно деятельность, организованная и осуществляемая с намерением получить намеченный результат. Для этого и само обучение должно быть преобразовано в специфический вид деятельности, составленных из множества единичных операций и заданий, организованных в единое целое и направленных на достижение общей цели.

При проведении практических занятий обучающиеся работают командами по 2 чел.

Особенностью программы является её интегративный характер, так как она основана на материале химии, биологии, экологии. Это покажет обучающимся универсальный характер естественнонаучной деятельности и будет способствовать устранению психологических барьеров, мешающих видеть общее в разных областях знаний, осваивать новые сферы деятельности.

Цель Программы: создание условий для формирования личного профессионального опыта обучающихся через постижение основ компетенции и овладение базовыми знаниями и умениями, необходимыми в профессиональной деятельности лаборанта химического анализа.

При этом необходимо решать следующие задачи:

образовательные:

- формировать аналитическое и критическое мышление детей в процессе творческого поиска и выполнения практических исследований;
- формировать информационную компетентность с помощью самостоятельного приобретения знаний при работе с учебной, справочной литературой, Интернет;

развивающие:

- развивать учебно-познавательную компетентность детей средствами дополнительного химического образования;
- развивать творческие способности обучающихся через научно-исследовательскую деятельность;

воспитательные:

- развивать коммуникативную компетентность обучающихся через совместную деятельность, участие в конкурсах, научных конференциях;
- способствовать профессиональному самоопределению детей.

Отличительной особенностью программы является то, что она обеспечивает высокий уровень знаний, широко включая в себя демонстрационные опыты и химический эксперимент, межпредметные связи, что позволяет сделать обучение максимально развивающим.

Главное содержание теории химических методов анализа составляет химическая реакция как средство получения информации о химическом составе вещества, т.е. используемая для целей качественного и количественного анализа. Химический анализ основан на фундаментальных законах общей химии. Чтобы овладеть аналитическими методами, необходимо знать свойства водных растворов, основных положений ТЭД, условия взаимодействия ионов в растворах, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства вещества. Данный курс, позволяет раскрыть взаимосвязь основных понятий: «состав», «строение», «свойства». Выполнение практических работ способствует конкретному прочному усвоению основных разделов общей и неорганической химии. Большое внимание уделено изучению тех веществ, которые окружают школьников в повседневной жизни. Программа определенно повысит интерес к этой удивительной науке химии, расширит кругозор детей. Содержание учебного материала программы обладает новизной для обучающихся. Привлечение дополнительной научной информации межпредметного характера о значении химического анализа в различных областях, в быту, а также в решении проблемы сохранения и укрепления здоровья позволит заинтересовать детей практической химией, развивать аналитические способности.

В данной программе участвуют обучающиеся 14-16 лет. Программа рассчитана на один год обучения 216 часов в год. Количество детей – 15 человек в группе, занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа. Форма занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- владеть техникой обычных аналитических операций;
- обоснованно выбирать методы анализа;
- пользоваться аппаратурой и приборами;
- выполнять качественные реакции на катионы и анионы различных аналитических групп;
- определять состав бинарных соединений;
- проводить качественный анализ веществ неизвестного состава;
- проводить количественный анализ веществ;
- наблюдать, обобщать, сравнивать, математически обрабатывать экспериментальные данные;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- теоретические основы аналитической химии;
- о функциональной зависимости между свойствами и составом веществ и их систем; о возможностях ее использования в химическом анализе;
- специфические особенности, возможности и ограничения, взаимосвязь различных методов анализа;
- практическое применение наиболее распространенных методов анализа;
- аналитическую классификацию катионов и анионов;
- правила проведения химического анализа;
- методы обнаружения и разделения элементов, условия их применения;
- титриметрические методы анализа.

В определении результативности возможно использование следующих методов.

Для реализации целей и задач данного прикладного курса предполагается использовать следующие формы занятий: лабораторные работы, самостоятельная работа, консультации, зачет, тестирование. На занятиях применяются коллективные и индивидуальные формы работы. Предполагается также выполнение домашних заданий по решению задач. Доминантной же формой обучения должна стать исследовательская деятельность, которая может быть реализована как на занятиях в квантуме, так и в ходе самостоятельной работы обучающихся. Все занятия должны носить проблемный характер и включать в себя самостоятельную работу.

Методы обучения, применяемые в рамках прикладного курса, могут и должны быть достаточно разнообразными. Прежде всего это исследовательская работа самих детей, составление обобщающих таблиц, а также подготовка и защита обучающимися практических работ. В зависимости от индивидуального плана педагог должен предлагать подготовленный им перечень практических задач различного уровня сложности.

Виды контроля:

- начальный (входной контроль) проводится с целью определения уровня развития детей;

- текущий контроль – с целью определения степени усвоения детьми учебного материала;

- промежуточный контроль – с целью определения результатов обучения;

- итоговый контроль – с целью определения изменения уровня развития детей, их творческих способностей.

Курс завершается проведением защиты работ обучающихся.

Учебный план

№	Наименование раздела, темы	Всего часов	Теория	Практика	Формы аттестации/контроля
	Вводное занятие	10	10	-	Беседа, устный опрос
1.	Техника безопасности	6	6	-	
2.	«Профессиограмма» по профессии: Лаборант химического анализа, химик-аналитик, лаборант-химик, химик-технолог	4	4	-	
	Основы химического анализа	200	70	130	
3.	Обучение технике лабораторных работ	32	15	17	Зачет
4.	Растворы. Методы определения концентрации растворов.	46	13	33	Соревнование
5.	Количественный анализ	52	16	36	Соревнование
6.	Качественный анализ	34	14	20	Соревнование
7.	Физико-химический анализ	8	8	-	Зачет
8.	Обработка и оформление результатов анализа	4	4	-	Зачет
9.	Подготовка к итоговому соревнованию	22	-	22	Соревнование
	Итоговое соревнование	6	-	6	Итоговое соревнование
	Итого часов:	216	80	136	

Содержание учебного плана

Вводное занятие

Тема 1. Техника безопасности

Тема 1.1. Теория. Ознакомление школьников с правилами проведения занятий кружка, с правилами поведения на занятиях в кружке, с правилами дорожного движения при проведении экскурсий, антинаркотическая беседа. Планирование работы кружка, выборы старосты.

Тема 1.2. Теория. Правила и нормы безопасности труда в химических лабораториях. Основные опасные и вредные факторы, возникающие при работе в лабораториях. Химические реактивы, обращение с ними, методы нейтрализации. Пожарная безопасность. Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения.

Тема 1.3. Теория. Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами, отключение электропитания. Оказание первой помощи. Порядок допуска к самостоятельной работе. Правила безопасности труда при работе с вредными, пожаро- и взрывоопасными веществами. Действующие положения (инструкции) об ответственности за нарушение и невыполнение правил безопасности труда и правил пожарной безопасности. Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места при работе в химической лаборатории.

Тема 2. «Профессиограмма» по профессии: лаборант химического анализа, химик-аналитик, лаборант-химик, химик-технолог.

Тема 2.1. Теория. Работа лаборанта химического анализа является основой качества производимой продукции в любой отрасли народного хозяйства.

Тема 2.2. Теория. Химический анализ сырья для контроля за соответствием продуктов технологического процесса и готовой продукции существующим нормативам. Лаборант химического анализа обеспечивает контроль промышленного процесса и получение изделий с заданными свойствами.

Основы химического анализа

Тема 3. Обучение технике лабораторных работ

Тема 3.1. Теория. Ознакомление учащихся с оборудованием химической лаборатории, устройством и оснащением химических столов, с подводкой электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума.

Тема 3.1. Практика. Уход за рабочим столом, подготовка его к проведению анализов.

Тема 3.2. Теория. Виды химической посуды.

Тема 3.2. Практика. Обучение обращению с химической посудой и реактивами, их хранению.

Тема 3.2. Практика. Требования безопасности труда при мытье посуды. Проверка посуды на чистоту.

Тема 3.3. Теория. Нагревание и прокаливание.

Тема 3.3. Практика. Практическое ознакомление с электронагревательными приборами и правилами их эксплуатации.

Тема 3.4. Теория. Измельчение и смешивание.

Тема 3.4. Практика. Практическое ознакомление с видами ступок для ручного измельчения твердых материалов. Освоение способов смешивания твердых веществ и перемешивание жидкостей.

Тема 3.5. Теория. Взвешивание на технохимических и аналитических весах.

Тема 3.5. Практика. Ознакомление с устройством и правилами эксплуатации технохимических и аналитических весов. Взвешивание тел, взятие навесок сыпучих материалов и жидкостей. Запись результатов взвешивания.

Тема 3.6. Теория. Фильтрация.

Тема 3.6. Практика. Измерение температуры.

Тема 3.6. Практика. Практическое ознакомление с приборами определения температуры кипения. Определение температуры кипения жидкости.

Тема 3.7. Теория. Знакомство с лабораторным оборудованием: рН – метр, спектрометр, автоматический титратор.

Тема 4. Растворы. Методы определения концентрации растворов.

Тема 4.1. Теория. Способы выражения состава раствора.

Тема 4.1. Практика. Растворы.

Тема 4.1. Практика. Мера растворимости.

Тема 4.1. Практика. Методы определения концентрации растворов

Тема 4.2. Теория. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты.

Тема 4.2. Практика. Приготовление рабочих растворов с известной массовой долей вещества

Тема 4.3. Теория. Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Растворимость.

Тема 4.3. Практика. Приготовление рабочих растворов с известной массовой долей вещества

Тема 4.4. Теория. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований.

Тема 4.4. Практика. Приготовление рабочих растворов путём разбавления и концентрирования.

Тема 4.5. Теория. Влияние рН раствора на диссоциацию кислот и оснований.

Тема 4.5. Практика. Приготовление рабочих растворов путём разбавления и концентрирования.

Тема 4.6. Теория. Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов.

Тема 4.6. Практика. Приготовление рабочих растворов путём смешивания исходных растворов.

Тема 4.6. Практика. Приготовление рабочих растворов путём смешивания исходных растворов с разным значением массовой доли вещества.

Итоговое соревнование между командами по теме: «Растворы. Методы определения концентрации растворов» 14 час

Тема 5. Количественный анализ.

Тема 5.1. Теория. Титрование. Сущность метода.

Тема 5.1. Практика. Техника работы с пипеткой

Тема 5.2. Теория. Установление точки эквивалентности.

Тема 5.2. Практика. Техника работы с бюреткой

Тема 5.3. Теория. Отработка приемов отбора жидкости пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки, отсчета объема жидкости по бюретке. Проверка емкости мерной колбы и пипетки.

Тема 5.3. Практика. Отработка приемов отбора жидкости

Тема 5.4. Теория. Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации.

Тема 5.4. Практика. Практическая работа «Определение жесткости воды»

Тема 5.4. Практика. Практическая работа «Определение жесткости воды»

Тема 5.5. Теория. Анализ веществ, определяемых методом окисления-восстановления.

Тема 5.6. Теория. Стандартный раствор, способы его приготовления.

Тема 5.6. Практика. Способы приготовления стандартного раствора.

Тема 5.7. Теория. Стандартизация растворов.

Тема 5.7. Практика. Практическая работа «Стандартизация раствора тиосульфата натрия»

Тема 5.8. Теория. Кислотно - основное титрование.

Тема 5.8. Практика. Практическая работа «Определение кислотности соковой продукции»

Тема 5.8. Практика. Практическая работа «Определение кислотности соковой продукции»

Тема 5.8. Практика. Практическая работа «Определение кислотности молока»

Тема 5.8. Практика. Практическая работа «Определение кислотности молока»

**Итоговое соревнование между командами по теме: «Количественный анализ»
14 час**

Тема 6. Качественный анализ.

Тема 6.1. Теория. Ознакомление с лабораторией качественного анализа и ее оборудовани-ем. Обучение хранению и технике пользования реактивами для проведения качественного анализа.

Тема 6.1. Практика. Контроль качества продуктов питания. Органолептическое исследование.

Тема 6.2. Теория. Приготовление реактивов.

Тема 6.2. Практика. Определение антоцианов и каротиноидов.

Тема 6.3. Теория. Анализ неизвестного вещества.

Тема 6.3. Практика. Экспресс методы установления соответствия пчелиного меда требованиям действующего стандарта.

Тема 6.4. Теория. Подготовка вещества к анализу.

Тема 6.4. Практика. Определение массовой доли редуцирующих веществ в меде.

Тема 6.5. Теория. Анализ вещества, растворимого в воде.

Тема 6.5. Практика. Определение механических примесей в меде.

Тема 6.5. Практика. Обнаружение и идентификация крахмала в шоколаде.

Тема 6.5. Практика. Обнаружение кофеина и выделение масла в шоколаде.

Тема 6.5. Практика. Изучение молока как эмульсии.

Тема 6.6. Теория. Обнаружение катионов.

Тема 6.6. Практика. Обнаружение катионов.

Тема 6.7. Теория. Обнаружение анионов.

Тема 6.7. Практика. Обнаружение анионов.

Тема 7. Физико-химический анализ.

Тема 7.1. Теория. Практическое ознакомление с лабораторией физико-химического анализа, назначением и устройством приборов и установок.

Тема 7.2. Теория. Сборка установки автоматического титрования PASCO. Определение точки эквивалентности. Графическое нахождение точки эквивалентности.

Тема 7.3. Теория. Определение концентрации водородных ионов (pH) со стеклянным электродом. **Тема 7.4. Теория.** Спектрометр.

Тема 8. Обработка и оформление результатов анализа

Тема 8.1. Теория. Вычисление, обработка результатов анализа. Ведение учетных записей.

Тема 8.2. Теория. Журналы и протоколы для ведения результатов анализа.

Тема 9. Подготовка к итоговому соревнованию

Тема 9.1. Практика. Качественный анализ соковой продукции

Тема 9.2. Практика. Количественный анализ соковой продукции

Тема 9.3. Практика. Анализ шоколада

Тема 9.4. Практика. Анализ меда

Тема 9.5. Практика. Качественный анализ молочной продукции

Тема 9.6. Практика. Количественный анализ молочной продукции

Тема 9.7. Практика. Качественный анализ лекарственного препарата

«Аскорбиновая кислота»

Тема 9.8. Практика. Качественный анализ лекарственного препарата «Протаргол»

Тема 9.9. Практика. Количественный анализ лекарственного препарата

«Протаргол»

Тема 9.10. Практика. Качественный анализ лекарственного препарата «Люголь»

Тема 9.11. Практика. Количественный анализ лекарственного препарата «Люголь»

Тема 10. Итоговое соревнование

Методическое обеспечение

Иллюстративный материал, таблицы, схемы, образцы. На занятиях курса используются доска, цифровая лаборатория, цифровые электронные ресурсы, что способствует лучшему усвоению материала, организации деятельности воспитанников. Из основных способов и форм работы с детьми, планируется проведение

- индивидуальных и групповых;
- практических и теоретических;
- конкретных форм занятий (игра, беседа, поход, экскурсия, конференция и т.п.).
- аудиторное занятие;
- внеаудиторное занятие;
- досуговая форма.

Реализация программы требует наличия химической лаборатории

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

1. Доска классная
2. Стол и стул для преподавателя.
3. Столы и стулья для студентов
4. Шкаф для реактивов
5. Шкаф для инструментов и приборов
6. Шкаф вытяжной.

Технические средства обучения:

1. Компьютер
2. Мультимедийная установка
3. Калькуляторы

Аппаратура, приборы, инструменты, посуда, вспомогательные материалы:

1. Весы аналитические
2. Весы равноплечные, ручные с пределами взвешивания в граммах: от 0.02г до 1г.; от 0.1г до 5г; от 1г до 20г; от 5г до 10г
3. Разновес
4. Баня водяная, баня песчаная
5. Спиртометры
6. Термометр химический
7. Сетки металлические асбестированные
8. Штатив металлический с набором колец и лапок
9. Штатив для пробирок
10. Спиртовка
11. Микроскоп биологический
12. Ареометры
13. Фотоэлектроколориметр
14. Пробирки
15. Воронка лабораторная

16. Колба коническая разной емкости
17. Палочки стеклянные
18. Пипетки глазные
19. Стаканы химические разной емкости
20. Стеклянные предметные
21. Стеклянные часовые
22. Цилиндры мерные
23. Чашки выпарительные
24. Тигли фарфоровые.
25. Щипцы тигельные.
26. Карандаши по стеклу.
27. Бумага фильтровальная
28. Кружки фарфоровые
29. Камера хроматографическая
30. Дистиллятор
31. Плитка электрическая
32. Песок, одеяло и др.

Реактивы, индикаторы согласно учебной программе

***Методы стимулирования и мотивации через:
методы формирования интереса к учению (эмоциональное стимулирование):***

- учебные дискуссии;
- поощрение;
- учебно-познавательная игра;
- создание ярких наглядных образных представлений;
- создание ситуации успеха;
- свободный выбор заданий и др.

Методы формирования долга и ответственности в учении:

- методы учебного поощрения;
- порицания;
- предъявления учебных требований и др.

Объяснительно-иллюстративные методы:

- сообщение об учебной информации по теме;
- организация наглядного восприятия;
- разъяснения основных теоретических положений;
- установление связи с изученным материалом;
- формулировка выводов в виде правила, закона, формулы, алгоритма;
- организация первичного закрепления нового знания, его применение в учебном задании.

Социальные методы:

- создание ситуации взаимопомощи;

- поиск контактов и сотрудничества;
- заинтересованность в результатах;
- взаимопроверка;

Методы организации и осуществления учебных действий и операций через:

- организацию мышления, проблемно-поисковые;
- проблемные ситуации и др.

Перцептивные методы:

- восприятие учебной информации посредством чувств, словесные методы, наглядные методы, аудиовизуальные методы, практические методы.

Логические методы:

- организация и осуществление логических операций ,индуктивные, дедуктивные, метод аналогий и др.

Методы исследования:

- эксперимент, экспедиция, проблемный анализ и др.

Познавательные методы:

- опора на жизненный опыт, создание проблемной ситуации, выполнение творческих заданий.

Методы самоуправления учебными действиями:

- репродуктивные методы, инструктаж, иллюстрирование, объяснение, практическая тренировка, опыт, упражнения, выполнение заданий, основные технологии;
- самостоятельная работа с книгой, с приборами, объектами труда и др.

Методы контроля и самоконтроля через:

- методы устного контроля, письменного контроля, лабораторного контроля, методы самоконтроля.

Виды методического материала, используемые педагогом:

- методические пособия, описания, рекомендации, разработки, инструкции, памятки, сборники, статьи, рефераты, доклады, презентации, тезисы выступлений и т.д.

Методическое обеспечение программы

Литература для педагога

1. Зайцев О.С. Исследовательский практикум по общей химии. – М.: Изд-во МГУ, 2014.
2. Коровин Н.В., Мингулина Э.И., Рыжова Н.Г. Лабораторные работы по химии. – 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Высшая школа, 1998.
3. Фишер Х. практикум по общей химии. Ч.1:Общая и неорганическая химия.- Новосибирск: Наука, 1996.
4. Моросанова С.А., Прохорова Г.В., Семеновская Е.Н. Методы анализа природных и промышленных объектов. - М.: Изд-во МГУ, 1988 – 150 с.
5. Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. - СПб.: Анатолия, 2000. - 320 с.
6. Анализ объектов окружающей среды / Под ред. Р. Сониясси. - М.: Мир, 1993. – 203 с.
7. Воробьева Л.А. Химический анализ почв. - М.: Изд-во МГУ, 1998. – 156 с.
8. Методы анализа пищевых продуктов. Проблемы аналитической химии / Под ред. Ю.А. Клячко и С.М. Беленького. - М.: Наука, 1988. - 167 с.
9. Кузубова Л.И., Шуваева О.В., Аношин Г.Н. Элементы-экоотоксиканты в пищевых продуктах. Гигиенические характеристики, нормативы содержания в пищевых продуктах, методы определения: аналитический обзор. / Под ред. ГЛ. Аношина. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2000.

Литература для обучающихся

1. И. В. Августинovich, С. Ю. Андрианова, Е. Г. Орешенкова, Э. А. Переверзева Технология аналитического контроля. Учебное пособие для учащихся учреждений начального профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 246 с.
2. Аналитическая химия/ Под ред. А.А. Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 246 с.
3. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.
4. Григорьева, В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. - 296 с.
5. Харитонов Ю.Я., Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное пособие.- 2009 - 304с.
6. Гурвич Я.А. Химический анализ. – М.: Высшая школа, 2007 – 295 с.
7. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 2001.
8. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/ Под ред. А.А.Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 352 с.
9. Белянин Б.В., Эрих Н.В. Технический анализ нефтепродуктов и газов. – М.: Химия, 1975. – 338 с.

10. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высшая школа, 1996. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения. 384 с. Кн 2. Методы химического анализа. 462 с.

11. Васильев В. П. Аналитическая химия. В двух частях. М.: Высшая школа.1989. Часть 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа.320 с. Часть 2. Физико-химические методы анализа. 384 с.

12. Аналитическая химия: Учебник для сред. спец. учеб. заведения/С. К. Пискарева, К. М. Барашков, К. М. Ольшанова — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1994.— 384 с.

Интернет-источники:

1.<http://www.xenoid.ru>

2.<http://www.xumuk.ru>

Календарный учебный график

№	Дата	Время проведения занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
Вводное занятие (10 часов)					
Тема 1. Техника безопасности					
1.			2	Ознакомление школьников с правилами проведения занятий кружка, с правилами поведения на занятиях в кружке, с правилами дорожного движения при проведении экскурсий, антинаркотическая беседа.	Беседа
2.			2	Правила и нормы безопасности труда в химических лабораториях. Основные опасные и вредные факторы, возникающие при работе в лабораториях. Химические реактивы, обращение с ними, методы нейтрализации. Пожарная безопасность. Правила поведения учащихся при пожаре, порядок вызова пожарной команды. Пользование первичными средствами пожаротушения.	
3.			2	Основные правила и нормы электробезопасности. Правила пользования электронагревательными приборами, отключение электропитания. Оказание первой помощи. Порядок допуска к самостоятельной работе. Правила безопасности труда при работе с вредными, пожаро- и взрывоопасными веществами. Действующие положения (инструкции) об ответственности за нарушение и невыполнение правил безопасности труда и правил пожарной безопасности. Инструктаж по безопасности труда и организации рабочего места при работе в химической лаборатории.	
Тема 2. «Профессиограмма» по профессии: лаборант химического анализа, химик-аналитик, лаборант-химик, химик-технолог					
4.			2	Работа лаборанта химического анализа является основой качества производимой продукции в любой отрасли народного хозяйства.	Выступления детей
5.			2	Химический анализ сырья для контроля за соответствием продуктов технологического процесса и готовой продукции существующим нормативам. Лаборант химического анализа обеспечивает контроль промышленного процесса и получение изделий с заданными свойствами.	
Основы химического анализа					
Тема 3. Обучение технике лабораторных работ (30 часов)					
6.			2	Ознакомление учащихся с оборудованием химической лаборатории, устройством и оснащением химических столов, с подводкой электричества, воды, сжатого воздуха и вакуума	
7.			2	Уход за рабочим столом, подготовка его к	

				проведению анализов	
8.			2	Виды химической посуды	
9.			2	Обучение обращению с химической посудой и реактивами, их хранению	
10.			2	Требования безопасности труда при мытье посуды. Проверка посуды на чистоту	
11.			2	Нагревание и прокаливание	
12.			2	Практическое ознакомление с электронагревательными приборами и правилами их эксплуатации	
13.			2	Измельчение и смешивание	
14.			2	Практическое ознакомление с видами ступок для ручного измельчения твердых материалов. Освоение способов смешивания твердых веществ и перемешивание жидкостей.	
15.			2	Взвешивание на теххимических и аналитических весах	
16.			2	Ознакомление с устройством и правилами эксплуатации теххимических и аналитических весов. Взвешивание тел, взятие навесок сыпучих материалов и жидкостей. Запись результатов взвешивания	
17.			2	Фильтрование	
18.			2	Измерение температуры	
19.			2	Практическое ознакомление с приборами определения температуры кипения. Определение температуры кипения жидкости	
20.			2	Знакомство с лабораторным оборудованием: рН – метр, спектрометр, автоматический титратор	Зачет
Тема 4. Растворы. Методы определения концентрации растворов (44 часа)					
21.			2	Способы выражения состава раствора	
22.			2	Растворы	
23.			2	Мера растворимости	
24.			2	Методы определения концентрации растворов	
25.			2	Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты	
26.			2	Приготовление рабочих растворов с известной массовой долей вещества	
27.			2	Расчет равновесных концентраций. Электролитическая диссоциация воды. Растворимость.	
28.			2	Приготовление рабочих растворов с известной массовой долей вещества	
29.			2	Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков. Дробное осаждение и разделение. Равновесие в растворах кислот и оснований.	
30.			2	Приготовление рабочих растворов путём разбавления и концентрирования	
31.			2	Влияние рН раствора на диссоциацию кислот и оснований	

32.			2	Приготовление рабочих растворов путём разбавления и концентрирования	
33.			2	Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов	
34.			2	Приготовление рабочих растворов путём смешивания исходных растворов	
35.			2	Приготовление рабочих растворов путём смешивания исходных растворов с разным значением массовой доли вещества	
36.			14	Итоговое соревнование между командами по теме: «Растворы. Методы определения концентрации растворов»	Соревнование
Тема 5. Количественный анализ (52 часа)					
37.			2	Титрование. Сущность метода.	
38.			2	Техника работы с пипеткой	
39.			2	Установление точки эквивалентности	
40.			2	Техника работы с бюреткой	
41.			2	Отработка приемов отбора жидкости пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки, отсчета объема жидкости по бюретке. Проверка емкости мерной колбы и пипетки	
42.			2	Отработка приемов отбора жидкости	
43.			2	Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации	
44.			4	Практическая работа «Определение жесткости воды»	
45.			2	Анализ веществ, определяемых методом окисления-восстановления	
46.			2	Стандартный раствор, способы его приготовления	
47.			2	Способы приготовления стандартного раствора	
48.			2	Стандартизация растворов	
49.			2	Практическая работа «Стандартизация раствора тиосульфата натрия»	
50.			2	Кислотно - основное титрование	
51.			4	Практическая работа «Определение кислотности соковой продукции»	
52.			4	Практическая работа «Определение кислотности молока»	
53.			14	Итоговое соревнование между командами по теме: «Количественный анализ»	Соревнование
Тема 6. Качественный анализ (34 часа)					
54.			2	Ознакомление с лабораторией качественного анализа и ее оборудованием. Обучение хранению и технике пользования реактивами для проведения качественного анализа	
55.			2	Контроль качества продуктов питания. Органолептическое исследование	
56.			2	Приготовление реактивов	
57.			2	Определение антоцианов и каротиноидов	
58.			2	Анализ неизвестного вещества	
59.			2	Экспресс методы установления соответствия пше-	

				линого меда требованиям действующего стандарта	
60.			2	Подготовка вещества к анализу	
61.			2	Определение массовой доли редуцирующих веществ в меде	
62.			2	Анализ вещества, растворимого в воде	
63.			2	Определение механических примесей в меде	
64.			2	Обнаружение и идентификация крахмала в шоколаде	
65.			2	Обнаружение кофеина и выделение масла в шоколаде	
66.			2	Изучение молока как эмульсии	
67.			4	Обнаружение катионов	
68.			4	Обнаружение анионов	Соревнование
Тема 7. Физико-химический анализ (8 часов)					
69.			2	Практическое ознакомление с лабораторией физико-химического анализа, назначением и устройством приборов и установок	
70.			2	Сборка установки автоматического титрования PASCО. Определение точки эквивалентности. Графическое нахождение точки эквивалентности.	
71.			2	Определение концентрации водородных ионов (рН) со стеклянным электродом	
72.			2	Спектрометр	Зачет
Тема 8. Обработка и оформление результатов анализа (4 часа)					
73.			2	Вычисление, обработка результатов анализа. Ведение учетных записей	
74.			2	Журналы и протоколы для ведения результатов анализа	Зачет
Тема 9. Подготовка к итоговому соревнованию (22 часа)					
75.			2	Качественный анализ соковой продукции	
76.			2	Количественный анализ соковой продукции	
77.			2	Анализ шоколада	
78.			2	Анализ меда	
79.			2	Качественный анализ молочной продукции	
80.			2	Количественный анализ молочной продукции	
81.			2	Качественный анализ лекарственного препарата «Аскорбиновая кислота»	
82.			2	Качественный анализ лекарственного препарата «Протаргол»	
83.			2	Количественный анализ лекарственного препарата «Протаргол»	
84.			2	Качественный анализ лекарственного препарата «Люголь»	
85.			2	Количественный анализ лекарственного препарата «Люголь»	Соревнование
Тема 10. Итоговое соревнование (6 часов)					
<p>Итого часов в год: 216 Форма занятий: Групповая</p>					