****

 **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 | Местопроведения . | Формазанятий |
| 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.