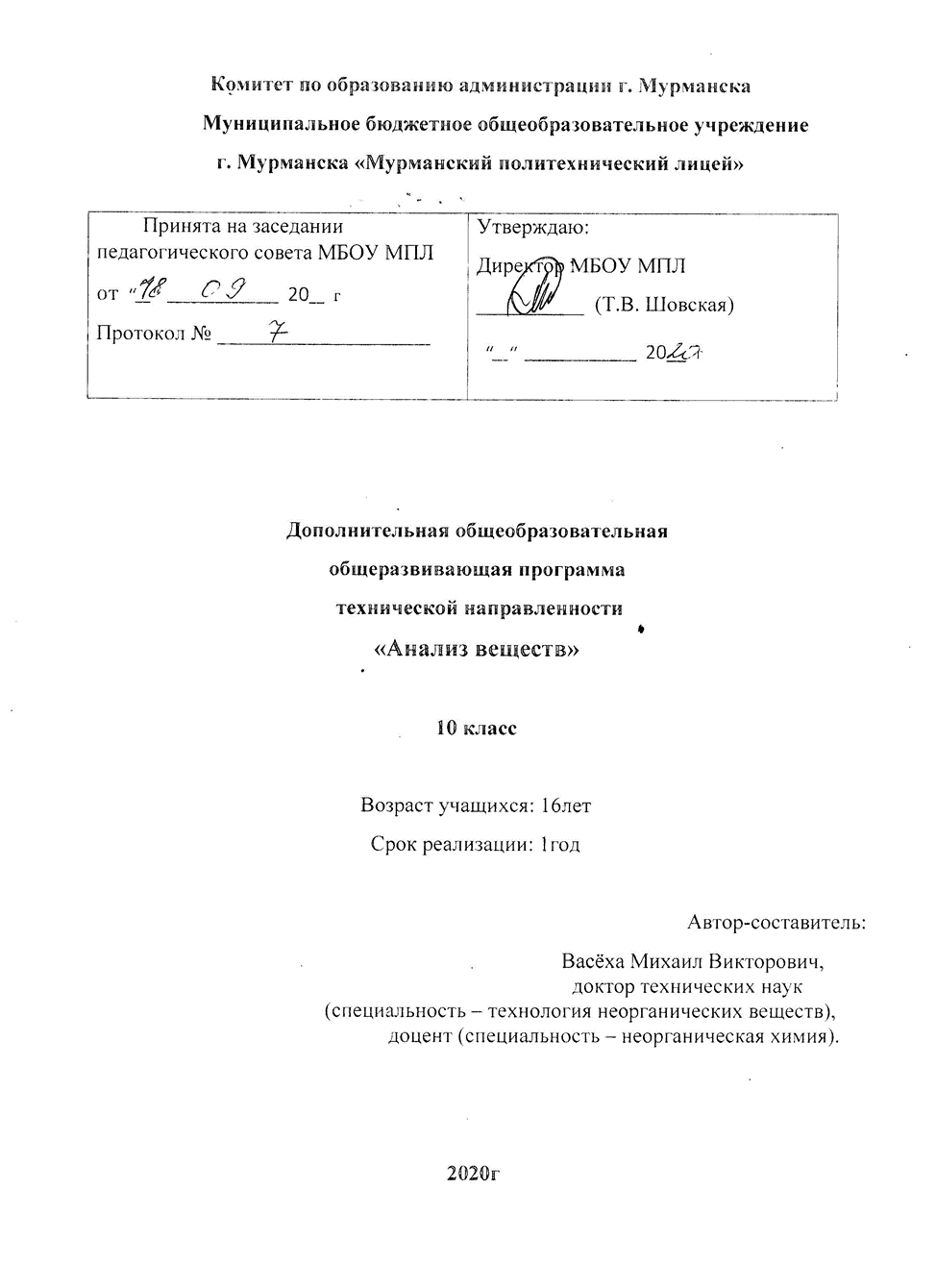
****

**Пояснительная записка.**

В соответствии с Федеральной целевой программой «Развитие дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года» важнейшим компонентом новой модели дополнительного образования является ориентация на формирование и развитие практических навыков учащихся, способности применять полученные знания в реальной жизни, разработку и реализацию индивидуальных проектов и образовательных маршрутов. Особое внимание уделяется задачам выявления и поддержки талантливых детей, развития их мотивации и способностей, что обуславливает необходимость разработки дополнительных образовательных программ нового поколения, способствующих успеху в жизненном самоопределении учащихся, обеспечивающих многообразие видов деятельности, удовлетворяющих самые разные интересы, способствующих развитию мотивации личности к познанию и творчеству, профессиональному самоопределению учащихся.

Настоящая программа «Анализ вещества» разработана для 10класса:

* с учетом Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;

         Приказ Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 N 52831)

* СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 04 июля 2014 г.

№ 41;

* требованиями Основной образовательной программы МБОУ МПЛ г.Мурманска.

Автор элективного курса Васёха Михаил Викторович, доктор технических наук (специальность – технология неорганических веществ), доцент (специальность – неорганическая химия).

Программа рассчитана на 102 часа (3 часа в неделю).

Наряду с общей, неорганической, органической и физической химией аналитическая химия является частью химической науки. Аналитическая химия - наука, изучающая характеристические свойства химических элементов и их соединений, позволяющие обнаруживать и разделять вещества, определять их содержание. На основе познанных характеристических свойств и закономерностей их проявления базируются методы аналитической химии. Аналитическая химия базируется на наличии вполне определенных теоретических основ - закономерностей проявления характеристических свойств, объединяющих разрозненные методы в единую науку.

**Актуальность программы**

Потребность в заметном ускорении интеллектуального осмысления социальных, технических, экономических, политических и культурных феноменов, характерных для глобализации, вызвала необходимость создания системы поддержки и защиты интересов одаренных детей.

Одаренность – это системное, развивающееся в течение жизни качество психики, которое определяет возможность достижения человеком более высоких результатов в одном или нескольких видах деятельности. Данное определение обусловило междисциплинарный подход к обучению одаренных детей и создание специализированной учебной программы, направленной на реализацию одаренными детьми интеллектуального и творческого потенциала. Программа качественно отличается от базовой учебной программы тем, что содержит расширение предметных знаний за счет опережения в изучении предметного материала; междисциплинарный подход к изучению тем обеспечивает развитие способности к восприятию целостной картины мира, провоцирует активную мыслительную деятельность ребенка, прививает навык исследовательской работы, реализует творческий потенциал личности.

Актуальность программы определяется запросом со стороны обучающихся и их родителей (законных представителей) на программы технической направленности. Химия – это основа технических наук. Значение химии определяется ролью этой науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Знания по химии являются начальной базой для изучения  
специальных предметов в высших учебных заведениях. Деятельностный характер программы позволяет эффективно решать задачи выявления и поддержки одаренной и талантливой молодежи, в соответствии Концепцией общенациональной системы выявления и развития молодых талантов

**Новизна программы**

Новизна программы заключается в использовании современных образовательных технологий, методов и приемов индивидуализации и дифференциации обучения. В ходе реализации программы активно используются проектные методы обучения, проблемное обучения, информационно-коммуникативные и здоровье сберегающие технологии. Технология проекта формирует навыки самостоятельной работы, работы в группах, повышает познавательную деятельность,  развивает мышление,  учит работать с информацией.

Одним из условий успешного усвоения учащимися системы химических знаний, умений и навыков познавательного и практического характера является организация их деятельности по решению качественных и расчетных химических задач.

В частности, от того, насколько учащиеся овладели умениями решать учебные химические задачи, зависит их умение решать теоретические и практические задачи в последующей профессиональной деятельности. Кроме того, решение задач позволяет контролировать сформированность знаний, умений и навыков учащихся.

Задача связана с учебным материалом и представляет собой одну из возможных форм предъявления учащимся содержания курса и взаимосвязанных с ним дисциплин. Учебный материал в структуре задачи выступает как предмет деятельности учащегося, в процессе которой у него формируются знания, умения и навыки. Задача предполагает либо нахождение и применение знаний уже известными способами, либо определение новых способов получения знаний.

Химическая учебная задача - это модель проблемной ситуации, решение которой требует от учащихся мыслительных и практических действий на основе знаний законов, теории и методов химии, направленное на закрепление, расширение и развитие химических знаний и химического мышления.

Решение задач - это практическое применение теоретического материала, приложение научных знаний на практике. Успешное решение задач учащимися является одним из завершающих этапов в самопознании.

Решение задач требует от учащихся умения логически рассуждать, планировать, делать краткие записи, производить расчёты и обосновывать их теоретическими предпосылками, дифференцировать определённые проблемы на отдельные вопросы, после ответов, на которые решаются исходные проблемы в целом. При этом не только закрепляются и развиваются знания и навыки учащихся, полученные ранее, но и формируются новые.

Решение задач как средство контроля и самоконтроля развивает навыки самостоятельной работы; помогает определить степень усвоения знаний и умений и их использования на практике; позволяет выявлять пробелы в знаниях и умениях учащихся и разрабатывать тактику их устранения.

**Педагогическая целесообразность программы** состоит в том, что химия, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, учитывает специфику их интересов, формирует потребность иметь глубокие прочные знания, формирует личность учащегося. Химия как наука формирует у обучающихся представление об окружающем материальном мире, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную

**Отличительные особенности программы**  
Отличительной особенностью программы является значительное увеличение активных форм работы, направленных на вовлечение учащихся в учебную деятельность, на обеспечение понимания ими фактического материала, развитие интеллекта, приобретение практических навыков, умений проводить рассуждения, доказательства. Программа обеспечивает обучающемуся приобретение новых и совершенствование имеющихся знаний. Процесс обучения ориентирован на развитие умений приобретать знания в процессе познания окружающего мира. Значительная часть времени отводится формированию практических умений при решении задач повышенного и высокого уровней сложности. Система оценки знаний учащихся осуществляется по международной шкале.  
Содержание программы предполагает:  
– углубленное изучение материала;  
− повышенный уровень индивидуализации обучения, как в вариативности содержания, так и в отношении разнообразных форм  
образовательного процесса, связанных с индивидуальными особенностями учащихся, стилями восприятия и интеллектуальной деятельности;− широкое использование компьютерных продуктов учебного назначения, что позволяет обеспечить комплексное сочетание функций  
обучения, самообучения и контроля.

**Цели курса**: знакомство с основами химического анализа, расширение представлений о химическом эксперименте.

**Задачи курса:**

- Изучить основные понятия и теоретические основы аналитической химии, классификацию методов анализа и их краткую характеристику.

- Сформировать понимание о взаимосвязи между общехимическими теоретическими концепциями и принципами химического анализа.

- Изучить основы теории в сочетании с лабораторным практикумом и получить базовые сведения и навыки, необходимые для практического освоения методик анализа конкретных природных и технологических объектов.

- Подготовить учащихся к олимпиадам, конкурсам, научно-практическим конференциям и поступлению в вузы.

Теоретической базой служит курс химии основной школы. Расширяя и углубляя знания, совершенствуя умения и навыки, полученные на уроках, учащиеся обучаются основам химического анализа. На занятиях предполагается более детальное ознакомление учащихся с техникой и правилами работы с химическими реактивами, лабораторным оборудованием и химической посудой, как общего, так и специального назначения.

Учащиеся совершенствуют навыки работы с нагревательными приборами, весами, мерной посудой и реактивами, изучают состав и свойства целого ряда веществ,. Учащиеся смогут оценивать результаты экспериментов.

В процессе изучения курса учащиеся работают с дополнительной литературой, справочниками, оформляют полученные сведения в виде курсовых работ и стенных газет.

**Основные принципы построения программы:**

-создание условий для духовного и личностного роста учащихся;

-глобальный, основополагающий характер тем и проблем для изучения;

-применение междисциплинарного подхода при изучении содержания;

-интеграция тем и проблем;

-высокий уровень насыщенности содержания обучения;

-открытый характер проблем и вопросов для изучения;

-активные методы обучения;

-направленность на развитие творческого, критического и логического мышления;

-совместное решение проблем и исследовательских задач учащимися;

-высокий уровень самостоятельности в процессе обучения.

**Методы и технологии организации учебной деятельности:**

* фронтальное рассмотрение способов решения различных типов задач;
* групповое и индивидуальное самостоятельное решение задач;
* коллективное обсуждение решения наиболее сложных и нестандартных задач;
* решение расчетно-практических задач;
* составление учащимися оригинальных задач.

**Сроки реализации программы**

Программа курса рассчитана на 1 год обучения:

**Формы и режим занятий:**

индивидуальная, групповая, коллективная

.

Курс «Анализ вещества» предназначен для учащихся в возрасте 16-17лет ( 10класс ) рассчитан на 102 часов (3 час в неделю)

КОЛ-ВО ЧЕЛОВЕК В ГРУППЕ – 10 ЧЕЛОВЕК

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

* учебные кабинеты химии для проведения лекционно-теоретических и практических занятий;
* оборудование для проведения практических и лабораторных работ кабинетов химии;
* предметные лаборатории кафедр Химии МГТУ (учредитель МБОУ МПЛ);

**Результаты изучения программы**

**Личностные результаты**

* готовность и способность обучающихся к саморазвитию,
* сформированность мотивации к учению и познанию,
* сформированность ценностно-смысловых установок обучающихся, отражающих индивидуально-личностные позиции, социальные компетентности, личностные качества;
* воспитание основ умения учиться — способности к самоорганизации с целью решения учебных задач;
* индивидуальный прогресс в основных сферах личностного развития — эмоциональной, познавательной, саморегуляции.

**Метапредметные результаты**

* умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
* умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
* умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
* умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
* владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
* умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
* умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
* смысловое чтение;
* у**мение** организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать **индивидуально и в группе:** находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
* умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
* формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ– компетенции);
* формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

**Предметные результаты**

* освоенный обучающимися в ходе изучения учебных предметов опыт специфической для каждой предметной области деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, а также система основополагающих элементов научного знания, лежащая в основе современной научной картины мира.

**Результаты освоения программы**

* Метрологические основы химического анализа.
* Сущность гравиметрического анализа.
* Сущность титриметрического анализа.
* Общую характеристику физико-химических методов анализа.
* Электрохимические методы анализа.
* Знать и выполнять правила техники безопасности работы в химической лаборатории;
* - выполнять расчет погрешности анализа
* - соблюдать последовательность выполнения этапов и вычисление результатов
* - проводить вычисления титриметрического анализа на основе закона эквивалентов
* - проводить вычисления для построения интегральной и дифференциальной кривой титрования
* - определять конечную точку титрования, проводить стандартизацию рабочего раствора.
* - выполнять технику химического эксперимента;
* - работать на спектрофотокалориметре КФК-3
* Химических и физико-химических методах анализа, о последовательности подготовки проб и работы приборов.
* Понимать необходимость тщательного и точного выполнения химических лабораторных методов исследования

**Способы проверки ожидаемых результатов**

**Используется:**

* + Начальный контроль- персональный (тестирование)
  + Текущий контроль –групповой (выполнение практических и лабораторных работ, работа по проектам)
  + Итоговый- участие в мероприятиях муниципального, регионального, федерального уровнях: олимпиады, научно-практические конференции, квесты, конкурсы,

ПРОГРАММА КУРСА

**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН.**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Наименование тем** | **Всего часов** | **В том числе** | |
| **Теория** | **Практика** |
| 1 | Введение. Общие вопросы аналитической химии. | 15 | 5 | **10** |
| 2 | **Химические методы количественного анализа** | **72** | **10** | **62** |
| 3 | **Физико-химические методы анализа** | 15 | **5** | **10** |

**УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №/п | Месяц | Тема | Кол-во часов | Место  проведения . | Форма  занятий |
| ТЕМА 1. Введение. Общие вопросы аналитической химии. (15ЧАСОВ) | | | | | |
| 1 | сентябрь | **Предмет и содержание курса аналитической химии**.. Виды и методы анализа. Современное состояние и тенденции развития аналитической химии. Методы обнаружения и идентификации. Задачи и выбор метода обнаружения и идентификации. | 3 | МПЛ | лекция |
| 2 | сентябрь | Физические методы обнаружения и идентификации неорганических и органических веществ. Методы выделения разделения и концентрирования. Основные методы, их выбор и оценка. | 3 |  | Лекция |
| 3 | сентябрь | **Метрологические основы химического анализа.**  Основные метрологические понятия и представления. Аналитический сигнал и помехи. Основные стадии химического анализа. Выбор метода анализа и составление схем анализа. | 3 |  | практикум |
| 4 | сентябрь | Классификация погрешностей анализа. Основные характеристики метода анализа: правильность и воспроизводимость, коэффициент чувствительности, предел обнаружения, нижняя и верхняя границы определяемых содержаний. | 3 |  | практикум |
| 5 | октябрь | Способы оценки правильности и воспроизводимости.  Представительность пробы, проба и метод анализа.  Основные способы перевода пробы в форму, необходимую для данного вида анализа; особенности разложения органических соединений; способы устранения и учета загрязнений и потерь компонентов при пробоподготовке. | 3 |  | практикум |
| ТЕМА 2. **Химические методы количественного анализа**. (72 ЧАСА) | | | | | |
| 6 | октябрь | **Гравиметрический (весовой) анализ.**  Сущность гравиметрического анализа. Классификация. Осаждаемая и гравиметрическая формы и требования, предъявляемые к ним. Отбор пробы. Расчет навески. Способы взятия навесок. | 3 |  | практикум |
| 7 | октябрь | . Растворение и выбор растворителя. Выбор осадителя. Выбор условий осаждения. Осаждение. Выбор фильтра. Отделение осадка от растворителя. Выбор промывной жидкости, расчет ее объема. Промывание осадка. | 3 |  | практикум |
| 8 | Ноябрь | Выбор температуры. Получение гравиметрической формы. | 3 |  | практикум |
| 9 | ноябрь | Расчет результатов анализа. Выявление ошибок. Недостатки и преимущества метода. Применение гравиметрического метода для определения органических функциональных групп и отдельных органических соединений. Примеры применения в промышленности. | 3 |  | практикум |
| 10 | Ноябрь | **Титриметрический анализ.**  Сущность титриметрического анализа. Основные понятия метода. Приготовление стандартных растворов. | 3 |  | практикум |
| 11 | ноябрь | Стандартизация растворов титрантов. Основные способы титрования. | 3 |  | лекция |
| 12 | декабрь | Вычисления в титриметрическом анализе. Калибровка измерительной посуды. Правила титрования. | 3 |  | практикум |
| 13 | декабрь | **Кислотно-основное титрование.**  Рабочие растворы. Построение кривых титрования и выбор индикатора. | 3 |  | практикум |
| 14 | декабрь | Расчет индикаторных ошибок. | 3 |  | практикум |
| 15 | декабрь | Неводное титрование | 3 |  | практикум |
| 16 | январь | Расчет погрешностей анализа. | 3 |  | практикум |
| 17 | январь | Кривые титрования. Индикаторы. | 3 |  | практикум |
| 18 | январь | **Окислительно-восстановительное титрование**.  Перманганатометрия. | 3 |  | практикум |
| 19 | Февраль | Перманганатометрия. | 3 |  | практикум |
| 20 | Февраль | Рабочие растворы. Иодометрия. | 3 |  | практикум |
| 21 | Февраль | . Рабочие растворы. Иодометрия. | 3 |  | лекция |
| 22 | Февраль | Рабочие растворы. Индикаторы | 3 |  | практикум |
| 23 | март | Комплексонометрическое титрование. | 3 |  | практикум |
| 24 | март | Комплексонометрическое титрование. | 3 |  | практикум |
| 25 | март | Комплексонометрическое титрование. | 3 |  | практикум |
| 26 | март | Метод Мора и Фольгардо | 3 |  | практикум |
| 27 | Апрель | Метод Мора и Фольгардо | 3 |  | практикум |
| 28 | Апрель | Метод Мора и Фольгардо | 3 |  | практикум |
| 29 | Апрель | Метод Мора и Фольгардо | 3 |  | практикум |
| 30 | Апрель | Метод Мора и Фольгардо | 3 |  | практикум |
| ТЕМА 3. **Физико-химические методы анализа** (15 часов) | | | | | |
| 31 | Май | Общая характеристика физико-химических методов анализа. Особенности и области применения. Основные физико-химические методы анализа. Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа | 3 |  | лекция |
| 32 | Май | Адсорбционная спектроскопия. Фотометрия.  Законы Бугера-Ламберта. Закон Бера. Основной закон светопоглощения. Молярный показатель поглощения. Оптическая плотность. Внутреннее пропускание. Спектр поглощения. Прямая фотометрия. Погрешность фотометрических измерений. | 4 |  | практикум |
| 33 | Май | Методы определения отдельного компонента: метод стандартных растворов, метод калибровочного графика, метод добавок. Основные узлы прибора абсорбционной спектроскопии. Расчет погрешности анализа методом регрессивного анализа. Практическое применение. | 4 |  | практикум |
| 34 | Май | Электрохимические методы анализа. Потенциометрия.  Сущность метода. Электродный потенциал. Прямая потенциометрия. Ионометрия. Схема установки для потенциометрических измерений.  Приемы потенциометрии. Потециометрическое титрование. Определение конечной точки титрования. Формы кривых потенциометрического титрования. Аппаратурное оформление. Электроды, применяемые в потенциометрии. | 4 |  | практикум |

**Учебная, справочная и монографическая литература**

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа / Э.А. Александрова. - М.: КолосС, 2011. - 350 c.  
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: Учебник и практикум / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 355 c.  
3. Алов, Н.В. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х т.Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учеб. для студ. - М.: ИЦ Академия, 2012. - 768 c.  
4. Глубоков, Ю.М. Аналитическая химия: Учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю.А. Ефимова; Под ред. А.А. Ищенко. - М.: ИЦ Академия, 2013. - 320 c.  
5. Григорьянц, И.К. Аналитическая химия / И.К. Григорьянц, Л.А. Арбузова. - М.: МГИУ, 2007. - 68 c.  
6. Егоров, В.В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия: Учебник / В.В. Егоров, Н.И. Воробьева. - СПб.: Лань, 2014. - 144 c.  
7. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев.. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 206 c.  
8. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 542 c.  
9. Зенкевич, И.Г. Аналитическая химия. В 3-х т. Т. 3. Химический анализ: Учебник для студ. высших учебных заведений / И.Г. Зенкевич. - М.: ИЦ Академия, 2010. - 368 c.  
10. Иванова, М.А. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Учебное пособие / М.А. Иванова. - М.: ИЦ РИОР, 2013. - 289 c.  
11. Петрухин, О.М. Аналитическая химия. Химические методы анализа: Учебное пособие / О.М. Петрухин. - М.: Альянс, 2016. - 400 c.  
12. Саенко, О.Е. Аналитическая химия: Учебник для средних специальных учебных заведений / О.Е. Саенко. - Рн/Д: Феникс, 2013. - 287 c.