

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Рагозинская средняя школа»
Седельниковского муниципального района Омской области

УТВЕРЖДАЮ
Директор школы
Галкова С.М.
«12» августа 2024 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Лабораторный химический анализ»**



Уровень программы – базовый
Направленность – естественно-научная
Возрастная категория – 7-9 класс
Количество часов - 68
Составитель: педагог дополнительного образования
Сукачев Александр Яковлевич

Пояснительная записка

Лаборант – это специалист, который отвечает за подготовку и проведение разного рода исследований, содержание в надлежащем порядке рабочего места и инвентаря.

Компетенция «Лабораторный химический анализ» применима практически во всех отраслях химической промышленности: в фармацевтическом производстве, нефтяной, газовой и продовольственной отраслях.

Лаборанты должны:

- иметь общие знания химии;
- ориентироваться в выборе используемых схем, моделей, методов и инструментов для осуществления поставленных задач;
- знать нормы и стандарты, предъявляемые к исследуемым веществам;
- соблюдать технику безопасности.

Правильная организация рабочего места - залог продуктивной работы лаборанта, от которой зависят точность и надежность выполняемых анализов. Комфорт и безопасность в работе во многом определяются продуманностью в оснащении рабочего места приборами и оборудованием. Для качественного выполнения исследований в соответствии с техническим заданием важно четко соблюдать технику безопасности, санитарные нормы и правила, знать и использовать лабораторную посуду по назначению. Именно этому в первую очередь необходимо научить будущих лаборантов.

Данная программа предназначена для подготовки обучающихся к участию в региональном чемпионате JuniorSkills по компетенции «Лабораторный химический анализ».

При составлении рабочей программы «Лабораторный химический анализ». Были учтены следующие нормативные документы:

1. Приказ Минобрнауки России № 1897 от 17.12.2010 г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;
2. Приказ Министерства образования и науки РФ от 31.12.15 № 1577 «О внесении изменений в Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 6.10.09 № 373».
Зарегистрировано Минюстом РФ 2.02.16 № 40937;
3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15 в редакции протокола № 1/20 от 04.02.2020);
4. Письмо Минобрнауки РФ от 28 октября 2015 г. № 08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;
5. Письмо Минобрнауки России от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и

содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;

6. Концепция преподавания учебного предмета "химия" в образовательных организациях российской федерации, реализующих основные общеобразовательные программы (Утверждена Решением Коллегии Министерства просвещения Российской Федерации, протокол от 3 декабря 2019 г. N ПК-4 вн);

7. Региональный проект «Успех каждого ребенка» по реализации Национального проекта «Образование» (2018-2024);

8. Распоряжение Министерства образования Омской области от 10.06.2020 года № 1529 «Об утверждении Концептуальной модели организации профориентационной работы с обучающимися в системе образования Омской области»;

9. Конкурсные задания чемпионатов WorldSkills Russia Juniors по компетенции «Лабораторный химический анализ»;

10. Основная образовательная программа основного общего образования МБОУ «РагозинскаяСШ»

11. - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28 «Об утверждении Санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»».

Актуальность программы обусловлена низким интересом молодежи к рабочим профессиям, недостаточным уровнем умения обучающихся связывать знания и умения, полученные на уроках, с повседневной и профессиональной деятельностью. Также программа курса внеурочной деятельности является профориентационным мероприятием нового формата на основе новых современных технологий.

Цель: развитие навыков обращения с лабораторным оборудованием и реактивами для последующего участия в программе подготовки к чемпионату JuniorSkills

Задачи:

- познакомить учащихся со структурой чемпионата JuniorSkills, с компетенцией «Лабораторный химический анализ»;
- развивать навыки обращения с лабораторным оборудованием и реактивами;
- развивать навыки организации собственной деятельности и деятельности группы сверстников, в процессе выполнения заданий.

Общая трудоемкость курса составляет: 68 часов.

Количество часов в неделю: 2час.

Занятия проводятся на базе МБОУ «Рагозинская СШ»

В процессе обучения используются следующие формы организации учебных занятий:

- типовые занятия (беседы, объяснения и практические работы);
- индивидуальные и групповые исследования, мини-проекты;

- игры-исследования;
- деловые, ролевые игры;
- творческие проекты;
- консультации с учителем;
- участие в олимпиадах;
- экскурсия в профессиональную образовательную организацию.

Результаты освоения курса внеурочной деятельности.

Личностные универсальные учебные действия

- формирование интереса к предмету, ответственного отношения к учению
- осознание и понимание социальной значимости и содержания профессий, связанных с химией
- формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь

Регулятивные универсальные учебные действия

Обучающиеся научатся:

- грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием лабораторий в соответствии с инструкцией
- поддерживать рабочее место в чистоте и порядке
- эффективно использовать время
- выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории
- соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием
- организовывать рабочее место для максимально эффективной работы

Обучающиеся получают возможность научиться самостоятельно планировать свою деятельность.

Коммуникативные универсальные учебные действия

Обучающиеся научатся:

- аргументировать свою позицию;
- строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми.

Познавательные универсальные учебные действия

Обучающиеся научатся:

- работать на представленном лабораторном оборудовании
- подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
- следовать методике выполняемого анализа
- правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды
- правильно взвешивать анализируемые материалы на технических весах, бережно обращаться с весами
- работать с термометром

Обучающиеся получают возможность научиться

- проводить расчеты для приготовления растворов;
- готовить растворы различной концентрации;
- очищать вещества фильтрованием, выпариванием, перекристаллизацией
- утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями
- правильно мыть и хранить лабораторную посуду
- соблюдать правила отбора проб и образцов
- оформлять протоколы испытаний

С целью контроля достижения обучающимися личностных и метапредметных результатов предполагается использовать тестирование, собеседование, педагогическое наблюдение и практические занятия с составлением письменного отчета о проделанной работе.

Содержание курса внеурочной деятельности

Техника безопасности и охрана труда в химической лаборатории (2 час)

Требования, предъявляемые к химической лаборатории. Правила охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории. Химические реактивы, правила обращения с ними. Химическая лаборатория. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Рабочее место лаборанта химического анализа.

Лабораторное оборудование (14 часов)

Аппаратура для изучения свойств и состава веществ. Ареометры, вискозиметры.

Посуда общего назначения. Стеклянная посуда. Пластиковая посуда (посуда из полипропилена и фторопласта). Пробирки обыкновенные химические, центрифужные, большие толстостенные пробирки, пробирки с притертыми крышками, химические воронки, делительные воронки, химические стаканы с носиком, химические стаканы, кристаллизаторы.

Посуда специального назначения. Конические, круглодонные и плоскодонные колбы, колбы Вюрца, Бунзена, Бюхнера, капельницы, чашки Петри, различные виды холодильников, дефлегматор, эксикаторы.

Мерная посуда: цилиндры, мензурки; пипетки Мора, градуированные пипетки и бюретки. Основы титрования: виды титрования, пробоподготовка и проведение анализа.

Фарфоровая посуда и высокоогнеупорное оборудование. Фарфоровые тигли, ступки и пестики, бюксы. Металлическое оборудование.

Мытье химической посуды, необходимость и способы. Реагенты для мытья химической посуды. Сушка химической посуды, необходимость и способы. Сушильные шкафы.

Нагревательные приборы и оборудование. Высушивание.

Прокаливание. Термометры разного назначения. Правила работы с термометрами.

Весы. Правила взвешивания. Правила работы с техническими и

аналитическими весами.

Лабораторная работа «Определение плотности раствора ареометром».

Лабораторная работа «Изучение маркировки на химической посуде».

Лабораторная работа «Сбор газов методом вытеснения воды и воздуха».

Лабораторная работа «Отбор проб веществ пипеткой».

Лабораторная работа «Мытье и сушка стеклянной посуды».

Лабораторная работа «Определение температуры кипения воды».

Лабораторная работа «Взвешивание на технических весах сыпучих и жидких веществ».

Разделение смесей (10 часов)

Фильтрование. Способы фильтрования, виды фильтров.

Кристаллизация. Выпаривание. Возгонка. Экстракция. Цель. Виды.

Дистилляция. Цель. Правила. Прибор для дистилляции.

Лабораторная работа «Очистка загрязнений поваренной соли».

Лабораторная работа «Выращивание «сказочного сада» в химическом стакане».

Лабораторная работа «Возгонка бензойной кислоты и йода».

Лабораторная работа «Разделение смеси бензина с водой».

Лабораторная работа «Приготовление антисептического раствора».

Реактивы (2 часа)

Реактивы. Классы опасности. Правила хранения реактивов по группам.

Правила работы с химическими реактивами.

Лабораторная работа «Изучение маркировки реактивов».

Растворы. Методы определения концентрации растворов. (12 часов)

Растворы. Мера растворимости. Методы определения концентрации растворов.

Количественный анализ. (12 часов)

Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности.

Отработка приемов отбора жидкости пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки, отсчета объема жидкости по бюретке. Проверка емкости мерной колбы и пипетки. Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации.

Анализ веществ, определяемых методом окисления-восстановления.

Стандартный раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно - основное титрование

Качественный анализ. (10 часов)

Ознакомление с лабораторией качественного анализа и ее оборудованием.

Обучение хранению и технике пользования реактивами для проведения качественного анализа. Приготовление реактивов. Анализ неизвестного вещества. Подготовка вещества к анализу. Анализ вещества, растворимого в воде. Обнаружение катионов и анионов.

Обнаружение катионов и анионов.

Обработка и оформление результатов анализа (4 часа).

Вычисление, обработка результатов анализа. Ведение учетных записей.
Журналы и протоколы для ведения результатов анализа.
Резерв (2 часа)

Тематическое планирование курса внеурочной деятельности

№	Тема	теория	практика	контроль
Техника безопасности и охрана труда в химической лаборатории (2 час)				
1-2	Химическая лаборатория. Правила безопасной работы в Химической лаборатории. Рабочее место лаборанта Химического анализа	2		тестирование
Лабораторное оборудование (14 часов)				
3-4	Общелабораторное оборудование. Аппаратура для изучения свойств и состава веществ. Лабораторная работа «Определение плотности Раствора ареометром»	1	1	педагогическое наблюдение
5-6	Посуда общего назначения. Маркировка. Лабораторная работа «Изучение маркировки на химической посуде»	1	1	тестирование
7-8	Посуда специального назначения. Фарфоровая посуда. Лабораторная работа «Сбор газов методом вытеснения воды и воздуха»	1	1	педагогическое наблюдение
9-10	Стеклянная мерная посуда. Лабораторная работа «Отбор проб веществ пипеткой»	1	1	педагогическое наблюдение
11-12	Мытье химической посуды, необходимость и способы. Сушка химической посуды, необходимость и способы. Лабораторная работа «Мытье и сушка стеклянной посуды»	1	1	педагогическое наблюдение
13-14	Нагревательные приборы. Термометры Разного назначения. Правила работы с термометрами. Лабораторная работа «Определение температуры кипения воды »	1	1	педагогическое наблюдение
15-16	Весы. Правила взвешивания. Лабораторная работа «Взвешивание на технических весах сыпучих и жидких веществ»	1	1	педагогическое наблюдение
Разделение смесей (10 часов)				
17-18	Фильтрование. Лабораторная работа	1	1	собеседование

	«Очистка загрязнений поваренной соли»			
19-20	Кристаллизация. Выпаривание. Лабораторная работа «Выращивание сказочного сада» в Химическом стакане»	1	1	собеседование
21-22	Возгонка. Лабораторная работа «Возгонка бензойной кислоты и йода»	1	1	педагогическое наблюдение
23-24	Экстракция. Лабораторная работа «Разделение смеси бензина с водой»	1	1	педагогическое наблюдение
25-26	Хроматография Лабораторная работа «Разделение смеси сока с водой»	1	1	собеседование
Реактивы (2 часа)				
27-28	Реактивы. Классы опасности. Правила хранения реактивов по группам. Лабораторная работа «Изучение маркировки реактивов»	1	1	собеседование
Растворы. Методы определения концентрации растворов.(12 часов)				
29-34	Растворы. Лабораторная работа «Приготовление растворов определенной концентрации»	2	4	Собеседование, педагогическое наблюдение
35-40	Методы определения концентрации растворов Лабораторная работа «определения концентрации растворов»	2	4	Собеседование, педагогическое наблюдение
Количественный анализ. (12 часов)				
41-44	Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Лабораторная работа Отработка приемов отбора жидкости пипеткой, заполнение мерной колбы, бюретки, отсчета объема жидкости по бюретке. Проверка емкости мерной колбы и пипетки.	2	2	Собеседование, педагогическое наблюдение
45-46	Лабораторная работа Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации.	-	2	педагогическое наблюдение
47-48	Лабораторная работа Анализ веществ, определяемых методом окисления-восстановления	-	2	педагогическое наблюдение
49-50	Стандартный раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Лабораторная работа Приготовление стандартных растворов	1	1	Собеседование, педагогическое наблюдение

51-52	Лабораторная работа Кислотно - основное титрование	-	2	педагогическое наблюдение
Качественный анализ. (10 часов)				
53-54	Ознакомление с лабораторией качественного анализа и ее оборудованием. Обучение хранению и технике пользования реактивами для проведения качественного анализа.	1	1	Собеседование, педагогическое наблюдение
55-56	Приготовление реактивов. Анализ неизвестного вещества. Подготовка вещества к анализу	1	1	педагогическое наблюдение
57-62	Анализ вещества, растворимого в воде. Лабораторная работа Обнаружение катионов и анионов.	2	4	педагогическое наблюдение
Обработка и оформление результатов анализа (4 часа).				
63-66	Вычисление, обработка результатов анализа. Ведение учетных записей. Журналы и протоколы для ведения результатов анализа.	2	2	Собеседование, педагогическое наблюдение
67-68	резерв			

Список литературы

Список литературы для педагога:

1. И. В. Августинович, С. Ю. Андрианова, Е. Г. Орешенкова, Э. А. Переверзева Технология аналитического контроля. Учебное пособие для учащихся учреждений начального профессионального образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 246 с.
2. Аналитическая химия/ Под ред. А.А. Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2013 – 246 с.
3. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.
4. Григорьева, В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. - 296 с.
5. Харитонов Ю.Я, Григорьева В.Ю Примеры и задачи по аналитической химии. Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное пособие.- 2009 - 304с.
6. Гурвич Я.А. Химический анализ. – М.: Высшая школа, 2007 – 295 с.
7. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. – М.: Высшая школа, 2001.
8. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/ Под ред. А.А.Ищенко. – М.: Издательский центр «Академия», 2010 – 352 с.
9. Белянин Б.В., Эрих Н.В. Технический анализ нефтепродуктов и газов. – М.: Химия, 1975. – 338 с.
10. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высшая школа, 1996. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения. 384 с. Кн 2. Методы химического анализа. 462 с.
11. Васильев В. П. Аналитическая химия. В двух частях. М.: Высшая школа.1989. Часть 1. Гравиметрический и титриметрический методы анализа.320 с. Часть 2. Физико-химические методы анализа. 384 с.
12. Аналитическая химия: Учебник для сред. спец. учеб. заведения/С. К. Пискарева, К. М. Барашков, К. М. Ольшанова — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1994.— 384 с.

Список литературы для обучающихся и родителей

1. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.
2. Григорьева, В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. - 296 с.
3. В.П. Зломанов, П.Е. Казин, А.В Яценко, Е.В. Румянцев. Основные химические понятия. М.: ЭБС Лань. 2020. -52 с.