

ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет им. И. Канта»
Институт образования

Согласовано:

Директор Центра развития современных
компетенций детей БФУ им. И. Канта

Т. Э. Петрова

«*ТЭ*» *Петрова* 2020 г.

Утверждено:

Директор Института образования

А.О. Бударина

«*А.О.*» *Бударина* 2020 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности
«Школа экспериментальной химии»**

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Срок реализации: 9 месяцев

Автор-составитель:

Головин Антон Викторович,

преподаватель ЦРСЖД БФУ им. И. Канта

г. Калининград, 2020.

Лист согласования

Составитель: преподаватель Центра развития современных компетенций детей
БФУ им. И. Канта Головин А.В.

Рабочая программа утверждена на заседании научно-методического совета
Института образования
Протокол № 4 от 02 июля 2020 года

Председатель
научно-методического совета



Т.А. Кузнецова

1. Общая характеристика программы.

Дополнительная общеобразовательная программа «Школа экспериментальной химии» имеет естественно-научную направленность и включает минимум содержания основного общего образования по химии, материал по углублению школьного курса химии по таким темам, как «Первоначальные химические понятия», «Строение атома», «Химическая связь и ее образование в химической реакции», «Основные классы неорганических соединений и их химические свойства», «Окислительно-восстановительные реакции», «Способы выражения концентрации вещества», «Природные соединения». Помимо теоретического материала, в каждом разделе содержится учебно-практический материал с описанием лабораторных опытов, проводимых самостоятельно учащимися под присмотром преподавателя и система заданий, способствующих формированию и развитию таких умений и навыков как: работа с методическим пособием, умение анализировать, сравнивать, устанавливать причинно-следственные связи, систематизировать, обобщать, делать выводы, осуществлять самоконтроль и самооценку. Система заданий разнообразна по форме, содержанию и степени сложности и требует от учащихся активной познавательной деятельности.

Актуальность.

Актуальность программы обусловлена тем, что в настоящее время в обществе повышен интерес к естественным наукам. Химия – это основа технических наук. Значение химии определяется ролью этой науки в жизни современного общества, ее влиянием на темпы развития научно-технического прогресса. Знания по химии являются начальной базой для изучения специальных предметов в высших учебных заведениях.

Химический эксперимент придает особую специфику предмету химии. Он является важнейшим способом осуществления связи теории с практикой путем превращения знаний в убеждения.

В учебном химическом эксперименте наиболее общими являются следующие компоненты:

- 1) изучение химических объектов (веществ и химических реакций), рассчитанное на одновременное восприятие всеми обучаемыми;
- 2) постановка целей и задач эксперимента;
- 3) экспериментальная деятельность самих обучаемых;
- 4) освоение техники химического эксперимента.

Химический эксперимент является не только методом исследования, источником и средством нового знания, но и своеобразным объектом изучения, а также выполняет важнейшие функции: образование, воспитание (нравственное, духовное, трудовое, эстетическое, экономическое и др.), развитие (в том числе памяти, мышления, эмоций, воли, мотивов и др.) и некоторые частные функции – информативную, эвристическую, критериальную, корректирующую, исследовательскую, обобщающую и мировоззренческую.

Педагогическая целесообразность.

Педагогическая целесообразность программы состоит в том, что химия, как учебный предмет, является мощным орудием развития интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, учитывает специфику их интересов, формирует потребность иметь глубокие прочные знания, формирует личность учащегося. Химия как наука формирует у обучающихся представление об окружающем материальном мире, показывает гуманистическую сущность научных знаний, подчеркивает их нравственную ценность. В процессе обучения создаются условия к формированию у обучающихся практических навыков в ходе проведения лабораторных опытов, воспитанию людей творческих и конструктивно мыслящих, готовых к решению нестандартных жизненных задач.

1.1. Нормативно - правовая основа разработки программы.

Общеобразовательная программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.
2. Указ Президента Российской Федерации «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки» от 07.05.2012 № 599.

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 9 ноября 2018 г. № 196.
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 04.07.2014 N 41.
5. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России.
6. Конвенция ООН о правах ребенка//Вестник образования. 1991, № 10. С. 11-39.
7. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, утверждающее Концепцию развития дополнительного образования детей.
8. Указ Президента Российской Федерации «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики» от 07.05.2012 № 597.
9. Распоряжение Правительства РФ от 30 декабря 2012 г. №2620-р.

1.2. Цель реализации программы.

Главная цель обучения — овладение школьниками экспериментальными умениями и навыками для успешного усвоения содержания курса химии, но и при продолжении образования в вузах и для будущей производственной деятельности, а также организация исследовательской деятельности в рамках химического практикума.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи.

1. Образовательные

- углубить и расширить знания учащихся по общей и неорганической химии;
- сформировать первоначальные знания о природных и лекарственных соединениях;
- познакомить с промышленными процессами получения товаров народного потребления;
- применять изученный теоретический материал при проведении химического эксперимента;
- раскрыть роль эксперимента в химии;
- сформировать у учащихся практические навыки, умение правильно обращаться с изученными веществами, приборами, проводить самостоятельно несложные химические опыты.

2. Развивающие

- сформировать умение сравнивать, выявлять существенное, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать и систематизировать знания;
- развить познавательный интерес учащихся к химии;
- развить индивидуальные склонности и возможности учащихся;
- развить самостоятельную поисковую деятельность школьников.

3. Воспитательные

- сформировать у учащихся диалектическое понимание научной картины мира;
- способствовать их интеллектуальному развитию, воспитанию нравственности, гуманистических отношений, готовности к труду;
- подготовить учащихся к сознательному и ответственному выбору жизненного пути;
- развить учебно-коммуникативные умения.

1.3. Планируемые результаты обучения.

В результате освоения программы обучающийся должен:

Знать: правила безопасности работы в лаборатории и обращения с веществами; правила сборки и работы лабораторных приборов; определение массы и объема веществ; правила экономного расхода горючего и реактивов; порядок организации своего рабочего места; основные химические термины: вещество (химический элемент, атом, зон, молекула, кристаллическая решетка, вещество, простые и сложные вещества, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, валентность, периодический закон Д.И.Менделеева, периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева, химическая связь, электроотрицательность); классификацию химических реакций; классификацию неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли;

Уметь: грамотно проводить химические эксперименты и такие операции, как нагревание, растворение, и др., иметь необходимые умения и навыки в мытье и сушке химической посуды; анализировать текст учебно-методического пособия и обобщать полученные данные; наблюдать химические явления и процессы и правильно объяснять сущность явлений, происходящих при выполнении опыта; описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни с целью: объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; экологически грамотного поведения в окружающей среде; безопасного обращения с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием; приготовления растворов заданной концентрации в быту.

Владеть: навыками обращения с химической посудой, приборами, реактивами, определенными способами деятельности (составление химических формул, уравнений, определение степени окисления химических элементов и другое).

1.4. Категория обучающихся: учащиеся 6-7 классов общеобразовательных школ.

1.5. Трудоемкость программы: 144 академических часа.

1.6. Форма обучения: очная с возможностью реализации отдельных дисциплин/модулей/практик с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

2. Содержание программы.

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование разделов	Всего часов	Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа	Промежуточная и итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия		
1	Основные понятия химии.	26	11,5	10,5	4	Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работы
2	Растворы. Электролиты.	29	9,5	17	2,5	Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работы
3	Окислительно-восстановительные реакции.	19	5,5	11	2,5	Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работы
4	Простые молекулы в нашей жизни.	26	8	16	2	Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работы
5	Качественное определение важнейших катионов и анионов.	41	6	31,5	3,5	Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работы
6	Итоговая аттестация	3	-	3	-	Практико-ориентированный контроль
Итого		144	40,5	89	14,5	

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов/тем	Всего часов	Аудиторные занятия, в том числе		Самостоятельная работа	Промежуточная и итоговая аттестация
			Лекции	Практические занятия		
1.1	Вводный инструктаж по технике безопасности в химической лаборатории. Научные методы познания.	2	0,5	1,5	-	
1.2	Химический элемент. Физические и химические явления.	2	0,5	1,5	-	Самостоятельная внеаудиторная работа
1.3	Строение атома.	2	1,	0,5	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
1.4	Периодический закон Д.И.Менделеева.	4	2	2	-	
1.5	Химическая связь. Типы связей.	2	1	0,5	0,5	
1.6	Кристаллические решетки.	2	1	0,5	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
1.7	Валентность.	1	0,5	0,5	-	
1.8	Электроотрицательность. Степень окисления.	2	1	0,5	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
1.9	Химические уравнения.	8	4	3	1,0	Самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работы
1.10	Промежуточный контроль №1	1	-	-	1,0	Самостоятельная аудиторная работа
2.1	Растворы и их классификация.	2	1,5	0,5	-	
2.2	Способы выражения концентрации.	6	2	3,5	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
2.3	Методы очистки смесей.	4	1	3	-	
2.4	Оксиды.	2	1	1	-	

2.5	Основания.	5	1,5	3	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
2.6	Кислоты.	3	1	2	-	
2.7	Соли.	6	1,5	4	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
2.8	Промежуточный контроль №2	1	-	-	1,0	Самостоятельная аудиторная работа
3.1	Окислитель и восстановитель. Метод электронного баланса.	4	2	2	-	
3.2	Коррозия металлов.	2	0,5	1,5	-	
3.3	Соединения марганца. Соединения хрома.	4	1	2,5	0,5	Самостоятельная аудиторная работа
3.4	Соединения серы. Соединения кислорода.	4	1	2,5	0,5	Самостоятельная аудиторная работа
3.5	Соединения иода.	4	1	2,5	0,5	Самостоятельная аудиторная работа
3.6	Промежуточный контроль №3	1	-	-	1,0	Самостоятельная аудиторная работа
4.1	Молекулярный водород	2	0,5	1,5	-	
4.2	Кислород и озон	2	0,5	1,5	-	
4.3	Азот	2	1,5	-	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
4.4	Хлороводород.	2	1	1	-	
4.5	Вода	2	0,5	1	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
4.6	Аммиак	2	0,5	1,5	-	
4.7	Углекислый и угарный газы.	2	0,5	1,5	-	
4.8	Простейшие представители углеводородов.	2	0,5	1,5	-	
4.9	Этанол. Глицерин.	2	0,5	1,5	-	
4.10	Формальдегид. Ацетон.	2	0,5	1,5	-	
4.11	Уксусная кислота. Аминоуксусная кислота.	2	0,5	1,5	-	

4.12	Глюкоза и фруктоза.	3	1	2	-	
4.13	Промежуточный контроль №4	1	-	-	1,0	Самостоятельная аудиторная работа
5.1	Качественные реакции на катионы щелочных и щелочно-земельных металлов и аммония.	4	1	3	-	
5.2	Качественные реакции на катионы некоторых переходных металлов.	4	1	2,5	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
5.3	Качественные реакции на карбонат-анионы и силикат-анионы.	4	1	3	-	
5.4	Качественные реакции на нитрат-анионы, нитрит-анионы и фосфат-анионы.	4	1	2,5	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
5.5	Качественные реакции на сульфат-анионы, сульфит-анионы и сульфид-анионы.	4	1	3	-	
5.6	Качественные реакции на галогенид-анионы.	4	1	2,5	0,5	Самостоятельная внеаудиторная работа
5.7	Решение экспериментальных задач по качественному определению веществ.	16	-	15	1,0	Самостоятельная внеаудиторная работа
5.8	Промежуточный контроль №5	1	-	-	1,0	Самостоятельная аудиторная работа
	Итоговая аттестация	3	-	3	-	Практико-ориентированный контроль
Итого		144	40,5	89	14,5	

2.3. Перечень практических занятий и самостоятельной работы слушателей.

№ раздела / темы	Наименование тем программы и учебных вопросов	Кол-во часов
1	<ol style="list-style-type: none"> Лабораторная работа «Научные методы познания» Лабораторная работа «Признаки химических реакций» Практическое занятие «Строение атома» Лабораторная работа «Периодический закон Д.И.Менделеева» Практическая работа «Исследования содержания влаги, органических и неорганических веществ в травянистых растениях» Практическая работа «Получение сахара из сахарной свёклы» Практическая работа «Обнаружение витамина С в плодах различных растений» Практическое занятие «Расстановка коэффициентов в химических уравнениях» Практическое занятие «Расчеты по химическим формулам и химическим уравнениям» 	14,5

2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа «Приготовление раствора заданной концентрации. Определение концентрации раствора методом кислотно-основного титрования» 2. Практическая работа «Выделение антоцианов и приготовление индикаторной бумаги на их основе» 3. Лабораторная работа «Химические свойства оснований» 4. Лабораторная работа «Химические свойства кислот» 5. Лабораторная работа «Химические свойства солей» 6. Практическая работа «Нахождение формулы кристаллогидрата» 7. Практическая работа «Очистка поваренной соли фильтрованием» 	19,5
3	<ol style="list-style-type: none"> 1. Практическая работа «Изучение влияния различных факторов на коррозию металлов» 2. Практическая работа «Расстановка коэффициентов в ОВР» 3. Лабораторная работа «Окислительные и восстановительные свойства соединений марганца» 4. Лабораторная работа «Окислительные и восстановительные свойства соединений хрома» 5. Лабораторная работа «Окислительные и восстановительные свойства соединений серы» 6. Лабораторная работа «Окислительные и восстановительные свойства соединений иода» 7. Лабораторная работа «Окислительно-восстановительные свойства пероксида водорода» 	13,5
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Лабораторная работа «Получение водорода и изучение его химических свойств» 2. Лабораторная работа «Получение кислорода и изучение его химических свойств» 3. Лабораторная работа «Изучение химических свойств воды» 4. Лабораторная работа «Получение аммиака и изучение его химических свойств» 5. Лабораторная работа «Получение углекислого газа и изучение его химических свойств» 6. Лабораторная работа «Получение этилена и изучение его химических свойств» 7. Лабораторная работа «Изучение химических свойств толуола» 8. Лабораторная работа «Изучение химических свойств спиртов» 9. Лабораторная работа «Изучение химических свойств карбонильных соединений» 10. Лабораторная работа «Изучение химических свойств карбоновых кислот» 11. Лабораторная работа «Изучение химических свойств аминокислот» 12. Лабораторная работа «Изучение химических свойств глюкозы и фруктозы» 	18,0

	Итого	144	16	20	16	8	20	16	16	35	
--	--------------	------------	-----------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	--

1.3. Рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов (указываются вопросы, раскрывающие содержание темы).

Основные понятия химии. Наблюдение. Эксперимент. Моделирование. Химический элемент. Формы существования химических элементов: свободные атомы, простое вещество, сложное вещество. Молекула. Атом. Вещество. Признаки химических явлений. Периодическая система химических элементов Дмитрия Ивановича Менделеева: удлиненный и укороченный вариант. Группа: главная и побочная подгруппы. Период: малый и большой периоды. Порядковый номер. Символы химических элементов. Относительная атомная масса. Относительная молекулярная масса. Массовая доля химического элемента в веществе. Модели атома: модель Томсона, модель Резерфорда, постулаты Бора. Электроны, протоны, нейтроны. Периодический закон Д.И.Менделеева: закономерности изменения свойств атомов элементов, простых и сложных веществ, образованных атомами элементов. Химическая связь: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая. Молекулярное и немолекулярное строение. Кристаллические решетки: молекулярная, атомная, ионная и металлическая. Валентность. Степень окисления. Электроотрицательность. Химическая реакция. Химическое уравнение. Классификация химических реакций. Простейшие расчеты по химическим уравнениям. Выход продукта. Понятия «избыток» и «недостаток».

Растворы. Электролиты.

Смеси. Растворы. Насыщенные, ненасыщенные, перенасыщенные растворы. Растворение. Теория электролитической диссоциации. Молярная концентрация. Массовая доля. Объемная доля. Растворимость. Фильтрование. Перегонка. Перекристаллизация. Оксиды: определение, классификация, химические свойства. Основания: определение, классификация, химические свойства. Кислоты: определение, классификация, химические свойства. Соли: определение, классификация, химические свойства.

Простые молекулы в нашей жизни. Водород: физические и химические свойства, способы получения, применение. Кислород: физические и химические свойства, способы получения, применение. Озон: физические и химические свойства, способы получения, применение. Азот: физические и химические свойства, способы получения, применение. Вода: физические и химические свойства, способы получения, применение. Хлороводород: физические и химические свойства, способы получения, применение. Аммиак: физические и химические свойства, способы получения, применение. Метан: физические и химические свойства, способы получения, применение. Ацетилен: физические и химические свойства, способы получения, применение. Этилен: физические и химические свойства, способы получения, применение.

Бензол: физические и химические свойства, способы получения, применение. Толуол: физические и химические свойства, способы получения, применение. Этанол: физические и химические свойства, способы получения, применение. Глицерин: физические и химические свойства, способы получения, применение. Формалин: физические и химические свойства, способы получения, применение. Ацетон: физические и химические свойства, способы получения, применение. Уксусная кислота: физические и химические свойства, способы получения, применение. Аминоуксусная кислота: физические и химические свойства, способы получения, применение. Глюкоза: физические и химические свойства, способы получения, применение. Фруктоза: физические и химические свойства, способы получения, применение.

Качественное определение важнейших катионов и анионов. Определение катионов щелочных и щелочно-земельных металлов по цвету пламени. Качественные реакции на катион аммония. Качественные реакции на катион магния. Качественные реакции на катион кальция. Качественные реакции на катион бария. Качественные реакции на катион алюминия. Качественные реакции на катион цинка. Качественные реакции на катион

бериллия. Качественные реакции на катион меди (II). Качественные реакции на карбонат-анион. Качественные реакции на силикат-анион. Качественные реакции на сульфат-, сульфит- и сульфид-анионы. Качественные реакции на нитрат- и нитрит-анионы. Качественные реакции на фосфат-анионы. Качественные реакции на галогенид-анионы.

3. Условия реализации программы.

3.1. Материально-технические условия реализации программы.

Программа «Школа экспериментальной химии» реализуется на базе учебной лаборатории Института живых систем ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта» (г. Калининград, ул. Университетская, д.2).

3.3. Учебно-методическое обеспечение программы.

1. Степин Б.Д., Алижберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М., 2002.
2. Бахтиярова Ю.В., Миннуллин Р.Р., Галкин В.И. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии: учебное пособие для вузов и школ – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014.
3. Плакидкин А. А., Стась Н.Ф. 13 основных лабораторных работ по общей химии. - Томск, 2006.
4. Батурицкая Н. В., Фенчук Т. Д. Удивительные опыты с растениями — Мн.: Нар. асвета, 1991.
5. О.С.Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А.Сладков. Химия. 7 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций – М.: Просвещение, 2017.

4. Оценка качества освоения программы.

4.1 Текущий контроль

Для выявления уровня усвоения содержания программы и своевременного внесения коррекции в образовательный процесс, проводится текущий контроль в виде решения комплексной задачи, отражающей практические аспекты пройденных тем и проведенных лабораторных и практических работ.

Механизм оценивания текущего контроля:

Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при самостоятельном решении задачи.

Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности выполнения работы, но после объяснения способен к самостоятельным действиям.

Высокий уровень. Самостоятельно выполняет предоставленную комплексную задачу.

4.2. Итоговый контроль.

Итоговый контроль проводится по окончании освоения программы в виде интегрированного контроля, который включает в себя выполнение письменной творческой работы за пройденный курс (теоретическая часть) и выполнение практической работы за пройденный курс (практическая часть). Теоретическая часть включает в себя объяснение некоего процесса с точки зрения химии, исходя из полученных знаний и уже накопленного общенаучного и обществоведческого опытов. Практическая часть включает в себя решение экспериментальной задачи с обязательным выполнением эксперимента.

Механизм оценивания итогового контроля:

Низкий уровень. Требуется постоянные пояснения педагога при самостоятельном решении задачи.

Средний уровень. Нуждается в пояснении последовательности выполнения работы, но после объяснения способен к самостоятельным действиям.

Высокий уровень. Самостоятельно выполняет предоставленную комплексную задачу.

5. Кадровые условия.

Реализацию программы осуществляют квалифицированные специалисты, имеющие профессиональное образование в естественнонаучной области.