

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

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Т.М. Прокофьева', written over a horizontal line.

Прокофьева Т.М.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

### к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Введение в аналитическую химию»

На 2021-2022 учебный год  
Возраст учащихся: 15-18 лет  
Срок реализации: 1 год

*Разработчик (и):*

Семенюк Никита Владимирович  
*педагог дополнительного образования*

2021-2022

## Пояснительная записка

Рабочая программа к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Введение в аналитическую химию» (далее- программа) направлена на знакомство с аналитической химией.

**Направленность программы:** техническая

### 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.

**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	Отношение к изучению теоретически сложного материала	Способность организовывать исследовательскую деятельность	Отношение к трудовой деятельности	Мотивация выбора одного из модулей обучения согласно своим	Отношение к изучению теоретически сложного материала	Способность организовывать исследовательскую деятельность	Отношение к трудовой деятельности	Мотивация выбора одного из модулей обучения согласно своим	Отношение к изучению теоретически сложного материала	Способность организовывать исследовательскую деятельность	Отношение к трудовой деятельности
1.													
2.													
3.													

### 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
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>19</b>	<b>17</b>

### Содержание

#### Модуль № 1

##### Основы качественного анализа

Теория: цвета осадков и газов при связывании ионов в качественных реакциях

Практика: проведение реакций осаждения для сравнения с признаком в теории

#### Модуль №2

##### Окислительно-восстановительное титрование

Теория: стандартный электродный потенциал, классические окислители, цветовой переход в окислительно-восстановительных реакциях

Практика: перманганатометрия, йодометрия

#### Модуль №3

Кислотно-основное титрование

Теория: цветовые переходы индикаторов, стандартный водородный показатель (pH), концентрация

Практика: прямое титрование кислоты щелочью с добавлением фенолфталеина, титрование щелочи кислотой с лакмусом

#### Модуль №4

Гравиметрический метод анализа

Теория: осаждение и соосаждение, связывание ионов, произведение растворимости, масса осадка

Практика: нахождение концентрации сульфата калия по найденной массе осадка  $BaSO_4$

#### Модуль №5

Физико-химические методы анализа

Теория: электродные потенциалы, селективность, спектроскопия, хроматография

Практика: нахождение концентрации ионов хлора и нитрат-ионов при помощи селективных электродов и измерения физических показателей растворов

### Календарно-тематическое планирование

№	Тема	кол-во часов
1	Введение. Инструктаж по технике безопасности.	1
2	Предмет Аналитической химии	1
3	Химический анализ	1
4	Качественные реакции на катионы	1
5	Качественные реакции на анионы	1
6	Микрокристаллические реакции	1
7	Титриметрический метод анализа. Основы титрования	1
8	Перманганатометрия	1
9	Йодометрический метод анализа	1
10	Титриметрический метод анализа. Основы титрования	1
11	Стандартный водородный показатель (pH)	1
12	Индикаторы и их цветовые переходы	1
13	Осаждение и соосаждение	1
14	Осаждение и соосаждение	1
15	Измерения массы и концентрации в количественном анализе	1
16	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 1)	1
17	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 1)	1
18	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 1)	1
19	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 2)	1
20	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 2)	1
21	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 2)	1
22	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 3)	1
23	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 3)	1
24	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 3)	1
25	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 4)	1

26	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 4)	1
27	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 4)	1
28	Теоретические основы спектрометрии и хроматографии	1
29	Теоретические основы спектрометрии и хроматографии	1
30	Стандартный электродный потенциал, ионоселективные электроды	1
31	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 5)	1
32	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 5)	1
33	Индивидуальные и групповые исследования (Модуль 5)	1
34	Итоговая конференция	1
35	Итоговая конференция	1
36	Итоговая конференция	1

<b>уровень программы</b>	<i>/Инвариантная часть учебного плана/</i>			
	Введение. Аналитическая химия и химический анализ ( 3 часа)			
	<i>/Вариативная часть учебного плана/</i>			
общеразвивающий	<b>Модуль № 1 группа № 1</b>	<b>Модуль № 2 группа № 2</b>	<b>Модуль № 3 группа № 3</b>	<b>Модуль № 4 группа № 4</b>
	Основы качественного анализа ( 3 часа)	Окислительно-восстановительное титрование (3 часа)	Кислотно-основное титрование (3 часа)	Гравиметрический метод анализа (3 часа)
	Проведение индивидуальных групповых исследований (3 часа)	Проведение индивидуальных групповых исследований (3 часа)	Проведение индивидуальных групповых исследований (3 часа)	Проведение индивидуальных групповых исследований (3 часа)
углубленный	Модуль № 5 Физико-химические методы анализа* (6 часов)			

**Календарный учебный график  
реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей  
программы технической направленности «Введение в аналитическую химию»  
на 2021-2022 учебный год**

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	21.03.2022	11.04.2022	3	12	36	1 раз в неделю по 3 часа