

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Лицей № 64 Приморского района Санкт-Петербурга

ПРИНЯТА
решением педагогического совета

Протокол № 1
от 30 августа 2021 г.



УТВЕРЖДЕНА
приказом директора № 204-Д
от 1 сентября 2021 г.

Директор лицея

 Прокофьева Т.М.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Введение в аналитическую химию»**

Возраст учащихся: 15-18 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик (и):

Семенюк Никита Владимирович
педагог дополнительного образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Введение в аналитическую химию» (далее - программа) связана с решением такого блока задач общеобразовательного учреждения, как развитие естественнонаучных, компетенций учащегося, профессиональная ориентация, социализация и личностное становление детей и подростков.

Программа имеет техническую направленность. Уровень освоения программы общеобразовательный.

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
- Концепцией развития дополнительного образования детей/распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 № 1726-р;
- Приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжением Комитета по образованию от 01.03.2017 № 617-р «Об утверждении Методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ в государственных образовательных организациях Санкт-Петербурга, находящихся в ведении Комитета по образованию»;
- Приказ Министерства Просвещения России от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Уставом Государственного бюджетного образовательного учреждения лицей № 64 Приморского района Санкт-Петербурга;
- Положением о структурном подразделении отделения дополнительного образования детей на базе Государственного бюджетного образовательного учреждения лицей № 64 Приморского района Санкт-Петербурга.
- Положением о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе Государственного бюджетного образовательного учреждения лицей № 64 Приморского района Санкт-Петербурга.

Актуальность

Актуальность программы «Введение в аналитическую химию» связана с решением такого блока задач общеобразовательного учреждения, как развитие естественнонаучных компетенций учащихся, профессиональная ориентация, социализация и личностное становление детей и подростков. Актуальность особенно возрастает в условиях дефицита естественнонаучной грамотности у современных подростков.

Получаемы знания, выходящие за рамки школьного курса химии, дают учащимся возможность познакомиться более подробно с одним из направлений химии и определиться с отношением к науке в целом, реализовать в интересном деле, утвердить себя в естественнонаучном направлении, а также определиться в выборе профессии.

Умение грамотно провести исследование, оформлять исследовательские отчеты, строить графики, проводить анализ и интерпретировать полученные данные не приходят сами по себе. Этому умению нужно учиться. Введение данной программы дополнительного образования обусловлено тем, что определенный круг учащихся проявляет интерес к химии,

у них появляется необходимость в расширении своего химического кругозора, появляется желание выйти за рамки школы, именно эти потребности и удовлетворяет эта программа.

Программа соответствует государственной политике в области дополнительного образования, социальному заказу общества и ориентирование на удовлетворение образовательных потребностей детей и родителей.

Отличительные особенности, новизна

Одной из важнейших особенностью программы дополнительного образования являются инструментальные исследования, которые дадут возможность в дальнейшем участвовать в различных проектно-исследовательских конкурсах. Ребята во время обучения имеют возможность пользоваться уникальным для школьных лабораторий оборудованием, таким как рН-метр, автоматический дозатор, микроскоп для установления качественных признаков микрокристаллических реакций, селективные электроды, датчики углекислого газа и кислорода и много другое. Эта часть программы наиболее активно способствует развитию навыков работы с химическим аналитическим оборудованием и появлению понятийного аппарата в сфере аналитической химии.

Программа имеет несколько модулей, что дает возможность учащимся выбирать один модуль или пройти все модули, включая модуль программы высокого уровня сложности. Таким образом, курс дает возможность не только реализовать учащимся свои потребности в техническом образовании, но также воспитать способность к самоопределению и самостоятельное видение собственного образовательного маршрута.

Адресат программы

Данная программа рассчитана на учащихся от 15 до 18 лет (не имеющих медицинских противопоказаний) с выраженным интересом к химической науке, предназначен для овладения теоретическими и практическими знаниями в области химии.

Материально-техническое оснащение программы

Цифровые лаборатории Releon «Химия» и «Экология», рН-метр, наборы реактивов, весы химические, микроскоп, ноутбук, стандартное лабораторное оборудование (пробирки, пипетки, колбы, чашки Петри и т.д.), компьютер, интерактивная доска.

Цель программы

Формирование разносторонне развитой личности, способной к исследовательской деятельности и самостоятельному жизненному выбору, к началу трудовой деятельности, к самообразованию и самосовершенствованию, через овладение основами аналитической химии.

Задачи программы

Образовательные:

- дать понятие о различных методах в аналитической химии, интерпретации получаемых данных через законы и формулы
- научить пользоваться и следить за исправностью лабораторного оборудования

Развивающие:

- способствовать развитию интереса к изучению естественных наук, совершенствовать навыки исследовательской деятельности, а также анализировать и структурировать информацию, осуществлять самоконтроль и самооценку.

Воспитывающие:

- способствовать наиболее полной реализации талантов ребенка, его профориентации, прививать навыки индивидуальной и командной работы.

Условия реализации программы

Сроки и объем реализации программы: 1 год, 36 часов;

Режим занятий: 1 раз в неделю по 3 часа

Условия набора в коллектив: принимаются все желающие учащиеся 15-18 лет. Набор в группу обучения производится на основе заявления.

Условия формирования групп: группы формируются разновозрастные.

Основанием для зачисления в группу является заявление. Зачисление в ОДОД осуществляется на основании приказа лица.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: фронтальная, групповая, индивидуальная.

Программа включает в себя следующие модули:

- **Модуль 1.** Основы качественного анализа. В рамках данного модуля учащиеся получают первичное представление о качественных реакциях и о технике их проведения.
- **Модуль 2.** Окислительно-восстановительное титрование. В рамках модуля по окислительно-восстановительному титрованию учащиеся знакомятся с физико-химическими принципами окислительно-восстановительного титрования, знакомятся с его разновидностями и учатся выполнять титриметрию.
- **Модуль 3.** Кислотно-основное титрование. В рамках модуля учащиеся знакомятся с физико-химическими принципами кислотно-основного титрования, знакомятся с разновидностями титрования и учатся выполнять титриметрию.
- **Модуль 4.** Гравиметрический метод анализа. В этом модуле обучающиеся смогут научиться выполнять осаждение, работать с аналитическими весами, научатся фильтровать, работать с тиглями.
- **Модуль 5.** Физико-химические методы анализа. Углубленный курс для учащихся, заинтересовавшихся аналитической химией. Внутри модуля рассказываются теоретические основы сложных методов анализа, а также проводится работа с рН-метром и селективными электродами.

Условия организации учебно-воспитательного процесса: программой предусмотрены аудиторные, внеаудиторные и лабораторные занятия.

Планируемые результаты

Личностные результаты

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности учащихся 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, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в исследовательской деятельности;

- формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, учебно-исследовательской и других видов деятельности;
- развитие естественнонаучного сознания через освоение различных методов познания природы веществ.

Метапредметные результаты

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе 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 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;
- Освоение учащимися общекультурной, учебно-познавательной, информационной, коммуникативной компетенций, применяемые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях.
- умение 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 учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Предметные результаты

- Предметные знания в области освоения различных видов химического анализа;
- Получение умений и навыков в адаптации информации, проведения математических расчетов;
- формирование умений обращаться с химической посудой, аналитическим оборудованием;
- Получение учащимися опыта специфической деятельности, предпрофессиональных компетенции.

Учащиеся, прошедшие обучение по данной программе в конце курса должны:

знать: Основные виды химического анализа, основные качественные признаки химических реакций, аналитические признаки для качественного анализа, список наиболее распространенных качественных реакций;

понимать: Различия между разными видами и целесообразность использования того или иного вида анализа в разных ситуациях, понимать основные физико-химические

принципы химического анализа, последовательность действий для качественного и количественного анализа;

уметь: работать с рН-метром (в том числе калибровать), автоматическим дозатором, строить кривые титрования по полученным данным, проводить математический расчет концентрации исследуемого вещества, пользоваться простейшим аналитическим оборудованием, представлять результаты своей аналитической деятельности, предсказывать возможные проблемы в процессе как качественного, так и количественного анализа.

Формы подведения итогов реализации программы

В отличие от предметных дисциплин программа данного курса не предусматривает фиксированных домашних заданий, однако может включать такие формы работы, как прочтение необходимой литературы по интересующему вопросу.

Курс по аналитической химии не предполагает каких-либо специальных зачётных или экзаменационных занятий. Однако для оценки эффективности проводимых занятий работают практико-ориентированные конференции, по итогам которых учащиеся могут оценить эффективность времени, проведенного в аналитической лаборатории. организация и проведение комплекса лабораторных работ с целью выявления наиболее успешных учащихся. Проведение круглого стола с обсуждением прикладных направлений использования полученных умений.

Учебно-тематический план

№	Тема	Общее количество часов	Теория	Практика
1	Введение. Аналитическая химия и химический анализ	3	2	1
2	Основы качественного анализа	6	3	3
3	Окислительно-восстановительное титрование	6	3	3
4	Кислотно-основное титрование	6	3	3
5	Гравиметрический метод анализа	6	3	3
6	Физико-химические методы анализа	6	3	3
7	Итоговая конференция	3	2	1
	ИТОГО	36	19	17

Оценочные и методические материалы 1 год обучения

№ п/п	Раздел или тема программы	Формы занятий	Приёмы и методы организации образоват. процесса	Дидактический материал, техническое оснащение занятий	Формы подведения итогов
Раздел 1	Введение. Аналитическая химия и химический	лекции, практические занятия, дискуссии,	Словесный, наглядный	Презентация, интерактивная доска, реактивы,	Опрос, Семинар

	анализ	тренинги		пробирки, цифровая лаборатория	
Раздел 2	Основы качественного анализа	лекции, практические занятия, дискуссии	Беседа, наглядный, демонстрацио нный	Интерактивна я доска, пробирки, реактивы, предметные стекла, микроскоп, цифровая лаборатория Releon химия	Самостоятель ная практическая работа
Раздел 3	Окислительно - восстановител ьное титрование	лекции, практические занятия, дискуссии	Наглядный, словесный, демонстрацио нный	Интерактивна я доска, цифровая лаборатория Releon химия, виртуальная лаборатория, дозатор, пипетки, бюретки	Самостоятель ная практическая работа
Раздел 4	Кислотно- основное титрование	лекции, практические занятия, дискуссии	Наглядный, словесный, демонстрацио нный	Интерактивна я доска, цифровая лаборатория Releon химия, рН-метр Toledo Mettler, индикаторы, дозатор, пипетки, бюретки	Самостоятель ная практическая работа
Раздел 5	Гравиметриче ский метод анализа	лекции, практические занятия, дискуссии	Словесный, Наглядный, демонстрацио нный	Пробирки, реактивы, фильтр, магнитная мешалка, автоматическ ий дозатор, муфельная печь, тигель	Самостоятель ная практическая работа
Раздел 6	Физико- химические	лекции, практические	Словесный, Наглядный,	Интерактивна я доска, рН-	Семинар, практическая

	методы анализа	занятия, дискуссии	демонстрационный	метр Mettler Toledo , цифровая лаборатория Releon химия и экология, видеофрагменты	работа
Раздел 7	Итоговая конференция	Дискуссии, лекции	Словесный, наглядный	Интерактивная доска	Обсуждение итогов исследований за все время курса, выявление плюсов и слабых мест курса

Оценочные материалы

Цель диагностики – проследить динамику развития и рост мастерства учащихся.

Диагностический контроль дает возможность определить уровень мотивации выбора и устойчивости интереса, воспитанности учащихся, творческих способностей, отношение к трудовой деятельности.

Результативность выполнения программы отслеживается путем проведения первичного, промежуточного и итогового этапов диагностики по следующим направлениям:

- Мотивация выбора одного из модулей обучения согласно своим потребностям;
- Отношение к изучению теоретически сложного материала;
- Способность организовывать исследовательскую деятельность;
- Отношение к трудовой деятельности.

Цель первичной диагностики – определение уровня мотивации, подготовленности и способностей детей.

Цель промежуточного диагностирования: определить степень усвоения детьми учебного материала, оценить динамику развития и рост уровня знаний учащихся на данном этапе.

В ходе реализации программы предусматривается выполнение детьми творческих работ, оценивание которых помогает определить степень усвоения детьми учебного материала. Для этого используются «Критерии оценки работ учащихся»

Отношение к трудовой деятельности оценивается на основании следующих критериев: трудолюбия, старательности в труде, отношения к делу.

Проведение диагностирования позволяет сделать необходимую корректировку образовательной программы.

Цель проведения итогового этапа диагностики: определить степень достижения результатов обучения, закрепление знаний, ориентация учащихся на дальнейшее самостоятельное обучение.

Для определения динамики развития и роста мастерства учащихся проводится анализ результатов по показателям диагностики, зафиксированным в таблице «Результаты диагностического контроля».

Это позволяет сделать вывод о степени результативности образовательной программы, выявить одаренных детей и разработать для них индивидуальный образовательный маршрут с целью достижения высоких результатов в данном направлении, помочь в профессиональном самоопределении.

Критерии оценки работ учащихся

Мотивация выбора одного из модулей обучения согласно своим потребностям	Заинтересованность в занятиях, понимание содержания модулей
Отношение к изучению теоретически сложного материала	Уровень сознательности и умение воспринимать информацию
Способность организовывать исследовательскую деятельность	Способность выдерживать линию в проведении экспериментов, знать логические связи между этапами работы
Отношение к трудовой деятельности	Желание познавать новое и трудиться

1 балл - низкий уровень, отсутствие желания.

2 балла – средний уровень, проявлен интерес.

3 балла – высокий уровень, сильное желание преуспеть и добиться результата

Результаты диагностического контроля

1 балл; 2 балла, 3 балла

№п/п	Ф.И.О. учащегося	Первичный контроль			Промежуточный контроль			Итоговый контроль		
		мотивация выбора одного из модулей обучения согласно своим потребностям	Отношение к изучению теоретически сложного материала	Способность организовывать исследовательскую деятельность	Отношение к трудовой деятельности	Мотивация выбора одного из модулей обучения согласно своим потребностям	Отношение к изучению теоретически сложного материала	Способность организовывать исследовательскую деятельность	Отношение к трудовой деятельности	

Список литературы

1. Кристиан, Г.Д. Аналитическая химия в 2-х томах т.1 и т.2 / Г.Д. Кристиан. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 1127 с.
2. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). Т.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: Учебник для вузов / Ю.Я. Харитонов. - М.: Высшая школа, 2010. - 615 с.
3. Харитонов, Ю.Я. Аналитическая химия (аналитика). Т.2. Количественный анализ. Физико-химические (инструментальные) методы анализа: Учебник для вузов / Ю.Я. Харитонов. - М.: Высшая школа, 2010. - 559 с.
4. Валова, (Копылова) В.Д. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа: Практикум / (Копылова) В.Д. Валова. - М.: Дашков и К, 2013. - 200 с.