МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Комитет по образованию Санкт- Петербурга

Администрация Калининского района Санкт - Петербурга
ГБОУ Гимназия № 63

РАССМОТРЕНО	СОГЛАСОВАНО	УТВЕРЖДЕНО
МС ГБОУ Гимназии №63	Педагогический совет	Директор
Председатель	ГБОУ Гимназии №63	ГБОУ Гимназии №63
_____/В.С. Сладкова /		Калининского района
Протокол м/с №8	Протокол № 14	Туманова Ольга Геннадьевна Подписано цифровой подписью: Туманова Ольга Геннадьевна Дата: 2026.09.07 12:47:27 +03'00' О.Г. Туманова
от «11» июня 2026 г.	от «31» августа 2026г.	Приказ №153
		от «31» августа 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
(ID 10005089)

«Химический анализ: наука и практика»

для обучающихся 10 классов

Санкт-Петербург, 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа «Химический анализ: наука и практика» представляет собой вариант программы организации внеурочной деятельности для работы с учащимися 10-х классов по общекультурному направлению развития личности.

Рабочая программа составлена на основе:

− Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

− Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.12.2010 № 1897 (далее – ФГОС основного общего образования, с изменениями и дополнениями);

− Плана внеурочной деятельности ГБОУ Гимназии №63 Калининского района Санкт-Петербурга на 2022-2023 учебный год.

Программа внеурочной деятельности «Химический анализ: наука и практика» создана на основе учебного пособия «Физическая химия» авторов В.А. Белоногова, Г.У. Белоноговой.

Программа рассчитана на 1 час в неделю, 34 часа в год.

Актуальность программы. *Программа ориентирована* на углубление и расширение знаний, на развитие любознательности и интереса к химии, на совершенствование умений, учащихся обращаться с веществами. Главное содержание теории химических методов анализа составляет химическая реакция как средство получения информации о химическом составе вещества. Химический анализ основан на фундаментальных законах общей химии. Чтобы овладеть аналитическими методами, необходимо знать свойства водных растворов, основные положения теории электролитической диссоциации, условия взаимодействия ионов в растворах, реакции комплексообразования, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Знание теории процессов позволяет сознательно управлять химическими реакциями и создавать условия для определения всех элементов или их соединений, имеющихся в исследуемых объектах. Данная программа, позволяет раскрыть взаимосвязь основных понятий: «состав», «строение» и «свойства» веществ.

Программа составлена с учетом требований Рабочей программы воспитания ГБОУ Гимназии №63 и ее реализация в процессе организации учебной деятельности обеспечивает:

установление взаимоотношений субъектов деятельности на уроке как отношений субъектов единой совместной деятельности, обеспечиваемой общими активными интеллектуальными усилиями;

- организацию на уроках активной деятельности учащихся, в том числе поисково- исследовательской, на разных уровнях познавательной самостоятельности (в этом и заключается важнейшее условие реализации воспитательного потенциала современного урока - активная познавательная деятельность детей);
- использование воспитательных возможностей предметного содержания через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе.

Практическая значимость. Курс внеурочной деятельности предназначен для учащихся 10 классов, изучающих химию на базовом уровне. Данный курс позволяет расширить и углубить практическое применение полученных учащимися теоретических знаний по химии.

«Данная программа реализуется с применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ) и может быть реализована с использованием исключительно этих технологий».

Цель и задачи реализации программы.

Цель программы многокомпонентна и содержит следующие направления:

- **обогащение** познавательного и эмоционально-смыслового личного опыта восприятия химии путем расширения знаний, выходящих за рамки обязательной учебной программы;
- **создание условий** для самооценки подготовленности учащихся к продолжению естественнонаучного образования в средней школе.
- **формирование** у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
- **приобретение** обучающимися опыта разнообразной деятельности, познания и самопознания; ключевых навыков (ключевых компетентностей), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности:
- **овладение умениями** решения проблем, принятия решении, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, сотрудничества, в повседневной жизни.

- **развитие** познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- **воспитание** отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

задачи:

учебные:

- формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- формирование у учащихся знаний основ науки – важнейших фактов, понятий, законов и теорий, химического языка, доступных обобщений и понятий о принципах химического производства;

развивающие:

- развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и в трудовой деятельности;
- развитие практических умений учащихся: наблюдательности, внимательности, сообразительности;
- развитие умений работать с веществами, выполнять несложные химические опыты, соблюдать правила техники безопасности, грамотно применять химические знания в общении с природой;
- развитие умений работы в малых группах;

воспитательные:

- формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
- воспитание экологической культуры учащихся, потребности вести здоровый образ жизни;
- выработка понимания общественной потребности в развитии химии;
- формирование потребности в расширении кругозора учащихся;
- формирование отношения к химии как к возможной области будущей практической деятельности.

Результаты освоения программы

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

Личностные результаты:

обучающийся научится:

- осознавать единство и целостность окружающего мира, возможности его познания и объяснения на основе достижений науки;
- постепенно выстраивать собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы;
- оценивать жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья;
- оценивать экологический риск взаимоотношений человека и природы;
- формировать экологическое мышление: умение оценивать свою деятельность и поступки других людей с точки зрения сохранения окружающей среды - гаранта жизни и благополучия людей на Земле.
- формировать ответственное отношение к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов;
- формированию целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практике, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;
- формированию готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания;
- коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
- основам экологической культуры на основе признания ценности жизни во всех ее проявлениях и необходимости ответственного, бережного отношения к окружающей среде.

Формы занятий:

- Лекция характеризуется следующими функциями: создание представления обзорного характера по какой-то теме или проблеме; систематизация и обобщение знаний по теме или разделу; выработка умения конспектировать лекцию.
- Практическая работа предназначена для углубленного изучения дисциплины. На этих занятиях идет осмысление теоретического материала, формируется умение убедительно формулировать собственную точку зрения, приобретаются навыки профессиональной деятельности.
- Конференция при подведении итогов проектно - исследовательской работы: характеризуется следующими функциями: расширение и углубление знаний по изученным вопросам; развитие умений работать с источниками информации; выступать с докладом, сообщением, уметь оформлять доклад, сообщение; воспитание интереса к самостоятельной работе с различными источниками информации (обычной и электронной).
- Индивидуальная работа учащихся на уроке подразумевает отдельную самостоятельную работу учащегося, подобранную в соответствии с уровнем его подготовки. Это может быть следующее: работа по карточкам; работа у доски; заполнение таблиц; написание рефератов, докладов; работа с учебниками и т. д.
- Групповая работа в классе предусматривает следующее: деление класса на группы, которые получают либо одинаковое, либо дифференцированное задание и выполняют его совместно; количественный состав групп зависит прежде всего от величины класса (примерно от трех до шести человек); при этом члены группы должны выбираться учителем таким образом, чтобы в каждой находились ученики разного уровня подготовки. Это увеличивает возможную помощь слабым учащимся.

Форма отчетных итоговых занятий: оформление отчета, включающего в себя статистическую обработку данных качественного и количественного анализа.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

"Химический анализ: наука и практика".

Тема 1. Введение. (3 *ч)*

Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента.

Взаимосвязь между составом и свойствами. Физические, физико-химические и химические свойства веществ. Анализ и синтез. Аналитическая химия - наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Задачи и области применения химического анализа. Виды химического анализа. Элементный анализ. Фазовый анализ. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения.

Практическая работа. Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории.

Тема 2. Растворы. Методы определения концентрации растворов. Титрование (16*ч)*

Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов.. Массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация раствора и нормальность раствора.

Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов. Классификация методов Титрования по способу проведения титрования (прямое, обратное) и по типу реакции, лежащей в основе метода (кислотно-основное титрование, окислительно-восстановительное титрование и титрование по методу осаждения). Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование. Определение жесткости воды.

Практическая работа. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.

Тема 3. Закон действующих масс и его применение в химическом анализе (7 *ч)*

Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия - мера глубины протекания процесса.

Химическое равновесие в водных растворах электролитов. Выражения для констант равновесия различных типов реакций, протекающих в растворе. Ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала pH. Концентрация ионов водорода в разбавленных растворах слабых кислот и оснований. Методы измерения pH. Индикаторы. Буферные растворы. Сущность буферного действия.

Практическая работа. Определение pH водных растворов.

Тема 4. Комплексные соединения (7 *ч)*

Основные понятия координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в растворах. Константы устойчивости (образования) и нестойкости. Получение и разрушение комплексных соединений. Применение комплексообразования в химическом анализе. Комплексонометрическое титрование.

Практическая работа. Комплексные соединения.

Тема 5. Теоретические основы реакций осаждения - растворения (4 *ч)*

Гетерогенные равновесия в насыщенных растворах малорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадков. Зависимость полноты осаждения от различных факторов. Значение реакций осаждения для химического анализа. Направление реакций обмена.

Практическая работа. Отношение сульфидов к действию кислот

Тема 6. Образование коллоидных систем (6 *ч)*

Фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы (лиозоли). Коагуляция и ее предотвращение. Защитное действие коллоидов.

Практическая работа. Получение гидрозоля гидроксида железа (III) различными методами и изучение его свойств.

Практическая работа. Получение гидрозоля гидроксида алюминия различными методами и изучение его свойств.

Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе (5 *ч)*

Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Окислитель. Восстановитель. Окислительно-восстановительное титрование. Методы титрования, основанные на окислительно-восстановительных свойствах системы йод - иодид (иодометрия). Йодометрическое титрование.

Практическая работа. Йодометрическое титрование.

Тема 8. Основы качественного анализа (15 *ч)*

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая реакция. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность, специфичность и селективность. Классификация аналитических реакций по характеру химического взаимодействия и по применению. Условия проведения аналитических реакций.Основные принципы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. Техника выполнения важнейших операций полумикроанализа: нагревание, выпаривание, осаждение, центрифугирование, промывание осадка. Микрокристаллические реакции. Хроматографический метод разделения веществ. Экстракция как метод разделения веществ. Реакции и ход анализа катионов и анионов. Гидролиз солей. Константа равновесия гидролиза.

Практическая работа. Качественные реакции на наиболее важные катионы.

Практическая работа. Качественные реакции на наиболее важные анионы.

Тема 9. Анализ некоторых объектов окружающей среды. Контроль качества продуктов питания *(5 ч)*

Охрана окружающей среды. Контроль качества воды. Жесткость воды; причины ее возникновения. Виды жесткости. Способы устранения. Определение жесткости воды.

Контроль качества продуктов питания. Анализ минеральных вод и прохладительных напитков. Анализ молока как эмульсии. Определение свежести мяса и рыбы. Определение содержания витамина С в продуктах питания.

Практическая работа. Жесткость воды, ее определение и устранение.

Практическая работа. Контроль качества прохладительных напитков.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты:
Регулятивные УУД
обучающийся научится:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель учебной деятельности;
- выдвигать версии решения проблемы, осознавать конечный результат, выбирать из предложенных и искать самостоятельно средства достижения цепи;
- составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы,
- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно;
- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выработанные критерии оценки.

- обнаруживать и формулировать учебную проблему под руководством учителя.
- ставить цель деятельности на основе поставленной проблемы и предлагать несколько способов ее достижения.
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале.
- планировать ресурсы для достижения цели.
- называть трудности, с которыми столкнулся при решении задачи, и предлагать пути их преодоления/избегания в дальнейшей деятельности.

Познавательные УУД

Обучающийся научится:
- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
- выявлять причины и следствия простых явлений.
- осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.
- создавать схематические модели с выделением существенных характеристик обьекта;
- составлять тезисы, различные виды планов и конспектов (простых, сложных и т.п.).
- преобразовывать информацию из одного вида в другой (таблицу в текст и пр.).
- уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать её достоверность;
- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- переводить сложную по составу информацию из графического или символьного представления в текст и наоборот;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- давать определения понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- обобщать понятия — осуществляет логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объёмом к понятию с большим объёмом;
- осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

Коммуникативные УУД:

Обучающийся научится:
- самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом и тд.);
- соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументируя их;
- координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию.

Предметные результаты:

1. **В познавательной сфере:**
   - давать определения изученных понятий;
   - описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты;
   - описывать и различать изученные вещества, применяемые в повседневной жизни;
   - классифицировать изученные объекты и явления;
   - делать выводы и умозаключения из наблюдений;

- структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников;
- безопасно обращаться веществами, применяемыми в повседневной жизни.

2.В ценностно - ориентационной сфере:
- анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

3. **В трудовой сфере:**
- проводить химический эксперимент.

4. **В сфере безопасности жизнедеятельности:**
- оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Для ученика:

1. Гайдукова Б.М., Харитонов С.В. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие для начального проф.образования/Москва: «Академия», 2016 г.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия – М: Дрофа, 2017 г.
3. Гурович Я.А. Справочник молодого химика – М.: Химия, 2019 г.
4. Другов Ю.С. и др. Экологическая аналитическая химия – СПб, 2019 г.
5. Захаров Л.Н. Начало техники лабораторных работ – Л: Химия, 2018 г.
6. Ольшанова К.М., Пескарева С.К., Барашков К.М. Аналитическая химия – М: Химия, 2018 г.

Для учителя:

1. Белоногов, В.А, Физическая химия. 10-11 классы : учеб. пособие для общеобраовательных организаций / В.А. Белоногов, Г.У. Белоногова. – 3-е изд. – М. : Просвещение, 2021 – (Профильная школа). – 192 с.
2. Колесникова А.М. Учебное пособие «Основы химических методов исследования веществ» 10-11 кл. – М.: Дрофа, 2020.
3. Зайцев О. С. Исследовательский практикум по общей химии. - М.: Изд-во МГУ, 2018.
4. Основы аналитической химии (под ред. Ю.А. Золотова). В 2-х кн. Общие вопросы. Методы разделения. Методы химического анализа. М.: Высшая школа. 2019. 361, 503 с. Серия «Классический университетский учебник».
5. .Коровин Н. В., Мингулина Э. И., Рыжова Н. Г. Лабораторные работы по химии. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа.
6. Краузер Б., Фримант М. Химия: Лабораторный практикум / пер. с англ. - М.: Химия.
7. Воскресенский П.И., Неймарк А.М. Основы химического анализа .-М.: Просвещение.
8. Хомченко Г.П., Севастьянова К.И. Практические работы по неорганической химии. –М.: Просвещение.
9. Грабецкий А.А., Назаров Т.С. Кабинет химии. – М. Просвещение.
10. Урок окончен – занятия продолжаются: Внеклассная работа по химии./Сост. Э.Г. Золотников, Л.В. Махова, Т.А. Веселова - М.: Просвещение.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Кол-во часов	Основное содержание	Основные виды деятельности
1	Тема 1. Введение	2	Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешности эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Виды хими-	Лекция. Самостоятельная работа. Бе-

			ческого анализа. Практическая работа "Ознакомление с оборудованием и основными приемами работы в химической лаборатории."	седа.Практическая работа. Групповая работа. Дискуссия.
2	Тема 2. Растворы. Методы определения концентрации растворов. Титрование	10	Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов. Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальной концентрации растворов. Титрование. Сущность метода.. Классификация методов титрования.Индикаторы. Вычисление результатов титрования. Практическая работа "Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием."	Лекция. Групповая работа. Самостоятельная работа. Беседа.Практическая работа. Дискуссия.
3	Тема 3. Закон действующих масс и его применение в химическом анализе	4	Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия - мера глубины протекания процесса. Ионное произведение воды. Водородный показатель и шкала pH. Методы измерения pH. Индикаторы. Буферные растворы. Сущность буферного действия. Практическая работа "Определение pH водных растворов."	Лекция. Индивидуальные задания. Самостоятельная работа. Беседа. Групповая работа.Практическая работа.
4	Тема 4. Комплексные соединения	3	Основные понятия координационной теории. Номенклатура комплексных соединений. Поведение комплексных соединений в рас-творах. Константы устойчивости (образования) и нестойкости. Получение и разрушение комплексных соединений. Применение комплексообразования в химическом анализе. Комплексонометрическое титрование. Практическая работа "Комплексные соединения."	Лекция. Индивидуальные задания. Беседа. Практическая работа. Групповая работа.Самостоятельная работа
5	Тема 5. Теоретические основы реакций осаждения - растворения	3	Гетерогенные равновесия в насыщенных растворах малорастворимых сильных электролитов. Произведение растворимости. Условия выпадения и растворения осадков. Зависимость полноты осаждения от различных факторов. Значение реакций осаждения для химического анализа. Направление реакций обмена. Практическая работа "Образование и растворение осадков."	Лекция. Групповая работа. Индивидуальная работа. Практическая работа. Дискуссия.
6	Тема 6. Образование коллоидных систем	3	Фазы. Гомогенные и гетерогенные системы. Дисперсные системы. Коллоидные растворы (лиозоли). Коагуляция и ее предотвраще-ние. Защитное действие коллоидов. Практическая работа "Получение гидрозоля гидроксида железа (111) и гидроксида алюминия различными методами и изучение его свойств."	Лекция Групповая работа. Беседа. Практическая работа.
7	Тема 7. Окислительно-восстановительные процессы и их применение в анализе	3	Окислительно-восстановительные функции веществ и направление окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители. Расстановка коэффициентов в окислительно- восстановительных реакциях.Окислительно-восстановительное титрование. Методы титрования, основанные на окислительно-восстановительных свойствах системы йод - иодид (иодометрия). Йодометрическое титрование. Практическая работа "Йодометрическое титрование."	Лекция. Самостоятельная работа. Беседа. Индивидуальные задания.Групповая работа. Практическая работа.
8	Тема 8. Основы	5	Химическая реакция как средство получения информации о составе вещества. Аналитическая ре-	Лекция. Самостоятельная работа. Беседа. Ин-

	качественного анализа		акция. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность, специфичность и селективность. Классификация аналитических реакций по характеру химического взаимодействия и по применению. Условия проведения аналитических реакций. Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и систематический анализ. Техника выполнения важнейших операций полумикроанализа: нагревание, выпаривание, осаждение, центрифугирование, промывание осадка. Микрокристаллические реакции. Хроматографический метод разделения веществ. Экстракция как метод разделения веществ. Реакции и ход анализа катионов и анионов. Гидролиз солей. Константа равновесия гидролиза. Практическая работа. Качественные реакции на наиболее важные катионы и анионы.	дивидуальные задания.Групповая работа. Практическая работа.
9	Тема 9. Анализ некоторых объектов окружающей среды. Контроль качества продуктов питания	1	Охрана окружающей среды. Контроль качества воды. Жесткость воды; причины ее возникновения. Виды жесткости. Способы устранения жесткости воды. Контроль качества продуктов питания. Анализ минеральных вод и прохладительных напитков. Анализ молока. Определение свежести мяса и рыбы. Практическая работа. Жесткость воды, ее определение и устранение. Практическая работа. Контроль качества прохладительных напитков.	Практическая работа.Беседа. Групповая работа. Конкурс. Дискуссия.
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ			34	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Электронные ЦОР
		Всего	пр	
1.	Виды химического анализа.	1	0	
2.	Растворы. Мера растворимости.	1	0	
3.	Решение задач на растворимость веществ.	1	0	
4.	Методы определения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества.	1	0	
5.	Понятие об эквиваленте, эквивалентной массе, нормальность растворов.	1	0	
6.	Вычисления при приготовлении и разбавлении раствора.	1	0	
7.	Сущность титриметрического анализа.	1	0	
8.	Приготовление титрованных растворов. Способы титрования.	1	0	
9.	Вычисление результатов титрования.	1	0	
10.	Сущность метода кислотно-основного титрования	1	0	
11.	Практическая работа. Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием.	1	1	
12.	Закон действующих масс. Константа равновесия.	1	0	
13.	Обратимые и необратимые реакции. Равновесие в гомогенной системе. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты.	1	0	

14.	Константа ионизации слабых электролитов. Смещение ионных равновесий.	1	0	
15.	Ионизация воды. Водородный показатель pH	1	0	
16.	Решение задач.	1	0	
17.	Практическая работа. Определение pH водных растворов.	1	1	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	6	