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»

(стартовый уровень)

Направленность программы: естественно-научная

Возраст обучающихся: 15-16 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. Программа мастер-класса

Раздел 1. Пояснительная записка

1.1. Направленность программы: естественно-научная

1.2. Уровень программы: стартовый

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:

- государственным социальным заказом и / или запросом родителей (законных представителей) обучающихся с целью удовлетворения интеллектуальных потребностей обучающихся и развития у них познавательного интереса к дисциплинам естественно-научного цикла.

Теоретические знания и решение практических задач, кейсов в области химии будут полезны обучающимся, направлены на формирование системных и расширенных представлений об окружающем мире (ИЛИ познания природы

окружающего мира), понимания химических реакций веществ, причин превращения одних веществ в другие, смысла различных химических процессов, лежащих в основе жизнедеятельности человека, их закономерности. Кроме того, практико-ориентированный образовательный курс по химии позволит осуществить раннюю профориентацию и создает условия для личной самореализации и профессионального самоопределения обучающихся.

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

1.4. Отличительные особенности программы

Программа направлена на развитие предпрофессиональных компетенций и практической деятельности обучающихся в области неорганической, общей и аналитической химии, а также химии элементов и лабораторного практикума. Программа предполагает изучение химических процессов на базе теоретического и эмпирического аспектов познания и формирование у обучающихся базиса фундаментальных химических понятий и навыков работы в химической лаборатории.

Основные акценты программы направлены на формирование внутренней мотивации к изучению дисциплины «Химия» через практикоориентированные занятия и интерактивное взаимодействие с педагогом и другими подростками, а также создают условия для профессионального самоопределения.

По итогам курса обучающиеся приобретут не только теоретический материал, но и широкий спектр навыков работы с реактивами, химическим оборудованием и весомый фундамент для решения заданий ОГЭ разной степени сложности.

Особенность программы заключается в её реализации на базе опорного вуза Самарского региона, СамГТУ, с применением высокотехнологичной материальной базы и привлечением к процессу обучения потенциала педагогов вуза.

1.5. Новизна программы

Новизна программы состоит в том, что обучающиеся приобретают уникальные навыки работы с высококачественным химическим оборудованием и аппаратурой и получают возможность самостоятельно моделировать химический эксперимент в процессе лабораторного практикума.

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

Формирование познавательного интереса в области химии и химической технологии обучающихся.

1.8. Задачи программы

Обучающие:

– сформировать базовые знания по основам строения и химизма классов неорганических веществ;

– обучить методикам качественного анализа химических соединений;

– обучить правилам работы в химической лаборатории, с химическими реактивами и химическим оборудованием;

– сформировать фундаментальные навыки написания химических реакций, на основе которых можно провести реальный эксперимент.

Развивающие:

– развивать познавательную активность, творческую инициативу и интерес к естественно-научному направлению;

– развивать логическое и системное мышление, оказать помощь в раннем профессиональном самоопределении учащихся;

– формировать 4К компетенции (критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);

– формировать базовые навыки работы с информацией (сбор, анализ, систематизация, публичное представление) и проектного управления работы в команде;

Воспитательные:

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

– воспитывать бережное отношение к окружающему миру;

– сформировать умение работы в команде, доводить начатое дело до конца;

– сформировать профессиональные склонности и интересы к профессии химика-инженера.

1.9. Планируемые результаты обучения

1.9.1. Предметные образовательные результаты

– сформированы базовые знания по основам строения и химизма неорганических соединений;

– освоены методики качественного химического анализа;

– освоены базисные навыки работы в химической лаборатории, с химическими реактивами и химическим оборудованием;

– сформированы навыки написания химических реакций, на основе которых можно провести реальный эксперимент.

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;

– приобретены навыки публичных выступлений.

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 осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

– развиты мотивы стремления к получению качественного законченного результата работы.

1.10. Категория обучающихся

Возраст обучающихся по программе:15-16 лет (обучающиеся 8-9 классов общеобразовательных организаций).

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. «Введение в теорию неорганических соединений. Класс Оксидов»	14	7	7	-	Выполнение практических заданий
2	Модуль 2. «Класс кислот»	14	7	7	-	Выполнение практических заданий
3	Модуль 3. «Класс оснований»	14	7	7	-	Выполнение практических заданий,
4	Модуль 4. «Класс солей»	14	7	7	-	Выполнение практических заданий
5	Модуль 5. «Гидролиз. Понятие среды раствора»	14	7	7	-	Выполнение практических заданий
6	Итоговое занятие на знание теоретических аспектов и принципов лабораторной работы	2	1	1	-	Выполнение практических заданий, тестирование
	Итого:	72	36	36	-	

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),	Содержание	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика

	темы				
1	Модуль 1. «Введение в теорию неорганических соединений. Класс Оксидов»		14	7	7
1.1	Вводное занятие (игра на знакомства, диагностика навыков). Инструктаж по технике безопасности. Безопасность при физических экспериментах. Введение в систематику неорганических соединений. Знакомство с классом оксидов.	Теория: проведение инструктажа по ТБ с обучающимися по работе в химической лаборатории, с химическими реактивами, химическим оборудованием. Инструктаж с обучающимися по пожарной безопасности при работе с электрооборудованием. Изучение Практика: организация коммуникативных игр и проведение диагностических процедур, связанных с изучением первоначальных знаний, умений, навыков. Отработка навыков по номенклатуре оксидов.	4	2	2
1.2	Свойства оксидов.	Теория: изучение основных физико-химических свойств класса оксидов Практика: отработка написания химических реакций с участием оксидов на базе заданий ОГЭ.	4	2	2
1.3	Отработка написания химических реакций с участием оксидов.	Теория: Повторение ранее изученного материала по классу оксидов. Прослушивание докладов на темы, связанные с классом оксидов. Практика: Лабораторный практикум на тему «Класс оксидов» на базе заданий ОГЭ, закрепление ранее полученных навыков в написании химических реакций с участием класса оксидов.	4	2	2
1.4	Контрольная точка по модулю 1.	Теория: Проведение контрольного тестирования по ранее пройденному материалу. Практика: Проведение самостоятельного лабораторного эксперимента в парах.	2	1	1
2	Модуль 2. «Класс кислот»		14	7	7

2.1	Инструктаж по технике безопасности при работе с химически агрессивными веществами. Введение в класс кислот	Теория: проведение инструктажа с обучающимися по ТБ при работе с химически агрессивными веществами. Ознакомление с номенклатурой и классификациями кислот. Практика: решение упражнений на номенклатуру и классификацию кислот.	4	2	2
2.2	Общие химические свойства класса кислот	Теория: изучение обучающимися общих химических свойств класса кислот. Практика: написание химических реакций с участием кислот. Решение тестовых заданий на базе ОГЭ.	4	2	2
2.3	Неорганические кислоты в лаборатории. Основные представители класса: соляная, азотная и серная кислоты. Введение в теорию ионного обмена.	Теория: Прослушивание докладов об основных представителях класса. Изучение принципов теории ионного обмена на примере класса кислот. Практика: составление полных и сокращённых реакций ионного обмена. Лабораторный практикум на тему «Неорганические кислоты»	4	2	2
2.4	Контрольная точка по модулю 2	Теория: Проведение контрольного тестирования по ранее пройденному материалу. Практика: Проведение самостоятельного лабораторного эксперимента в парах.	2	1	1
3	Модуль 3. «Класс оснований»		14	7	7
3.1	Инструктаж по технике безопасности при работе с химически агрессивными веществами. Введение в класс оснований.	Теория: проведение инструктажа с обучающимися по ТБ при работе с химически агрессивными веществами. Ознакомление с номенклатурой и классификациями оснований. Практика: решение упражнений на номенклатуру и классификацию оснований.	4	2	2
3.2	Общие химические свойства класса оснований	Теория: изучение обучающимися общих химических свойств класса оснований. Практика: написание химических реакций с участием	4	2	2

		оснований. Решение тестовых заданий на базе ОГЭ.			
3.3	Неорганические основания в лаборатории. Основные представители класса: едкий кали и едкий натр. Реакции ионного обмена.	Теория: Прослушивание докладов об основных представителях класса. Изучение принципов теории ионного обмена на примере класса оснований. Практика: составление полных и сокращённых реакций ионного обмена. Лабораторный практикум на тему “Неорганические основания”	4	2	2
3.4	Контрольная точка по модулю 3	Теория: Проведение контрольного тестирования по ранее пройденному материалу. Практика: Проведение самостоятельного лабораторного эксперимента в парах.	2	1	1
4	Модуль 4. «Класс солей»		14	7	17
4.1	Инструктаж по технике безопасности при работе с химически агрессивными веществами. Введение в класс солей.	Теория: проведение инструктажа с обучающимися по ТБ при работе с химически агрессивными веществами. Ознакомление с номенклатурой и классификациями оснований. Практика: решение упражнений на номенклатуру и классификацию оснований.	4	2	2
4.2	Общие химические свойства класса солей	Теория: изучение обучающимися общих химических свойств класса оснований. Практика: написание химических реакций с участием оснований. Решение тестовых заданий на базе ОГЭ.	4	2	2
4.3	Неорганические соли в лаборатории. Качественные реакции на содержание солей. Реакции ионного обмена.	Теория: Прослушивание докладов об основных качественных реакциях класса солей. Изучение принципов теории ионного обмена на примере класса солей. Практика: составление полных и сокращённых реакций ионного обмена. Лабораторный практикум на тему «Неорганические соли»	4	2	2
4.4	Контрольная точка по	Теория:	2	1	1

	модулю 4	Проведение контрольного тестирования по ранее пройденному материалу. Практика: Проведение самостоятельного лабораторного эксперимента в парах.			
5	Модуль 5. «Гидролиз. Понятие среды раствора»		14	7	7
5.1	Инструктаж по технике безопасности при работе с химически агрессивными веществами. Введение в теорию гидролиза.	Теория: проведение инструктажа с обучающимися по ТБ при работе с химически агрессивными веществами. Ознакомление с теорией гидролиза. Практика: решение упражнений гидролиз различных классов соединений в водных растворах.	4	2	2
5.2	Химические основы гидролиза. Понятие среды раствора.	Теория: изучение протекания гидролиза различных классов химических соединений. теоретическое введение в понимание термина «среда раствора» Практика: написание химических реакций гидролиза. Решение тестовых заданий на базе ОГЭ.	4	2	2
5.3	Химические индикаторы среды. Лакмусовая индикаторная бумага, метиловый оранжевый, фенолфталеин.	Теория: Прослушивание докладов об основных представителях химических индикаторов.. Практика: подбор оптимальных индикаторов при реакциях гидролиза различных веществ. Лабораторный практикум на тему «Химические индикаторы среды»	4	2	2
5.4	Контрольная точка по модулю 5	Теория: Проведение контрольного тестирования по ранее пройденному материалу. Практика: Проведение самостоятельного лабораторного эксперимента в парах.	2	1	1
6	Итоговое занятие на знание теоретических аспектов и принципов лабораторной работы		2	1	1
6.1	Зачётное интерактивное занятие	Теория: Проведение викторины на знание пройденного материала Практика: проведение различных качественных экспериментов с	2	1	1

		теоретическим подкреплением. Тест.			

Раздел 3. Форма аттестации и оценочные материалы.

Формы аттестации для выявления личностных качеств

Формы текущего контроля могут включать в себя выполнение индивидуальных и групповых практических заданий, решение кейсов, наблюдение, собеседование, тестирование.

Оценочные материалы включают тесты, практические задания и критерии их проверки.

Примерные вопросы теста:

1. Из предложенного перечня выберите два вещества с ковалентной неполярной связью.

1) Ca
2) N2
3) H2S
4) F2
5) KCL

Ответ: 2, 4.

2. В ряду элементов Ca → Mg → Be:

1) увеличиваются радиусы атомов
2) увеличивается электроотрицательность
3) ослабевает основной характер высших оксидов
4) возрастает значение высшей степени окисления
5) увеличивается число электронов во внешнем электронном слое атомов

Ответ: 2, 3.

3. Выберите соль и основание:

1) NH4NO3 2) AI(OH)3 3)Ba(OH)2 4)K2O 5) HF

Ответ: 1, 2, 3.

4. Какие вещества вступают в реакцию с оксидом магния?

1) NaNO3
2) H2SO4
3) CO2
4) CaO
5) NaOH

Ответ: 2, 3.

5. Выберите экзотермические реакции:

1) взаимодействие аммиака и кислорода
2) разложение карбоната кальция
3) разложение воды электрическим током
4) разложение оксида серы (IV)
5) взаимодействие калия и воды

Ответ: 1, 5.

Критерии оценки теста:

- «Зачтено» — верные ответы на 60% вопросов.
- «Не зачтено» — менее 60% верных ответов.

Особенности организации аттестации/контроля

Для оценки уровня усвоения программы используются следующие методы диагностики:

- Наблюдение за поведением и активностью учащихся в процессе обучения (вовлеченность, усвоение материала, самостоятельность).
- Практические задания, выполнение которых позволяет оценить понимание и применение знаний.
- Тестирование.

По завершении учебного плана проводится контрольное занятие с выполнением экспериментальной части ОГЭ по химии.

Система оценки уровня освоения программы:

Применяется 3-х балльная система «Светофор»:
- Красный уровень (ниже среднего): менее 50% освоения, выполнение простейших заданий.
- Желтый уровень (средний): 50–70% освоения, работа по образцу с помощью педагога.
- Зеленый уровень (выше среднего): 70–100% освоения, самостоятельная работа с элементами творчества.

Итоговая оценка выводится на основе среднего показателя по результатам освоения 6 модулей.

Раздел 4. Организационно-педагогические условия реализации программы

Для проведения занятий используются учебные аудитории, оснащенные техническими средствами обучения (мультимедийным и презентационным оборудованием) для представления учебной информации и другими расходными материалами применительно к содержанию модулей по реализации программы.

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью выхода в сеть «Интернет» и обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Организационные условия, позволяющие реализовать содержание данной программы, предполагают наличие специально оборудованной лаборатории, химической посуды и оборудования, необходимых химических реактивов.

Необходимо участие лаборанта в подготовке лабораторного оборудования к практическим занятиям.

Вид занятий и оборудование:

Теоретические занятия:

Компьютер
Мультимедийный проектор
Экран
Доска

Практические занятия

Состав оборудования. Химическая посуда:

Воронка делительная ВД-3-1000 Переход П10-29/32-14/23 ТС 25336-82
Чаша выпарительная №6, 450 мл
Чаша выпарительная №3, 100 мл
Колба круглодонная К-1-250-29/32
Колба круглодонная К-1-500-29/32
Колба мерная 2-1000-2
Колба мерная 2-250-2 ТС
Колба мерная 2-500-2 ТС
Колба коническая КН-1-500-29/32 ТС
Колба коническая КН-1-100-29/32 ТС
Колба коническая КН-1-250-29/32 ТС

Воронка Бюхнера 3 ГОСТ 9147-80
Воронка ВФ-3-100 ХС с фильтром ФКП-40-ПОР 100 ХС ГОСТ 25336-82
Колба с тубусом (колба Бунина) 2-500-29/32 ГОСТ 25336-82
Пробка пластиковая 29/32
Пробка стеклянная КШ -29/32
Стакан с делениями В-1-1000 ТС
Стакан с делениями В-1-600 ТС
Стакан с делениями В-1-250 ТС
Стакан с делениями В-1-100 ТС
Стакан с делениями В-1-50 ТС ГОСТ 25336-82
Насос водоструйный
Лабораторные шланги силиконовые
Нож лабораторный
Асбестовый шнур
Магнитная мешалка с подогревом
Газоотводные трубки с пробками №19 под пробку 14/24 (под углом 60)
Газоотводные трубки с пробками №19 под пробку 14/24 (под углом 90)
Газоотводные трубки с пробками №19 под пробку 14/24 (под углом 100)
Стекло предметное круглое толщина 0,3 мм диаметр 25 мм ГОСТ 9284-75
Перчатки защитные (нитрил)
Мерный цилиндр 5 мл
Мерный цилиндр 10 мл
Мерный цилиндр 25 мл
Мерный цилиндр 100 мл
Пипетка 1 мл
Пипетка 2 мл
Пипетка 5 мл
Пипетка 10 мл
Пипетка 20 мл
Пипетка 25 мл
Пипетка 50 мл
Пипетка 100 мл
Пипетка для переноса жидкости (Пастера) 1 мл
Бюретка с одноходовым краном 50 мл
Бюретка с одноходовым краном 100 мл
Бюретка 1-2-2-1-0,01 (микробюретка)
Зажим для бюреток на 1 место, п/п, Greetmed
Палочка стеклянная
Чаша кристаллизационная
Аппарат Киппа
Универсальная индикаторная бумага
Пробиркодержатель
Пробирка П1-16-150
Мерная пробирка П-2-10-10/19 со шлифом и пробкой
Основание ЦФР 31°20 см со стержнем
Штатив для пробирок на 20 гнезд
Лапки для штативов трехпальцевые
ЦФР-МИ
Воронка лабораторная стеклянная В-25/38
Воронка лабораторная стеклянная В-56/80
Воронка лабораторная стеклянная В-75/110
Трубка U-образная стеклянная с отводами
Трубка U-образная стеклянная

Графитовые электроды
(графитовые стержни для электролиза)
Источник питания
Пластина цинковая
Пластина медная
Пластина луженая
Плитка электрическая с закрытой спиралью
Спиртовка
Ступка с пестиком фарфор., d90, H74
Груша резиновая
Фильтры обеззоленные "Белая лента"
Фильтры обеззоленные "Белая лента"
Фильтры обеззоленные "Белая лента"
Бумага фильтровальная
Пинцет анатомический общего назначения
Баня лабораторная водяная 1-местная без электрической плитки
Штатив для пипеток вертикальный
Промывалка п/эт
Флакон пэт с крышкой капельницей

Химические реактивы:

Циклогексан C6H12
Ацетон C3H60
Изопропанол C3H80
Изооктан C8H14
Анионит АВ-17 или АВ-20 (в ОН-форме) ГОСТ 20301-74
Этиловый спирт C2H5OH
Изоамиловый спирт C5H12O
Амиловый спирт C5H11OH
Диметилглиоксим C4H8N2O2
Толуол C7H8
Динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилон-Б)
C10H14N2Na2O8
Хлорид алюминия AlCl3
Сульфат алюминия Al2(SO4)3
Сульфат магния MgSO4
Сульфат хрома Cr2(SO4)3.
Хлорид кальция CaCl2
Карбонат кальция CaCO3
Карбонат натрия Na2CO3
Гидрофосфат натрия Na2HPO3
Бромид натрия NaBr
Хлорид натрия NaCl
Ацетат натрия CH3COONa
Силикат натрия Na2SiO3
Сульфид натрия Na2S
Сульфат натрия Na2SO4
Сульфит натрия Na2SO3
Нитрат натрия NaNO3
Нитрит натрия NaNO2
Тиосульфат натрия Na2S2O3
Тетраборат натрия Na2B4O7
Сульфат меди CuSO4
Сульфат тетраамминмеди (II) [Cu(NH3)4)]SO4

Ацетат аммония CH_3COONH_4
Роданид аммония NH_4SCN
Хлорид аммония NH_4Cl
Дихромат аммония $NH_4Cr_2O_7$
Хлорид кобальта $CoCl_2$
Хлорид железа $FeCl_3$
Оксалат железа FeC_2O_4
Сульфат железа $FeSO_4$
Соль Мора $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2$
Хлорид бария $BaCl_2$
Роданид калия $KSCN$
Дихромат калия $K_2Cr_2O_7$
Хромат калия K_2CrO_4
Йодид калия KI
Перманганат калия $KMnO_4$
Нитрат калия KNO_3
Нитрит калия KNO_2
Хлорат калия $KClO_3$
Хлорид калия KCl
Гексацианоферрат(II) калия $K_3[Fe(CN)_6]$
Гексацианоферрат(II) калия $K_4[Fe(CN)_6]$
Хлорид лития $LiCl$
Нитрат ртути $Hg(NO_3)_2$
Роданид ртути $Hg(SCN)_2$
Нитрат серебра $Ag(NO_3)_2$
Сульфат хрома $Cr_2(SO_4)_3$
Сульфат марганца $MnSO_4$
Хлорид олова $SnCl_2$
Сульфат никеля $NiSO_4$
Хлорид кадмия $CdCl_2$
Сульфат кадмия $CdSO_4$
Хлорид свинца $PbCl$
Нитрат свинца $Pb(NO_3)_2$
Хлорид стронция $SrCl_2$
Нитрат стронция $Sr(NO_3)_2$
Хлорид бериллия $BeCl_2$
Оксид кальция CaO
Оксид магния MgO
Оксид цинка ZnO
Оксид марганца MnO_2
Оксид меди CuO
Оксид железа Fe_2O_3
Пероксид водорода 30-60% H_2O_2
Кварцевый песок
Оксид бария BaO
Цинк Zn порошок
Цинк Zn гранулы
Железо Fe порошок
Медь Cu порошок
Медь Cu гранулы
Натрий Na металлический
Свинец Pb гранулы
Магний Mg порошок

Магний Mg металлический
Алюминий Al порошок
Литий Li металлический
Кальций Ca металлический
Сера S
Бром Br2
Аммиак NH3
Йод I2
Фосфор красный P
Уголь активированный C
Уксусная кислота CH3COOH
Серная кислота H2SO4
Соляная кислота HCl
Азотная кислота HNO3
Фосфорная кислота H3PO4
Борная кислота H3BO3
Гидроксид натрия NaOH
Гидроксид кальция Ca(OH)2
Гидроксид калия KOH
Гидроксид аммония NH4OH
Фенолфталеин
Лакмус
Метиловый оранжевый
Метиловый желтый
Диметиловый желтый
п-Диметиламиноазобензол
Метиловый красный
Бромтимоловый синий
Тимолфталеин
Фуксин
Эриохром чёрный Т
Флуоресцеин (диоксифлуоран)

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 становится 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 «Береста 2, 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. 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 «Коли-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 – создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через создание практикоориентированных учебных и исследовательских ситуаций в процессе выполнения естественно-научных задач, межличностного и делового общения участников группы.

Приоритетные направления воспитательной деятельности:

1) гражданско-патриотическое воспитание (формирование / воспитание патриота и гражданина на содержании учебных заданий)

2) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;

3) здоровьесберегающее воспитание (соблюдение требований правил по работе с компьютером, сохранению физического здоровья сформирует потребность к ведению здорового образа жизни);

4) профориентационное воспитание (экскурсии на кафедру или в лаборатории университета).

Реализация учебно-исследовательского / творческого проекта по химии и химической технологии будет способствовать развитию творческих способностей обучающихся, развитию гибких и цифровых навыков.

Формы воспитательной работы – мероприятия (организация занятий, на которых учащиеся могут проявить свои творческие способности; посещение экскурсий); собрание с родителями (организация встреч с родителями для передачи информации о текущей образовательной программе, планах и мероприятиях; проведение индивидуальных встреч с родителями для обсуждения индивидуальных особенностей учащегося). Практическую направленность программе придают такие формы воспитательной работы, как беседы, дискуссии, совместная работа над конструированием элементов энергосистемы с

применением игровых форм.

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

1. Методы формирования сознания: беседы о целях каждого обучающегося лекция о математическом моделировании и химической кинетике.

2. Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения: упражнение в играх и использовании химического оборудования, воспитывающие ситуации (целенаправленно создаются на практических занятиях).

3. Методы стимулирования поведения: поощрение за лучшие результаты.

4. Методы контроля, самоконтроля и самооценки: беседы, практические задания, анализ результатов деятельности.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАСТЕР-КЛАСС

«Эффектная химия: магия катализа»

Направленность: естественно-научная

Возраст обучающихся: 14-16 лет

Продолжительность: 2 академических часа (90 минут)

Язык обучения: русский

Настоящий Образовательный мастер-класс «Эффектная химия: магия катализа» 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:

Катализаторы - ключевые элементы в химических процессах, от промышленности до экологии. Мастер-класс знакомит с простыми методами синтеза катализаторов и их ролью в ускорении реакций.

Технологии, методы и приемы:

- Практический синтез катализаторов.

- Экспериментальная проверка активности полученных катализаторов.

- Групповое обсуждение результатов.

Оборудование:

- Лабораторная посуда (колбы, пробирки, мерные цилиндры, спиртовка).

- Реактивы: сульфат железа (II), перманганат калия, перекись водорода (3%), оксид алюминия, этиловый спирт.

- Средства защиты: перчатки, очки, лабораторные халаты.

Практикоориентированность:

Участники самостоятельно синтезируют катализаторы и тестируют их в реакциях разложения пероксида водорода.

Профориентационная составляющая:

Знакомство с профессиями химика-технолога, лаборанта, эколога, специалиста по катализу.

Связь с ДООП:

Раздел 5 «Воспитательная направленность программы» (формирование научного мировоззрения).

2. Цель и задачи образовательного мастер-класса

Цель: научить учащихся синтезировать простые катализаторы и понимать их роль в химических процессах.

Задачи:

- **Обучающие:**

- Освоить методы синтеза катализаторов на основе солей железа и оксидов.

- Изучить механизм каталитического действия.

- **Развивающие:**

- Развить аналитическое мышление через интерпретацию результатов.

- **Воспитательные:**

- Воспитать уважение к технике безопасности и научной этике.

3. Планируемые результаты обучения

Образовательный мастер-класс направлен на достижение следующих образовательных результатов:

- **Личностные:**

- Повышение мотивации к изучению химии.
- Осознание роли катализаторов в современном мире.

- **Метапредметные:**

- Познавательные УУД: умение связывать теорию с практикой.
- Регулятивные УУД: контроль за соблюдением ТБ.
- Коммуникативные УУД: участие в научной дискуссии.

- **Предметные:**

- Обучающийся научится:
- Синтезировать катализаторы методом осаждения и прокаливания.
- Проверять их активность в реакции разложения перекиси водорода.

4. Категория участников

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

Количество участников: до 12 чел.

5. Форма, особенности реализации и трудоемкость освоения

Форма обучения: очная.

Особенности реализации: строгий контроль ТБ, использование профессионального оборудования.

Трудоемкость: 2 академических часов.

6. План проведения образовательного мастер-класса

Таблица 1

№ п/п	Структура	Продолжительность, мин	Вид, форма проведения
1.	Организационная часть (приветствие, инструктаж по ТБ)	10	Инструктаж по ТБ, распределение ролей.
2.	Вводная часть (теоретическая, демонстрационная)	15	Лекция: “Катализаторы: виды и применение”.
3.	Основная часть (практическая)	50	Синтез и тестирование катализаторов.
3.1	Синтез катализатора Фентона		Осаждение гидроокиси железа (II) из сульфата железа (II).
3.2	Получение оксида марганца (IV)		Прокаливание перманганата калия.
3.3	Тестирование активности		Разложение пероксида водорода.
4.	Заключительная часть	15	Обсуждение, рефлексия, вручение памятных подарков.

7. Содержание образовательного мастер-класса

Ход мастер-класса (в соответствии со структурой):

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.

Организационная часть:

- Подписание правил ТБ.

- Распределение обязанностей в группах.

2. Теоретическая часть:

- Объяснение терминов: «активный центр», «катализатор», «селективность».

- Примеры применения катализаторов в промышленности.

3. Практическая часть:

Опыт 1: Синтез катализатора Фентона:

- Добавление NaOH к раствору $FeSO_4$ для получения $Fe(OH)_2$.

- Фильтрация и сушка осадка.

- Опыт 2: Получение MnO_2:

- Нагревание $KMnO_4$ в спиртовке до образования черного порошка.

- Опыт 3: Тестирование катализаторов:

- Добавление синтезированных катализаторов в H_2O_2 и наблюдение за выделением O_2.

- Сравнение скорости реакции с контролем (без катализатора).

4. Заключительная часть:

- Обсуждение: «Какой катализатор оказался эффективнее? Почему?».

- Анкетирование: «Что нового вы узнали о катализаторах?».

8. Организационно-педагогические условия реализации образовательного мастер-класса

8.1. Кадровое обеспечение:

- Педагог дополнительного образования с опытом работы в химической лаборатории.

8.2. Учебно-методическое обеспечение:

- Оборудование:
  - Фильтровальная бумага, спиртовка, мерные цилиндры.
- Литература:
  - Учебник «Химия. 9 класс» (автор Г.Е. Рудзитис).
- Интернет-ресурсы:
  - Видео «Катализ в природе и технике» (YouTube-канал «Химия — Просто»).

8.3. Поощрение:

- Участники получают сертификаты.