



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический
университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –
проректор по учебной работе
Овчинников Д.Е.
«29» августа 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ»
(базовый уровень)

Направленность программы: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Срок реализации: 1 год

Язык обучения: русский

Самара 2025 г.

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экспериментальная химия» (далее – программа) является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящая программа не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Пояснительная записка

- 1.1. Направленность программы
- 1.2. Уровень программы
- 1.3. Актуальность программы
- 1.4. Отличительные особенности программы
- 1.5. Новизна программы
- 1.6. Формы обучения и реализации
- 1.7. Цель программы
- 1.8. Задачи программы
- 1.9. Планируемые результаты обучения
- 1.10. Категория обучающихся
- 1.11. Режим занятий
- 1.12. Трудоемкость программы

Раздел 2. Содержание программы

- 2.1. Учебный план
- 2.2. Календарный учебный график
- 2.3. Рабочая программа

Раздел 3. Методическое обеспечение программы. Форма аттестации и оценочные материалы.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Приложение 1. Программа образовательного мастер-класса «Химия в быту»

Приложение 2. Программа образовательного мастер-класса «Титрование с нуля»

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: естественно-научная.

1.2. Уровень программы: базовый.

1.3. Актуальность программы

1.3.1. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена в соответствии с основными нормативными документами:

- Федеральным законом Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 28.12.2024);

- Стратегией развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 № 996-р.;

- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года (в редакции Распоряжения Правительства Российской Федерации от 15.05.2023 № 1230-р), утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;

- Проектом Концепции воспитания и развития личности гражданина России в системе образования, разработанным ФГБНУ «Институт изучения детства, семьи и воспитания Российской Академии образования» в 2024 году;

- Национальным проектом «Молодежь и дети» на период 2025-2030 гг.;

- Санитарно-эпидемиологическими требованиями к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. СП 2.4.3648-20, утверждены Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28;

- Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным (общеразвивающим) программам в институте дополнительного образования № П-937 от 27.10.2023 г. (в новой редакции взамен № П-560 от 30.09.2020 г.);

- Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный технический университет», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.12.2018 г. № 1216.

1.3.2. Актуальность данной программы объясняется рядом факторов:

- запросом родителей (законных представителей) обучающихся на удовлетворение интеллектуальных потребностей и развитие познавательного интереса обучающихся в области химических наук.

Программа включает в себя систематическое изучение основных химических концепций и законов. Основное внимание уделяется развитию навыков проведения химических экспериментов, анализу полученных данных и формулированию выводов. Учебная программа охватывает широкий спектр сфер применения химического анализа – от бытовых потребностей до химических экспериментов в лаборатории. Кроме того, программа предусматривает тренировочные задания, которые помогут обучающимся освоить типичные методики экспериментальной работы и подготовиться к формату заданий практической части ОГЭ по предмету «Химия».

- соответствием основным направлениям социально-экономического развития страны, современным достижениям науки, техники, искусства и культуры;

Актуальность программы обусловлена тем, что Самарская область является преимущественно нефтеперерабатывающим и нефтехимическим регионом. В

связи с этим, спрос на специалистов-химиков, химиков-лаборантов, химиков-инженеров и химиков-технологов постоянно растет. Изучение основ химии и химического эксперимента для Самарской области является задачей крайне важной и актуальной. Понимание основ химических превращений формируется на основе химического эксперимента и позволяет оценивать качество не только химических продуктов, но и продуктов питания, бытовых химических средств, парфюмерной и косметической продукции. Программа играет важную роль в стимулировании развития интереса к химической науке.

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на развитие предпрофессиональных компетенций и навыка практической деятельности обучающихся в области химии и химического эксперимента в различных отраслях профессиональной деятельности человека: пищевой, косметической, химической, аграрной и других отраслях, в которых требуется оценка качества продуктов (или химических веществ) с помощью химических методов анализа и экспериментов. Изучение и отработка навыков химического эксперимента обеспечивается материально-технической базой ЦРСК.

Методика обучения заключается в развитии следующих навыков:

- «жестких навыков» (препрофессиональных): химический эксперимент требует навыков работы с химической посудой и оборудованием, которые приобретаются в процессе освоения программы. Обучающиеся учатся использовать математические формулы для определения концентрации и количества образовавшихся химических веществ, а также законы физики для обоснования полученных результатов (например, для аргументации цвета раствора, или условий протекания химической реакции);

- «гибких навыков» («мягких», «метапредметных»): обучающиеся во время учебных занятий работают исключительно в командах для развития социальных компетенций (коллаборации) и коммуникабельности. Помимо этого, химический эксперимент и работа с химической посудой и реактивами развивают высокую степень концентрации, аккуратности и уравновешенности.

Рабочей программой предусмотрен модуль по отработке обучающимися экспериментальной части ОГЭ по предмету «Химия». Программа построена таким образом, чтобы обеспечить обучающимся полное понимание основных аспектов химии, необходимых для решения практической части экзамена и выполнения химического эксперимента в целом.

Педагогический аспект программы заключается в развитии научного мышления у обучающихся. Они учатся анализировать и объяснять химические процессы, проводить эксперименты, интерпретировать полученные данные и делать выводы, что развивает логическое и критическое мышление.

В процессе освоения программы обучающиеся смогут принять участие в областном фестивале «Ломоносов Лаб», а также научно-практических и научно-технических конференциях Всероссийского и областного уровней, выполнив на базе ЦРСК научно-исследовательскую работу по предмету «Химия». Программой предусмотрено проведение профориентационной работы с обучающимися: экскурсия на профильные химические кафедры ФГБОУ ВО СамГТУ, а также образовательные мастер-классы в сфере химической отрасли науки.

Особенность программы заключается в её реализации на базе Самарского государственного технического университета с применением высокотехнологичной материальной базы и привлечением к процессу обучения кадрового потенциала преподавателей вуза.

1.5. Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что обучающиеся изучат основы химического эксперимента и работы с химической посудой и реактивами в формате научно-популярных лекций, химических квестов и решений реальных профессиональных задач, охватывающих различные отрасли профессиональной деятельности человека в области химии.

1.6. Формы обучения и реализации

Форма обучения: очная.

Форма реализации: отдельные темы могут изучаться с применением дистанционных образовательных технологий с учетом возрастных, индивидуальных особенностей обучающихся, физиологических, психолого-педагогических характеристик.

1.7. Цель программы

Цель программы - создание условий для отработки ученических навыков и умений в проведении химического эксперимента.

1.8. Задачи программы

Обучающие:

- овладеть навыком работы с химическими реактивами и оборудованием, необходимыми для выполнения практических заданий;
- освоить технику безопасности при выполнении химического эксперимента.
- изучить основные химические свойства класса оксиды;
- изучить основные химические свойства класса гидроксиды;
- изучить основные химические свойства класса кислоты;
- изучить основные химические свойства класса соли;
- освоить базовый метод химического анализа – титрование;
- подготовить обучающихся к выполнению практических экзаменационных заданий с использованием приемлемого количества времени и ресурсов;
- изучить формат, структуру и особенности практической части ОГЭ по химии;
- улучшить навыки письменного изложения и оформления результатов экспериментальных исследований.

Развивающие:

- способствовать развитию пространственного мышления;
- развить навык проведения квалифицированного самостоятельного эксперимента и анализа полученных результатов;
- развить навык анализа и обобщения полученных результатов, а также формулирования выводов и предположений на основе экспериментальных данных.

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- способствовать выявлению интересов и склонностей обучающихся, формированию у них практического опыта в области химического эксперимента;
- способствовать расширению кругозора, пониманию ценности саморазвития и осознанного подхода к образованию.
- сформировать профессиональные склонности и интересы к профессии химика.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

- сформированы практические умения работы с химической посудой;
- сформированы практические умения работы с химическими реактивами;

- сформированы базовые знания по основам химических свойств класса оксиды;
- сформированы базовые знания по основам химических свойств класса гидроксиды;
- сформированы базовые знания по основам химических свойств класса кислоты;
- сформированы базовые знания по основам химических свойств класса соли;
- сформированы навыки выполнения химического метода анализа – титрования;
- сформированы навыки записи химического уравнения алгоритмом;
- сформированы навыки оформления результатов экспериментальных исследований;
- сформированы навыки и умения выполнения практической части ОГЭ по химии.

1.9.2. Личностные результаты

- сформировано критическое отношение к информации и избирательность ее восприятия;
- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству.

1.9.3. Метапредметные результаты

- сформировано умение ставить цели и достигать их в рамках изучаемой программы;
- развита способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- развито умение мысленного проведения химического эксперимента;
- развит навык анализировать результаты химического эксперимента;
- развит навык прогнозирования результатов той или иной химической реакции;
- развито умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
- развито умение развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- развито умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- развито умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата;
- развито умение определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- развито умение корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе: 14-16 лет (обучающиеся 8-9 классов общеобразовательных организаций), не имеющие медицинских противопоказаний.

Наполняемость учебной группы: 14 человек.

1.11. Режим занятий

Режим занятий: один раз в неделю, продолжительность занятия 2 академических часа с перерывом.

Формы организации деятельности: групповая, индивидуально-групповая и фронтальная.

1.12. Трудоемкость программы

Программа рассчитана на 1 учебный год, объем составляет 72 часа.

1 академический час – 45 минут.

Раздел 2. Содержание программы

2.1 Учебный план

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Количество часов				Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	Самост. работа	
1	Модуль 1 «Первоначальные химические понятия»	8	5	3	-	Выполнение практических заданий, опрос
2	Модуль 2. «Химические свойства оксидов и гидроксидов»	6	2	4	-	Выполнение практических заданий, опрос, игра, кроссворд
3	Модуль 3. «Химические свойства кислот»	8	2	6	-	Выполнение практических заданий, опрос, мастер-класс
4	Модуль 4. «Химические свойства солей»	6	1	5	-	Выполнение практических заданий, опрос, игра
5	Модуль 5. «Химия Нового года»	8	3	5	-	Выполнение практических заданий, опрос
6	Модуль 6 «Введение в аналитическую химию»	16	2	14	-	Выполнение практических заданий, опрос, экскурсия, игра
7	Модуль 7. «Окислительно-восстановительные реакции»	6	1	5	-	Выполнение практических заданий, опрос,
8	Модуль 8 «Химия вокруг нас»	14	7	7	-	Выполнение практических заданий, опрос, квиз
	Итого:	72	23	49	-	

2.2. Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Кол-во часов	Режим занятий
--------------	-----------------------------------	--------------------------------------	----------------------	--------------	---------------

2025-2026	01.09.2025	31.05.2026	36	72	1 раз в неделю по 2 академических часа
-----------	------------	------------	----	----	--

2.3. Рабочая программа

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы	Содержание	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1. «Первоначальные химические понятия»		8	5	3
1.1	Вводное занятие (игра на знакомства, диагностика навыков). Инструктаж по технике безопасности. Безопасность при выполнении химических экспериментов.	Теория: – проведение инструктажа по ТБ с обучающимися при работе химическими веществами, стеклянной посудой и химическим оборудованием. Практика: – организация коммуникативных игр и проведение диагностических процедур, связанных с изучением первоначальных знаний, умений, навыков.	2	1	1
1.2	Введение в общую и неорганическую химию.	Теория: – изучение понятий об строении атома, электронных оболочках, частицах; – валентность. Практика: – построение из пластилина 3D-модели атома и простейших молекул: воды, сероводорода, аммиака.	2	1	1
1.3	Типы химических связей. Электролиты.	Теория: – изучение типов химических связей; – изучение алгоритма определения степени окисления элементов; – знакомство с таблицей растворимости. Практика: – игра в группах с карточками по составлению сильных и слабых электролитов.	2	1	1
1.4	Основные классы неорганических соединений.	Теория: – изучение классификации основных классов неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей; – типы реакций; – принципы составления химических реакций.	2	2	-
2	Модуль 2. «Химические свойства оксидов и гидроксидов»		6	2	4
2.1	Класс соединений «Оксиды».	Теория: – изучение классификации и основных химических свойств оксидов. Практика: – прохождение компьютерной игры на внимательность с быстрым выбором названий и типов оксидов; – решение кроссворда по	2	1	1

		пройденной теме.			
2.2	Класс соединений «Гидроксиды».	Теория: – изучение классификации и основных химических свойств гидроксидов; – изучение изменения окраски растворов в различных средах в присутствии индикаторов: лакмуса, метилового оранжевого, фенолфталеина. Практика: – получение цветных осадков гидроксидов Co^{2+}, Ni^{2+}, Fe^{2+}, Cu^{2+}, Al^{3+}; – определение pH гидроксидов.	2	1	1
2.3	Химические свойства класса соединений «Гидроксиды».	Практика: – отработка знаний о химических свойствах гидроксидов (NaOH) с помощью проведения химических реакций: нейтрализации в присутствии индикатора, взаимодействия с солями (BaCl_2, AlCl_3, MgSO_4, ZnSO_4, CuSO_4, CoCl_2, NiSO_4, FeCl_2, FeCl_3), взаимодействия с металлами Zn, Al.	2	-	2
3	Модуль 3. «Химические свойства кислот»		8	2	6
3.1	Мастер-класс «Химия в быту».	Теория: – изучение сфер применения основных классов неорганических соединений: гидроксидов и кислот в быту в формате мастер-класса; – изучение основных химических свойств кислот. Практика: – создание бомбочки для ванны из лимонной кислоты, морской соли и пищевой соды.	2	1	1
3.2	Химические свойства кислот.	Практика: – проведение реакций: нейтрализации кислоты щелочью в присутствии индикатора; – взаимодействие кислот с оксидами металлов, солями и металлами.	2	-	2
3.3	Кислоты в продуктах питания – вред или польза?	Теория: – изучение применения кислот в пищевой промышленности: от пищевых добавок до химии продуктов. Практика: – «Почему кислоты вредно действуют на зубы?» - имитация химического состава зубной эмали из апатита ($\text{Ca}_5(\text{OH})(\text{PO}_4)_3$, Na_3PO_4 и CaCl_2 и оценка воздействия на полученную эмаль ортофосфорной кислоты, содержащейся в кока-коле;	2	1	1

		– определения содержания кислот в соке, компоте, кетчупе, лимонаде путём добавления пищевой соды; – определение кислотности растворов напитков.			
3.4	Сильные и слабые кислоты.	Практика: – проведение эксперимента по изменению окраски индикатора метилвиолета в зависимости от силы и концентрации кислоты; – создание цветного «химического рисунка» синей шариковой ручкой и растворами кислот; – определение pH кислот.	2	-	2
4	Модуль 4. «Химические свойства солей»		6	1	5
4.1	Соли – кислые или основные?	Теория: – изучение классификации солей и основных химических свойств; – реакции ионного обмена; – признаки протекания реакции; – электролитическая диссоциация; – среда растворов солей. Практика: – определение pH водных растворов солей, составление таблицы ожидаемых и полученных результатов; – проведение химических экспериментов по получению цветных осадков и растворов солей: белых – CaF_2, AgCl, BaSO_4, желтых – раствора K_2CrO_4, Ag_3PO_4, получение белых игл CuCl из желтого осадка CuSO_3; – создание неорганического сада из силикатного клея и солей CuSO_4, CoCl_2, NiSO_4, FeCl_3.	2	1	1
4.2	Изучение цветов растворов и осадков.	Практика: – проведение эксперимента по изменению цвета раствора соли Co^{2+} в присутствии воды и ацетона; изучение изменения цвета растворов Cu^{2+} в присутствии хлорид-ионов; – получение цветных осадков: красного – $\text{Ag}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, желтого – AgI, зеленого – $\text{Ni}(\text{OH})_2$, голубого – CuCO_3, синего – $\text{Cu}(\text{OH})_2$, фиолетового – $\text{Co}_3(\text{PO}_4)_2$.	2	-	2
4.3	Игра «Химическая радуга».	Практика – выполнение обучающимися в командах серии экспериментов по получению химических	2	-	2

		веществ разных классов неорганических соединений, окрашенных в цвета радуги, с использованием следующих реактивов: KSCN, FeCl₃, K₂CrO₄, Na₃PO₄, AgNO₃, Pb(NO₃)₂, KI, соль кадмия (II), соль Мора, Na₂S, NiSO₄, NaOH, CuSO₄, K₄[Fe(CN)₆], NH₄OH, CoCl₂.			
5.	Модуль 5. «Химия Нового года»		8	3	5
5.1	Химический состав Нового года.	Теория: – изучение химического состава новогодних запахов и предметов: химия запаха новогодней елки, химия подарочной упаковки и серпантина, химия имбирного пряника и искусственных снежинок, химия падуба и плюща, карамельной трости, новогодних гирлянд, новогодних хлопушек и фейерверков. Практика: – создание новогодней химической елки с использованием штатива и колб/пробирок с цветными растворами химических веществ.	2	1	1
5.2	Снежная химия.	Теория: – изучение химии искусственных снежинок, искусственного и натурального снега в формате мастер-класса. Практика: – создание извергающегося цветного снежного вулкана из натурального снега, жидкого мыла, красителя, лимонной кислоты и соды; – создание искусственного снега и шипящего снеговика из соды, крахмала, жидкого мыла и лимонной кислоты.	2	1	1
5.3	Как химия создаёт новогоднее настроение?	Теория: – изучение теоретических основ использования химических элементов для создания новогодних игрушек. Практика: – создание новогоднего украшения – лавы лампы; – создание химической гирлянды путем колебательной реакции.	2	1	1
5.4	Химический и физический анализ снега.	Практика: – проведение качественного анализа снега из различных мест (у дороги, возле корпуса) на содержание в нем	2	-	2

		органических веществ, ионов железа, хлорид-ионов и сульфат-ионов; – определение кислотности снега; – сравнение полученных данных между собой. Обучающиеся делают вывод о степени и характере загрязнений окружающей среды.			
6	Модуль 6. «Введение в аналитическую химию»		16	2	14
6.1	Квест «Запутанная история химической лаборатории».	Практика: – прохождение обучающимися квеста с целью определения с помощью качественного анализа того, или иного химического вещества, находящегося в химической лаборатории; – введение в практическую часть ОГЭ по предмету «Химия».	2	-	2
6.2	Качественный анализ в аналитической химии.	Практика: – проведение химических экспериментов в формате, аналогичном практической части ОГЭ по предмету «Химия»; – обучающиеся работают в индивидуальных раздаточных материалах с отработкой правил оформления полученных результатов и их анализом.	4	-	4
6.3	Мастер-класс «Титрование с нуля».	Теория: – изучение основ количественного метода анализа в формате мастер-класса; – кислотно-основное титрование. Практика: – решение профессиональной задачи по определению концентрации соляной кислоты методом титрования.	2	1	1
6.4	Игра «Молочные реки».	Практика: – решение профессиональной задачи по идентификации молочных продуктов (молоко, йогурт, кефир), используя метод кислотно-основного титрования.	2	-	2
6.5	Игра «Тайны кислоты».	Практика: – решение профессиональной задачи по определению кислотности напитков и продуктов питания (лимонады, соки, кетчуп), используя метод кислотно-основного титрования.	2	-	2
6.6	Химия воды.	Теория: – изучение химического состава	2	1	1

		воды. Практика: – проведение химического анализа водопроводной воды; – определение обучающимися кислотности, жесткости воды, плотности, органических веществ, ионов железа, хлорид-ионов.			
6.7	Профориентационная экскурсия на профильную кафедру.	Практика: – проведение профориентационной экскурсии по химическим лабораториям ФГБОУ ВО СамГТУ; – профессиональное просвещение о специальности химика.	2	-	2
7	Модуль 7. «Окислительно-восстановительные реакции»		6	1	5
7.1	Окислительно-восстановительные реакции. Создание металлических поверхностей.	Теория: – изучение принципов протекания окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Практика: – проведение окислительно-восстановительных реакций на примере вытеснения менее активных металлов из растворов их солей: вытеснение меди железом, цинком и алюминием из раствора CuSO_4. вытеснение серебра медью из раствора AgNO_3; – изучение полученной металлической поверхности под микроскопом; – изменение концентрации соли в растворе с целью изменения структуры металлической поверхности – изучение новой структуры под микроскопом.	2	-	2
7.2	Цветовые переходы в ОВР или причем тут фотоэмульсия?	Теория: – изучение особенностей окисления перманганатом и дихроматом в различных средах. Практика: – проведение серии химических экспериментов по окислению Na_2SO_3 перманганатом калия и дихроматом аммония в кислой, щелочной и нейтральной средах; – проведение реакции окисления тиосульфатом натрия AgCl и AgNO_3 – получение компонента светочувствительной эмульсии фотоэмульсий, а также раствора для фиксирования.	2	1	1

7.3	Создаем вулканическую лавину.	Практика: – создание разных типов химических вулканов – окисление KI в присутствии H₂O₂ в мерном цилиндре; бурное выделение углекислого газа при взаимодействии лимонной кислоты с содой (создание модели химического вулкана из пластилина и подручных средств); – проведение экспериментов с варьированием соотношения соды и лимонной кислоты; – обсуждение исторических извержений вулканов и их влияния на цивилизации (например Везувия).	2	-	2
8	Модуль 8. «Химия вокруг нас»		14	7	7
8.1	Квиз «Между нами химия!».	Практика: – прохождение обучающимися в командах научно-популярного квиза, охватывающего вопросы химии в быту.	2	-	2
8.2	Космохимия.	Теория: – изучение химии космоса в формате научно-популярной лекции.	2	2	-
8.3	Молекулярная гастрономия.	Теория: – изучение обучающимися основ молекулярной гастрономии – использование альгината, агар-агара и жидкого азота. Практика: – создание икры с использованием химической реакции – взаимодействия альгината натрия с хлоридом кальция.	2	1	1
8.4	Косметическая химия.	Теория: – изучение химического состава косметических средств (шампуней, средств для умывания и лосьонов); – изучение алгоритма анализа состава косметических продуктов. Практика: – проведение анализа косметических средств (шампуней, средств для умывания и лосьонов) – определение pH растворов, качественный анализ косметических средств на содержание спиртов и кислот в зависимости от рекомендации производителя по применению продукта (средства для жирной и сухой кожи).	2	1	1
8.5	Химия запахов.	Теория: – изучение истории создания	2	1	1

		парфюма; – типы и классы ароматов; – изучение химической природы различных запахов (на примере ели, орехов, печенья, корицы, костра). Практика: – проведение эксперимента по растворению эфирных масел, знакомство с классами ароматов; – создание индивидуальной парфюмерной композиции из эфирных масел.			
8.6	Зеленая химия.	Теория: – изучение мировых тенденций в области «зеленой» химии в формате научно-популярной лекции.	2	2	-
8.7	Итоговое занятие. Квиз «Химия – это просто?!».	Практика: – прохождение обучающимися квиза, охватывающего вопросы пройденной программы; – подведение итогов и анализ полученных знаний обучающимися.	2	-	2

Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы

При осуществлении программы реализуются следующие виды контроля на занятиях:

– Предварительный - проводится на первом занятии с целью выявления стартовых возможностей и индивидуальных особенностей учащихся в начале цикла обучения.

– Текущий - осуществляется по ходу обучения и даёт возможность определить степень сформированности знаний, умений, навыков, а также их глубину и прочность. Организован на каждом занятии в форме фронтального опроса, на отдельных занятиях в форме практических заданий, квиза, кроссворда, теста, игры.

– Периодический – осуществляется два раза в год и подводит итоги работы по модулям рабочей программы № 2-4, № 5-7 (см. п.2.3).

– Итоговый – определяет конечные результаты обучения и охватывает всю систему знаний, умений и навыков по программе. Проводится в форме квиза «Химия – это просто?!».

Промежуточная диагностика проводится два раза в год (декабрь, май) с целью отслеживания динамики развития каждого обучающегося и коррекции образовательного процесса в направлении усиления его развивающей функции.

Итоговая аттестация не проводится.

Особенности организации контроля

Для того чтобы оценить уровень усвоения программы, используются следующие методы диагностики: наблюдение, выполнение практических заданий.

Наблюдение позволяет за поведением и активностью обучающихся в процессе обучения и направлено на оценку уровня вовлеченности, усвоения материала, способности к самостоятельной работе и других аспектов.

Работа с практическими заданиями предполагает выполнение обучающимися конкретных заданий, которые связаны с изучаемым материалом. Оценка результатов выполнения заданий позволяет оценить уровень понимания и применения знаний.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся «Светофор». Данной системой выделяется три уровня: красный - ниже среднего, желтый - средний, зеленый - выше среднего.

Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения 8 модулей.

Красный уровень освоения программы - ниже среднего – обучающийся овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Желтый уровень освоения программы – средний – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; обучающийся работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам программы, умеет пользоваться литературой.

Зеленый уровень освоения программы - выше среднего – обучающийся овладел на 70-100% учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией, умеет анализировать литературные источники, применять полученную информацию на практике.

Оценочные материалы

В программе используются следующие оценочные материалы:

- тест;
- кроссворд;
- практические задания;
- КВИЗ.

1. Пример тестового задания:

Ученик	Класс	Дата	Химия
Физические и химические свойства кислот			
1 Распредели по группам			
Распредели по группам следующие кислоты: соляная, фосфорная, бромоводородная, сернистая, сероводородная, азотная, угольная, кремниевая. Кислоты запиши в виде химических формул.			
Кислородсодержащие кислоты:			
Одноосновные кислоты: _____			
Двуосновные кислоты: _____			
Летучие кислоты: _____			
Нелетучие кислоты: _____			
Сильные кислоты: _____			
Нестабильные кислоты: _____			
2 Дай характеристику			
Подчеркни признаки классификации кислот, которые подходят для описания серной кислоты.			
По наличию кислорода в кислотном остатке:			
Кислородсодержащая / бескислородная			
Основность: одноосновная / двухосновная / трехосновная			
Растворимость в воде:			
Растворимая / нерастворимая			
Летучесть: Летучая / нелетучая			
По степени электролитической диссоциации: сильная / слабая			
Стабильность: стабильная / нестабильная			



Ученик	Класс	Дата
3 Напиши уравнение		
Типичные реакции кислот		
1. Кислота + основание → соль + вода		

2. Кислота + оксид металла → соль + вода		

3. Кислота + соль → новая соль + новая кислота		

4. Кислота + металл → соль + водород		

4 Обведи формулу		
Какие вещества получатся в результате взаимодействия? Ответ обоснуй.		
А) Раствора серной кислоты и цинка: $ZnSO_4$, H_2O , $ZnSO_3$, H_2 , ZnS		
Б) Йодоводородной кислоты и нитрата свинца $PbCl_2$, PbI_2 , HNO_3 , H_2O , Pb		
В) Соляной кислоты и карбоната натрия Cl_2 , $NaCl$, H_2CO_3 , H_2O , CO_2		
Г) Фосфорной кислоты и хлорида кальция $CaCl_2$, CaO , HCl , H_2O , $Ca_3(PO_4)_2$		



Критерии оценивания теста:

- «зачтено» выставляется, если обучающийся верно ответил на 60% и более вопросов теста;

- «не зачтено» - менее 60%.

2. Практические задания по отработке выполнения химического эксперимента и анализу полученных результатов в формате ОГЭ по предмету «Химия».

– Задание № 1. Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами гидрокарбоната натрия и серной кислоты, а также три реактива: оксид магния, растворы соляной кислоты и хлорида аммония.

1. Определите в какой склянке гидрокарбонат натрия, а в какой серная кислота.

2. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества.

1. Молекулярное уравнение _____

Ионное полное уравнение _____

Ионное сокращенное уравнение _____

2. Молекулярное уравнение _____

Ионное полное уравнение _____

Ионное сокращенное уравнение _____

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			oge.sdamgia.ru

– Задание № 2. Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами фосфата натрия и гидроксида натрия, а также три реактива: растворы хлорида лития, соляной кислоты и сульфата аммония.

1. Определите в какой склянке фосфат натрия, а в какой гидроксид натрия.

2. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества.

1. Молекулярное уравнение _____

Ионное полное уравнение _____

Ионное сокращенное уравнение _____

2. Молекулярное уравнение _____

Ионное полное уравнение _____

Ионное сокращенное уравнение _____

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			oge.sdamgia.ru

– Задание № 3. Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами нитрата бария и сульфата цинка, а также три реактива: медь, растворы сульфата алюминия и гидроксида калия.

1. Определите в какой склянке нитрат бария, а в какой сульфат цинка.
2. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества.

1. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____
 Ионное сокращенное уравнение _____
 2. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____
 Ионное сокращенное уравнение _____

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			oge.sdangia.ru

– Задание № 4. Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами гидроксида натрия и сульфата цинка, а также три реактива: железо, растворы фосфата натрия и хлорида алюминия.

1. Определите в какой склянке гидроксид натрия, а в какой сульфат цинка.
2. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества.

1. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____
 Ионное сокращенное уравнение _____
 2. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____
 Ионное сокращенное уравнение _____

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			oge.sdangia.ru

– Задание № 5. Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами гидроксида натрия и хлорида магния, а также три реактива: соляная кислота, растворы сульфата меди(II) и карбоната калия.

1. Определите в какой склянке гидроксид натрия, а в какой хлорид магния.
2. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества.

1. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____

Ионное сокращенное уравнение _____
 2. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____
 Ионное сокращенное уравнение _____

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			oge.sdamgia.ru

– Задание № 6. Для проведения эксперимента выданы склянки №1 и №2 с растворами хлорида бария и фосфата натрия, а также три реактива: оксид кремния, растворы серной кислоты и нитрата кальция.

1. Определите в какой склянке хлорид бария, а в какой фосфат натрия.
 2. Составьте молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения реакции, которую планируете провести для определения вещества.

1. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____
 Ионное сокращенное уравнение _____
 2. Молекулярное уравнение _____
 Ионное полное уравнение _____
 Ионное сокращенное уравнение _____

№ опыта	Реактив (формула или название)	Наблюдаемые признаки реакции	
		Вещество из склянки № 1	Вещество из склянки № 2
1			
2			
ВЫВОД:			oge.sdamgia.ru

Критерии оценки практического занятия

- «зачтено», если обучающийся выполнил верно не менее 60% заданий.
- «не зачтено», если обучающийся выполнил верно менее 60% заданий.

3. Примеры других практических заданий:

– Задание № 1. Используя метод кислотно-основного титрования, определите кислотность следующих продуктов питания: апельсиновый сок, яблочный сок, кока-кола, спрайт, кетчуп, газированная вода.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

1. Приготовление титруемого раствора. В колбу, вместимостью 100 мл отмерьте 10 мл анализируемого продукта с помощью мерного цилиндра. Остатки продукта из цилиндра перенесите в колбу путём добавления в мерный цилиндр 20 мл дистиллированной воды. В качестве индикатора используйте спиртовой раствор фенолфталеина (3-4 капли).

2. Промойте бюретку дистиллированной водой минимум 3 раза. Затем промойте бюретку раствором гидроксида натрия также минимум 3 раза. После того как бюретка омыта титрантом, заполните бюретку 0,1М раствором NaOH.

3. Титруемый раствор тщательно перемешайте круговыми движениями и оттитруйте 0,1М раствором щелочи до появления слабо-розового окрашивания, не исчезающего в течение 1 минуты.

4. Зафиксируйте объем затраченного на титрование титранта.

5. Точное титрование выполняйте **не менее 2 раз**.

6. Вычислите средний объем титранта, израсходованный на титрование.

РАСЧЕТ

1. **Кислотность продукта (К)** рассчитайте по формуле:

$$K = \frac{C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}} \cdot 100}{0,1 \cdot V_{\text{пр}}},$$

Где C_{NaOH} – концентрация титранта, моль/л;

V_{NaOH} – объем титранта, затраченный на титрование, мл;

100 – коэффициент пересчета на 100г продукта;

0,1 – коэффициент пересчета на 0,1 моль/л.

Проанализируйте полученные результаты и сделайте вывод. Результаты титриметрического анализа зафиксируйте в таблице:

Продукт	Определяемая кислота	V_{NaOH} , (1), мл	V_{NaOH} , (2), мл	$V_{\text{ср}}$, мл	$V_{\text{пробы}}$, мл	Кислотность продукта
Апельсиновый сок						
Яблочный сок						
Газированная вода						
Кока-кола						
Спрайт						
Кетчуп						

Критерии оценки практического занятия

- «зачтено», если обучающийся определил верно кислотность не менее 60% используемых продуктов питания;

- «не зачтено», если обучающийся определил верно кислотность менее 60% используемых продуктов питания.

– Задание № 2. Провести серию экспериментов с использованием предложенных реактивов таким образом, чтобы в каждой из пробирок получились цвета радуги: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый. Заполните таблицу, написав химическое уравнение. Для получения каждого цвета может быть использовано несколько реакций. В столбец «Другие реакции» запишите уравнения химических реакции с получением осадков тех цветов, которые не входят в цвета радуги.

Красный	Оранжевый	Желтый
1.	1.	1.

2.	2.	2.
3.	3.	3.
Зеленый	Голубой	Синий
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.
Фиолетовый	Другие реакции	Другие реакции
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

Критерии оценки практического занятия

- «зачтено», если обучающийся получил не менее трех цветных осадков.
- «не зачтено», если обучающийся определил менее трех цветных осадков.

– Задание № 3. В таблице запишите уравнения возможных химических реакций между представленными веществами. Опишите цвет получившихся осадков. Проверьте правильность заполнения таблицы путем проведения химической реакции.

Вещество	AgNO ₃	Ba(OH) ₂	FeCl ₃	CuSO ₄	Al(NO ₃) ₃	MgI ₂	K ₂ S	Na ₃ PO ₄
AgNO ₃								
Ba(OH) ₂								
FeCl ₃								
CuSO ₄								
Al(NO ₃) ₃								
MgI ₂								
K ₂ S								
Na ₃ PO ₄								

Критерии оценки практического занятия

- «зачтено», если обучающийся смог составить уравнения химических реакций, описать цвет полученных веществ и провести описанные химические реакции /не смог составить уравнения химических реакции, но успешно провел химический эксперимент и записал цвет полученных веществ.
- «не зачтено», если обучающийся не смог записать составить уравнения химических реакций, описать цвет полученных веществ и провести описанные химические реакции.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

В программе применяется системно-деятельностный подход к организации и реализации образовательного процесса, а также компетентностный для развития познавательных способностей обучающихся и формирования знаний, умений, навыков и компетенций в области химических наук.

На занятиях обучающиеся знакомятся с химическими и физическими свойствами неорганических химических веществ, правилами работы с лабораторной посудой и способами осуществления химической реакции. Освоение материала происходит в процессе практической работы с применением технологии исследовательской деятельности. В работе над проведением химического эксперимента обучающиеся всегда должны применять полученные ранее теоретические знания.

Прохождение каждой новой теоретической темы сопровождается повторением изученного ранее материала и закреплением его в виде выполненного задания по написанию уравнений химических реакций.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет», а также:

- комплектом оборудования «Набор оборудования для ГИА (ОГЭ) по химии»;
- набором реактивов «Набор реактивов для ОГЭ по химии» (набор реактивов соответствует и входит в состав позиции: 2.15.31. Комплект ГИА-лаборатории по химии приказа №838 от 28.11.2024г., 2.15.55. Комплект ГИА-лаборатории по химии приказа №804 от 06.09.2022г.);
- набор «Юный химик. 145 опытов с веществами», разработанный и производимый ООО «Научные развлечения»;
- набор «Азбука парфюмера. 45 опытов с душистыми веществами», разработанный и производимый ООО «Научные развлечения»;
- набор «Мир Левенгука. 77 опытов с микроскопическими объектами», разработанный и производимый ООО «Научные развлечения»;
- тест-комплект «Сероводород и сульфиды», разработанный и производимый ЗАО «Крисмас+»;
- лабораторной химической посудой и другими расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

Основная литература:

1. Антонов, Н.В., Иванова, О.А. Профессиональное развитие педагога: от традиций к инновациям // Доклад «Профессиональное развитие педагога: от традиций к инновациям»- Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции (XXVI Всероссийской научно-практической конференции). Тьюторство в открытом образовательном пространстве: педагогическое образование как становящаяся антропопрактика. 26 - 27 октября 2021 г. - М.: ДПК Пресс, 2021. - С. 35 – 37.

2. Батракова, И.С. Постдипломное образование как средство профессионального развития педагогов / Батракова И.С., Тряпицын А.В. // Социокультурные контексты профессиональной деятельности и подготовки педагога [Текст]: коллективная монография / Российский государственный 176 педагогический университет им. А. И. Герцена. - Санкт-Петербург, 2019. - С. 116 - 131.

3. Данилов, С.В. Развитие компетентности педагогов в контексте реализации современных научных подходов в инновационной деятельности образовательных организаций / М.И. Лукьянова, Л.П. Шустова, С.В. Данилов // Известия Саратовского университета. Серия Акмеология образования. Психология развития. – 2018. – Том 7. Выпуск 2 (26). – С. 102- 109.

4. Двенадцать решений для нового образования: доклад Центра стратегических разработок и Высшей школы экономики / Под общ. ред.: Я.И. Кузьминов, И.Д. Фрумин. М.: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2018. – 106 с.

5. Овечкина, Т., Писарева, С.А., Илюшин, Л.С., Пискунова Е.В., Логинова Е., Колесникова М., Соколова И., Казакова Е.И., Лебедев О.Е. Глоссарий. // В кн.: Стратегия развития системы образования Санкт-Петербурга 2011-2020 гг. «Петербургская школа 2020» / Науч. ред.: Н. А. Заиченко. СПб.: ООО «Береста2, 2010. С. 76-77

6. Рожков, М. И. Теория и методика воспитания: учебник и практикум для академического бакалавриата / М.И. Рожков, Л.В. Байбородова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2018. – 330 с.

7. Спецификация контрольных измерительных материалов для проведения в 2024 году основного государственного экзамена по ХИМИИ // ФИПИ.

Дополнительная литература:

1. Концепция воспитания человека в Российской Федерации. Проект / Под ред. чл.-корр. РАО В.И. Слободчикова. – М., 2022. 35 с.

1. Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 61-й ВНПК химиков с международным участием, г. Санкт-Петербург, 16-19 апреля 2014 года. – СПб: ООО «Копи-3 Групп», 2014. – 386 с.

2. Лямин А.Н., Пак М.С. Гуманитарное обновление обучения химии в современной школе // Научно-методический журнал «Концепт». – 2012. – №7. – С.2-19

3. Мельник А.А. Контрольные измерительные материалы по оценке факторов экологического состояния окружающей среды и теоретическим вопросам в области экологии: Сборник заданий и ответов /Общ. Ред. Муравьев А.Г. – СПб: Крисмас+. – 2013.

Раздел 5. Воспитательная направленность программы

Цель воспитательной работы – обеспечение актуализации обучающимися ценностно-смыслового компонента в сфере начального химического образования, содействие пониманию значимости естественно-научной картины мира через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

- воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- здоровьесберегающее воспитание (соблюдение требований правил по работе с химической посудой, оборудованием и реактивами, сохранению физического здоровья сформирует потребность к ведению здорового образа жизни);
- профориентационное воспитание (экскурсии на профильную кафедру и в лаборатории Университета).

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых обучающиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий); общение с родителями (организация смс-чата с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения индивидуальных особенностей учащегося).

Личностно-ориентированную и развивающую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии, совместная работа над выполнением химического эксперимента.

Методы воспитания – методы формирования сознания, организации деятельности и формирования опыта общественного поведения.

1. Методы формирования сознания: беседы, лекции и свойства основных классов неорганических соединений; научно-популярные лекции о космохимии и зеленой химии, метод примера.
2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: поручение (решение практической задачи).
3. Методы стимулирования поведения: соревнования (командный и индивидуальный формат), поощрение за лучшие результаты.
4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС
«Химия в быту»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Продолжительность: 1 час

Язык обучения: русский

Настоящий Образовательный мастер-класс «Химия в быту» является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящий Образовательный мастер-класс не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

1. Аннотация образовательного мастер-класса

Актуальность:

Мастер-класс «Химия в быту» отвечает на естественный интерес обучающихся к окружающему миру и позволяет им увидеть практическое применение химических знаний в повседневной жизни. Участие в мастер-классе способствует развитию навыков самостоятельного исследования и экспериментирования, что важно для формирования научного мировоззрения подростков.

В ходе мастер-класса будут использованы следующие методы обучения: лекция, обсуждение, эксперимент. Включение интерактивных технологий: демонстрации и групповых работ, позволит обучающимся активно участвовать в процессе, а использование наглядных материалов, таких как видео и презентации, поможет лучше усвоить теоретические аспекты, связанные с кислотами и основаниями, а также их применением в быту.

Для проведения практической части используется специализированный набор для создания бомбочки для ванны и изучения реакции нейтрализации.

Мастер-класс «Химия в быту» направлен на практическое применение знаний о кислотах и основаниях в быту. Участники образовательного мастер-класса изучат, как эти вещества используются в повседневной жизни, например, в чистящих средствах, кулинарии и косметике. Создание бомбочки для ванны является отличным примером практикоориентированного подхода, так как участники мастер-класса смогут на практике увидеть химическую реакцию и понять, как различные компоненты взаимодействуют друг с другом. Помимо этого, участники мастер-класса проведут реакцию «Химический вулкан», которую можно выполнить в домашних условиях.

Образовательный мастер-класс может служить основой для дальнейшего изучения химии и смежных с ней дисциплин, и шире - профессий в области «химии» и смежных с ней профессий. Участие в таких мероприятиях может вдохновить обучающихся на выбор профессий в области химии, фармацевтики, экологии и смежных наук.

Данный мастер-класс направлен на развитие интереса к химическим наукам и понимание их роли в быту и отвечает цели воспитательной работы ДООП «Экспериментальная химия», а именно: обеспечение актуализации обучающимися ценностно-смыслового компонента в сфере начального химического образования, содействие пониманию значимости естественнонаучной картины мира через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций.

2. Цель и задачи образовательного мастер-класса

Цель – познакомить обучающихся с основами химии, связанными с кислотами и основаниями, а также продемонстрировать их практическое применение в повседневной жизни через создание бомбочек для ванны и химического вулкана.

Задачи:

Обучающие:

- овладеть навыком различать кислоты и основания, понимать их основные свойства и реакции;
- освоить основные лабораторные техники, необходимые для проведения простых химических экспериментов;

- обучить применять теоретические знания о химических реакциях в практических ситуациях.

Развивающие:

- способствовать развитию пространственного мышления;
- развивать навык проведения квалифицированного самостоятельного эксперимента и анализа полученных результатов.

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;
- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- способствовать выявлению интересов и склонностей обучающихся, формированию у них практического опыта в области химического эксперимента;
- способствовать расширению кругозора, пониманию ценности саморазвития и осознанного подхода к образованию;
- сформировать профессиональные склонности и интересы к профессии химика.

3. Планируемые результаты обучения

Образовательный мастер-класс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

Предметные:

Обучающийся научится:

- соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- анализировать результаты химического эксперимента.

Обучающийся получит возможность научиться:

- развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- работать с химическими реактивами и приборами.

Личностные:

- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству.

Метапредметные:

Познавательные УУД:

- научатся различать кислоты и основания, понимать их свойства и реакции, а также их применение в быту;
- смогут анализировать результаты своих экспериментов, делать выводы на основе наблюдений и объяснять химические процессы, происходящие при создании бомбочек для ванны;
- научатся самостоятельно проводить простые химические эксперименты, формулировать гипотезы и проверять их на практике.

Регулятивные УУД:

- научатся составлять план выполнения эксперимента, включая подготовку необходимых материалов и соблюдение последовательности действий;
- смогут оценивать свои действия и результаты экспериментов, выявлять ошибки и находить пути их исправления;
- научатся адаптироваться к изменяющимся условиям эксперимента, корректируя свои действия в зависимости от получаемых результатов.

Коммуникативные УУД:

- смогут взаимодействовать друг с другом в парах, обсуждая результаты экспериментов и делаясь мнениями, что способствует развитию командного духа;
- научатся четко и аргументированно представлять свои результаты и выводы как в группах, так и на общем обсуждении с педагогом.

4. Категория участников

Возраст обучающихся, участвующих в образовательном мастер-классе: 14-16 лет.

Количество участников: до 15 чел.

5. Форма, особенности реализации и трудоемкость освоения

Форма обучения: очная.

Особенности реализации: с применением электронного обучения.

Трудоемкость: 1 академический час.

6. План проведения образовательного мастер-класса

№ п/п	Структура	Продолжительность, мин	Вид, форма проведения
1	Организационная часть (приветствие, инструктаж по ТБ)	5	Беседа
2	Вводная часть (теоретическая, демонстрационная)	10	Лекция
3	Основная часть (практическая)	25	Практическое задание
4	Заключительная часть	5	Беседа

7. Содержание образовательного мастер-класса

Ход мастер-класса:

7.1. Вступительная часть.

Приветствие. Педагог представляется и знакомится с участниками мастер-класса.

Обучающиеся занимают свои рабочие места. Педагог проводит инструктаж по технике безопасности.

Объявление темы и цели мастер-класса. Содержание мастер-класса в целом и его отдельных составных частей.

7.2. Теоретическая, демонстрационная часть.

С использованием презентационного материала педагог рассказывает о классах неорганических веществ, используемых в быту – кислотах и основаниях.

Теоретическая часть охватывает историю возникновения кислот и оснований, краткие их химические свойства, делается акцент на конкретное их применение в быту: моющие средства, продукты питания, косметическая продукция, витамины.

Участники мастер-класса актуализируют свои знания о важности кислот для организма человека, а также изучат реакцию нейтрализации.

Участники мастер-класса изучат понятие «кислотность» на примере некоторых из используемых в повседневной жизни продуктов: молока, лимонадов, соков, а также познакомятся с индикаторами.

По окончании теоретической части участникам предлагается воспользоваться QR-кодом с экрана презентации для изучения домашнего способа получения индикатора.

Демонстрационная часть включает показ окислительно-восстановительной реакции «Химический вулкан». Для демонстрации реакции приглашается один участник мастер-класса.

7.3. Практическая часть.

Практическая часть мастер-класса включает проведение реакции нейтрализации лимонной кислоты пищевой содой в виде создания бомбочки для ванны. Работа организуется в парах, при этом каждый из участников мастер-класса имеет возможность создать собственную бомбочку для ванны.

7.4. Рефлексия участников образовательного мастер-класса.

Участники делятся своими мыслями и впечатлениями и отвечают на вопросы:

- какие эксперименты были наиболее интересными и почему?
- какие трудности возникли во время выполнения заданий, и как вы их преодолели?
- какой из полученных навыков вы считаете наиболее полезным для себя?

7.5. Подведение итогов.

Педагог подводит итоги мастер-класса, выделяя основные достижения и важные моменты, а также предлагает участникам подумать о том, как они могут продолжить изучение химии и применять полученные знания в будущем. Всем участникам образовательного мастер-класса выдается сувенирная продукция, тематический буклет и созданная бомбочка для ванны.

8. Организационно-педагогические условия реализации образовательного мастер-класса

8.1. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение: занятие проводит преподаватель, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

8.2. Учебно-методическое обеспечение, информационное и материально-техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение: для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации.

Расходные материалы:

Для проведения демонстрационного опыта используются следующие химические реактивы: перекись водорода (30%), йодид калия, жидкое мыло и набор химической посуды, состоящий из мерного цилиндра, стеклянной палочки, колбы конической, мерного стаканчика, пластикового подноса, красителя, фасовочные пакеты.

Для проведения практической части используется специализированный набор для создания бомбочки для ванны, состоящий из: стакана, мерной ложки, соды, лимонной кислоты, морской соли, красителя, ароматизатора, формы для бомбочки для ванны, защитных перчаток.

Основная литература:

1. Воронков, М. Г. О химии и химиках и в шутку и всерьез / М. Г. Воронков, А. Ю. Рулев. – Москва : Мнемозина, 2011. – 317 с.
2. Все о бытовой химии: цена или качество, опасные добавки, обойдемся без химии / [сост. М. В. Григорова]. – Нижний Новгород : Слог, 2012. – 94 с.
3. Раскатова, Е. А. Химия в быту : практикум / Е. А. Раскатова, Т. А. Шатунова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 90 с. — ISBN 978-5-4497-4111-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/148682.html>

Дополнительная литература:

8.3. Участники образовательного мастер-класса поощряются сувенирной продукцией и тематическим буклетом по теме «Химия в быту», включающим правила техники безопасности и описание химических экспериментов для домашнего выполнения.

Пример буклета:

Внимание!
ПЕРЕД РАБОТОЙ ОЗНАКОМЬТЕСЬ С ТЕХНИКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ!

При работе с растворами щелочей и кислот необходимо пользоваться перчатками и очками для защиты.

При ожоге кислотой нужно обмыть пораженную кожу раствором мыла или раствором пищевой соды (1 ч.л. на стакан воды).

При ожоге щелочью, нужно промыть кожу большим количеством проточной воды.

При попадании на глаза необходимо на протяжении десяти минут промывать глаз проточной водой. При попадании на слизистую любой кислоты стоит воспользоваться слабым раствором пищевой соды.

При отравлении кислотами и щелочами выполняйте следующее: вызовите скорую медицинскую помощь и выпить два-три стакана воды, не больше.

Все опыты проводить только в присутствии взрослых!

Опыт №4
Пенная вечеринка
Реактивы и приборы: столовый уксус 9%, вода, пищевые красители, жидкое мыло, пищевая сода

- 1 В каждый стакан добавлен по 1 столовой ложке соды
- 2 Добавлен 100 мл воды (до половины стакана), перемешиваем
- 3 Добавлен 5-7 капель пищевого красителя
- 4 Добавлен в стаканы 2-3 столовые ложки жидкого мыла или средства для мытья посуды, еще раз перемешиваем
- 5 Берем столовый уксус 9%. Заливаем примерно 50 мл в стакан (четверть стакана) и отходим немного – жидкость моментально начнет пениться

Что происходит?
Здесь, как и в опыте с затуханием свечи, происходит взаимодействие — щелочи (соды) и кислоты (уксуса). В результате образуется углекислый газ, который и поднимает мыльную пену вверх.

Внимание!
Пена может разлететься в разные стороны, поэтому рекомендуем проводить данный опыт в ванной комнате, в перчатках и защитных очках.

Контакты
Дом Научной Коллаборации им. Н.Н. Семёнова
Самара, ул. Ново-Садовая, д. 14
csk@samgtu.ru
8 (846) 207-57-34

Группа Вектор

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Самарский университет
Дом Научной Коллаборации им. Н.Н. Семёнова
Фестиваль «Ломоносов Лаб»
ХИМИЯ В БЫТУ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС
«Титрование с нуля»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 15-18 лет

Продолжительность: 2 часа

Язык обучения: русский

Настоящий Образовательный мастер-класс «Титрование с нуля» является собственностью ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

Настоящий Образовательный мастер-класс не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет».

1. Аннотация образовательного мастер-класса

Актуальность:

Обучающиеся 15-18 лет находятся на этапе активного формирования критического мышления и самостоятельности. В этом возрасте они стремятся к практическому применению теоретических знаний и готовы к более глубокому изучению предметов. Мастер-класс «Титрование с нуля» отвечает этим потребностям, предлагая участникам возможность не только узнать о титриметрическом методе анализа, но и самостоятельно применять полученные знания на практике. Это способствует развитию их уверенности в собственных силах и интереса к химии.

Мастер-класс включает современные технологии и методики, такие как интерактивные лекции, демонстрации экспериментов и практические занятия. Использование мультимедийных материалов и специализированных программ позволяет сделать обучение более наглядным и увлекательным.

Для проведения мастер-класса используется современное лабораторное оборудование, включая пипетки, бюретки, штативы, колбы, а также реактивы для титрования. Это позволяет обучающимся ознакомиться с реальными условиями работы в лаборатории и получить практический опыт, необходимый для дальнейшего изучения химии и научной деятельности.

Мастер-класс акцентирует внимание на практическом применении теоретических знаний. Участники смогут провести титрование на примере реальных профессиональных задач, что позволит им не только освоить метод, но и понять его значимость в аналитической химии.

Изучение титриметрического метода анализа и приобретение навыка титрования открывает перед обучающимися перспективы дальнейшего обучения и карьеры в области химии, биохимии, фармацевтики и других смежных областях. Мастер-класс может помочь участникам определиться с выбором профессии, предоставляя им возможность понять, какие навыки и знания необходимы для успешной карьеры в научной сфере.

2. Цель и задачи образовательного мастер-класса

Цель – познакомить обучающихся с основами аналитической химии через освоение титриметрического метода анализа и развитие практических навыков титрования.

Задачи:

Обучающие:

- обучить основам титриметрического метода, его принципам и применению в аналитической химии;
- познакомить с правилами использования лабораторного оборудования и реагентов, а также фиксировать и анализировать результаты.
- обучить применять теоретические знания о химических реакциях в практических ситуациях.

Развивающие:

- стимулировать обучающихся к самостоятельному поиску решений и выработке гипотез в ходе экспериментов
- развить навык проведения квалифицированного самостоятельного эксперимента и анализа полученных результатов.

Воспитательные:

- воспитывать личностные качества: ответственность, целеустремленность - стремление к получению качественного законченного результата работы;

- воспитывать бережное отношение к окружающему миру;
- способствовать выявлению интересов и склонностей обучающихся, формированию у них практического опыта в области химического анализа;
- способствовать расширению кругозора, пониманию ценности саморазвития и осознанного подхода к образованию;
- сформировать профессиональные склонности и интересы к профессии химика.

3. Планируемые результаты обучения

Образовательный мастер-класс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

Предметные

Обучающийся научится:

- соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- анализировать результаты химического анализа
- выполнять титриметрический метод анализа.

Обучающийся получит возможность научиться:

- развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- определять способы действий в рамках предложенных условий и требований;
- работать с химическими реактивами и приборами.

Личностные:

- сформирована осознанность мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развиты внимательность, настойчивость, целеустремленность, умения преодолевать трудности;
- приобщены к ценностям социальных норм, правил поведения, ознакомлены и умеют включаться в роли и формы социальной жизни в группах и сообществах;
- сформирована коммуникативная компетентность как способность к продуктивному общению и эффективному сотрудничеству.

Метапредметные:

Познавательные УУД:

- научатся различать основные понятия, связанные с титрованием, такие как эквивалент, титр, концентрация, титрант, титруемый раствор, аликвота, индикатор и др.;
- смогут анализировать результаты своих экспериментов, делать выводы о концентрации растворов и объяснять химические процессы, происходящие во время титрования;
- будут готовы к самостоятельному проведению экспериментов, формулированию гипотез и проверке их в ходе практических занятий, что развивает их исследовательский подход.

Регулятивные УУД:

- научатся составлять план эксперимента, включая выбор необходимых материалов, последовательность действий и методы проведения титрования;
- смогут оценивать свои действия и результаты экспериментов, выявлять ошибки и находить пути их исправления;

- научатся адаптироваться к изменяющимся условиям эксперимента, корректируя свои действия в зависимости от получаемых результатов, что поможет им быть более гибкими в научной деятельности.

Коммуникативные УУД:

- смогут взаимодействовать друг с другом в парах, обсуждая результаты экспериментов и делаясь мнениями, что способствует развитию командного духа;
- научатся четко и аргументированно представлять свои результаты и выводы как в группах, так и на общем обсуждении с педагогом.

4. Категория участников

Возраст детей, участвующих в образовательном мастер-классе: 15-18 лет.
Количество участников: до 15 чел.

5. Форма, особенности реализации и трудоемкость освоения

Форма обучения: очная.

Особенности реализации: с применением электронного обучения.

Трудоемкость: 2 академических часа.

6. План проведения образовательного мастер-класса

№ п/п	Структура	Продолжительность, мин	Вид, форма проведения
1	Организационная часть (приветствие, инструктаж по ТБ)	5	Беседа
2	Вводная часть (теоретическая, демонстрационная)	20	Лекция
3	Основная часть (практическая)	60	Практическое задание
4	Заключительная часть	5	Беседа

7. Содержание образовательного мастер-класса

Ход мастер-класса:

7.1. Вступительная часть.

Приветствие. Педагог представляется и знакомится с участниками мастер-класса.

Обучающиеся занимают свои рабочие места. Педагог проводит инструктаж по технике безопасности.

Объявление темы и цели мастер-класса. Содержание мастер-класса в целом и его отдельных составных частей.

7.2. Теоретическая, демонстрационная часть.

С использованием презентационного материала педагог рассказывает об основах аналитической химии.

Теоретическая часть охватывает классификацию методов химического анализа, объяснение основных терминов, изучение способов определения и расчета концентрации вещества и кислотного числа в определяемом растворе,

Демонстрационная часть включает показ техники работы с лабораторным оборудованием – бюреткой и штативом, а также показ техники выполнения титриметрического анализа.

7.3. Практическая часть.

Практическая часть мастер-класса включает решение профессиональной задачи – подтверждение концентрации вещества в приготовленном растворе. Работа организуется в парах, при этом каждый из участников мастер-класса приобретает навык титрования.

7.4. Рефлексия участников образовательного мастер-класса.

Участники делятся своими мыслями и впечатлениями и отвечают на вопросы:

- какой подход я использовал(а) для проведения титрования? Какие шаги были наиболее важными?
- какие инструменты и материалы оказались наиболее полезными в процессе работы?
- удалось ли мне сделать выводы о концентрации раствора, и насколько они соответствовали ожиданиям?
- какие трудности возникли во время выполнения заданий, и как вы их преодолели?
- какой из полученных навыков вы считаете наиболее полезным для себя?

7.5. Подведение итогов.

Педагог подводит итоги мастер-класса, выделяя основные достижения и важные моменты, а также предлагает участникам подумать о том, как они могут применять полученные знания в будущем. Всем участникам образовательного мастер-класса выдается сувенирная продукция, тематический буклет и созданная бомбочка для ванны.

8. Организационно-педагогические условия реализации образовательного мастер-класса

8.1. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение: занятие проводит преподаватель, соответствующий требованиям профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» (утвержден Приказом Минтруда России от 22.09.2021 № 652н).

8.2. Учебно-методическое обеспечение, информационное и материально-техническое обеспечение

Материально-техническое оснащение: для проведения аудиторных занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации, а также набором лабораторного оборудования – штативов и химической посуды.

Расходные материалы:

Для проведения практической части используются следующие химические реактивы: соляная кислота (0,1н), гидроокись натрия (0,1н), индикатор фенолфталеин, дистиллированная вода. Для каждого участника используется комплект лабораторной посуды, состоящий из: бюретки, двух мерных колб, двух мерных стаканов, мерного цилиндра, пипетки, воронки,

Основная литература:

1. Основы аналитической химии. Т. 1, 2./Под ред. Ю.А. Золотова.– М.: Высшая школа, 2004.– 359 с., 504 с.
2. Титриметрические методы анализа: учебно-методическое пособие / Н.М. Дубова, Т.М. Гиндуллина – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 100 с. Воронков, М. Г. О химии и химиках и в шутку и всерьез / М. Г. Воронков, А. Ю. Рулев. – Москва : Мнемозина, 2011. – 317 с.

Дополнительная литература:

1. Аналитическая химия.: в 3-х т. / под ред. Л. Н. Москвина. – М.: Академия, 2008. Т. 1- 576 с., Т. 2- 304 с.:
2. Гэри К. Аналитическая химия : в 2 т. : пер. с англ. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – Т. 1 623 с Т. 2. 504 с.

8.3. Участники образовательного мастер-класса поощряются сувенирной продукцией.