

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский многопрофильный колледж»

СОГЛАСОВАНО

Директор МАОУ

«СОШ № 14 г. Челябинска»

 Т.А. Королева

09.01.2023 г.



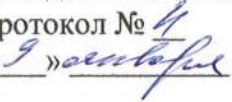
РАССМОТРЕНО

На заседании

Методического совета МАОУ СОШ № 14

Протокол № 4

« 9 » сентября 2023 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по НМР

ГБПОУ «ЮУМК»

 Ю.А. Маркова

09.01.2023 г.



РАССМОТРЕНО

На заседании

Цикловой методической

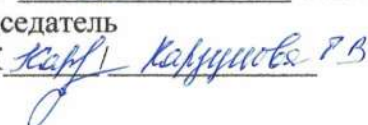
комиссии

Протокол № 5

« 09 » 01 2023 г.

Председатель

ЦМК  Ю.А. Маркова



Дополнительная общеобразовательная

общеразвивающая программа

«Лаборант химического анализа»

Срок реализации: 17 недель (январь – май 2023 года)

Уровень реализации: Основная школа (11-16 лет)

Возраст обучающихся: 13-16 лет

Автор:

Шлепенкова И.В.,

преподаватель ГБПОУ «ЮУМК»

Содержание

Раздел I. «Комплекс основных характеристик программы»	3
1.1 Пояснительная записка	3
1.2 Цель и задачи программы	5
1.3 Учебный план	6
1.4 Содержание программы	7
1.5 Планируемые результаты	8
Раздел II. «Комплекс организационно-педагогических условий»	9
2.1 Календарный учебный график	9
2.2 Условия реализации программы	10
2.3 Формы аттестации	13
2.4 Оценочные материалы	13
2.5 Методы обучения	13
2.6 Список литературы	14
Раздел III. Приложение	15
3.1 Приложение 1. Карта достижений	15
3.2 Приложение 2. Практические занятия	16
3.3 Приложение 3. Анкета по профессиональному самоопределению	27
3.4 Приложение 4. Мониторинговая карта результатов обучения	28

Раздел I. «Комплекс основных характеристик программы»

1.1 Пояснительная записка

Правовыми основами реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Лаборант химического анализа» являются:

1. Конституция Российской Федерации
2. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 5ч.6; ст.28; ст.30 ч.2)
3. Концепция развития дополнительного образования детей. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 года № 1726 – р
4. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобрнауки России от 11.12.2006 № 06-1844 № «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»
6. Письмо Минобрнауки России от 29 марта 2016 г. №ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей»
7. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»
8. Постановление Главного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (СанПиН 2.4.4.3172-14)»
9. Устав ГБПОУ «Южно-Уральский многопрофильный колледж»

Программа «Лаборант химического анализа» относится к программам **естественнонаучной направленности**. Программа предназначена для занятий с учащимися основной школы.

Химические технологии сегодня стали неотъемлемой частью современного производства, искусственно полученные вещества используются в нашей повседневной жизни. Эти процессы возможны только при постоянном развитии химической науки, в том числе смежных наук – биохимии, физической химии и др.

Способности человека развиваются и проявляются в процессе деятельности. Специальные способности определяются как комплекс психических свойств, делающих человека пригодным к определенному, исторически сложившемуся виду общественно полезной профессиональной деятельности. Развитие специальных способностей следует рассматривать одновременно с развитием интереса к ней. Накопление знаний ведет к возникновению углубленного интереса, который в свою очередь способствует приобретению новых знаний.

Приобщение ребенка к химической науке имеет ряд положительных сторон. Необычность наблюдаемых явлений, яркость впечатлений вызывает у них желание глубже проникнуть в сущность химических явлений, заглянуть в таинственный мир взаимодействия мельчайших частиц – атомов и молекул. Большое влияние на зарождение интереса к химии оказывает предоставление возможности самостоятельно осуществлять химический эксперимент в настоящей химической лаборатории. Полученные в результате обучения знания, умения и навыки определяют дальнейшую активность детей не только в

учебной деятельности, но и в дальнейшей социализации ребенка, его профессиональное определение и вхождении в современное общество.

Рынок труда остро нуждается в подготовленной к выбору профессии и адаптированной к трудовой деятельности молодежи. Это означает, что выпускники школ должны быть подготовлены к осознанному выбору профессии.

Актуальность данной программы определяется развитием мотивации на профессиональное самоопределение и воспитание позитивной социализации у школьников. Кроме этого, программа имеет **практическую** направленность, которая позволяет сформировать первоначальные профессиональные компетенции у обучающихся по профессии «Лаборант химического анализа» и в этом заключается ее **новизна**.

Программа носит развивающий, мотивирующий характер первоначального профессионального образования. Поэтому основная задача программы – не только передать определенные знания и навыки (предметные результаты), но сделать так, чтобы обучающийся сам захотел добыть эти знания (обучение как хобби), самостоятельно овладеть умениями и навыками профессиональной направленности под руководством и в тесном сотрудничестве с наставником-преподавателем-мастером (продуктивный и творческий характер программы). В этом состоит **особенность** данной программы, в основе которой положено практико-ориентированное обучение, направленное на формирование основ инновационной культуры у молодых людей данной возрастной категории. Кроме того, программа уделяет внимание не только развитию имеющихся способностей, но и формирует компетенции, связанные с определенным видом профессиональной деятельности.

Адресат программы

Программа рассчитана на обучающихся от 11 до 16 лет. В процессе реализации программы учитываются возрастные особенности детей.

Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью от 12 до 15 человек. Задания по программе построены с учётом интересов, возможностей и предпочтений обучающихся. В группу принимаются все желающие без специального отбора с разрешения родителей.

Возрастные особенности детей:

Возрастные особенности 11-16 лет

Основным видом деятельности подростка, как и младшего школьника, является учение, но содержание и характер учебной деятельности в этом возрасте существенно изменяется. Подросток приступает к систематическому овладению основами наук. Обучение становится многопредметным и к подростку предъявляются более высокие требования. Это приводит к изменению отношения к учению. Нередко происходит снижение успеваемости.

Подросток не всегда осознает роль теоретических знаний, чаще всего он связывает их с личными, узкопрактическими целями. В то же время подростки склонны к выполнению самостоятельных заданий и практических работ на уроках. Даже учащиеся с низкой успеваемостью и дисциплиной активно проявляют себя в подобной ситуации.

Особенно ярко проявляет себя подросток во внеучебной деятельности. Ярко проявляет себя подросток и в играх. Они любят подвижные игры, но такие, которые содержат в себе элемент соревнования. Особенно ярко в подростковом возрасте проявляются интеллектуальные игры, которые носят состязательный характер.

Подросток стремится к самостоятельности в умственной деятельности. Вместе с самостоятельностью мышления развивается и критичность. В отличие от младшего школьника, который все принимает на веру, подросток предъявляет более высокие требования к содержанию рассказа учителя, он ждет доказательности, убедительности.

В области эмоционально-волевой сферы для подростка характерны большая страстность, неумение сдерживать себя, слабость самоконтроля, резкость в поведении. Для подросткового возраста характерен активный поиск объекта для подражания.

Одной из существенных особенностей личности подростка является стремление быть и считаться взрослым. Подросток всеми средствами пытается утвердить свою взрослость, и в то же время ощущения полноценной взрослости у него еще нет. В связи с «чувством зрелости» у подростка появляется специфическая социальная активность, стремление приобщаться к разным сторонам жизни и деятельности взрослых, приобрести их качества, умения и привилегии.

Для подросткового возраста характерна потребность в общении с товарищами. Подростки не могут жить вне коллектива, мнение товарищей оказывает огромное влияние на формирование личности подростка. Он болезненнее и острее переживает неодобрение коллектива, чем неодобрение учителя. Формирование личности подростка будет зависеть от того, с кем он вступит в дружеские взаимоотношения. Главной основой дружбы подростков является общность интересов. При этом к дружбе предъявляются довольно высокие требования, и дружба носит более длительный характер. Она может сохраниться на всю жизнь. У подростков начинают складываться относительно устойчивые и независимые от случайных влияний моральные взгляды, суждения, оценки, убеждения.

Объём и сроки освоения программы

Программа рассчитана на полгода обучения:

- общее количество учебных часов за весь период обучения – 30;
- количество часов в неделю – 2;
- периодичность занятий – еженедельно.

Форма обучения – очная

Данная образовательная программа является модифицированной.

Уровень сложности – базовый

Объём и сроки освоения программы

Режим занятий:

Год обучения/ № группы	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Дата начала и окончания каникул	Сроки проведения аттестации
2 полугодие / группы 1	11.12.2023 г.	30.05.2023 г.	17	17	34	1р./нед. X 2 часа (1 час – 45 мин.)	-	май

1.2 Цель и задачи программы

Основная цель программы – развитие естественнонаучных способностей и формирование раннего профессионального самоопределения школьников в процессе освоения основного вида профессиональной деятельности – проведение химических исследований в лаборатории.

Задачи:

Обучающие:

- способствовать получению базовых сведений о профессиональной деятельности Лаборанта химического анализа;
- научить правилам безопасной работы;
- расширить и научить практическому применению знаний, полученных на уроках химии.

Развивающие:

- повышать мотивацию к личностному саморазвитию и непрерывному профессиональному образованию;
- формировать умение соотносить личностные характеристики с профессионально важными качествами;
- способствовать формированию готовности к профессиональному самоопределению;
- развивать умение организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения;
- формировать навыки индивидуальной работы и работы в команде.

Воспитательные:

- воспитывать трудолюбие, ответственность;
- прививать уважение к профессиональной деятельности и людям труда.

1.3 Учебный план

Неделя	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего часов	Теория	Практика	
	Диагностика	2	2		
	Введение	2	2		
1	Введение в профессию. Химические и физико-химические методы анализа.	2	2		Устный опрос
	Раздел 1. Работа в химической лаборатории.	4	2	2	
2	Отбор проб жидкости в мерную посуду.	1	1		Устный опрос
	Взвешивание на технических и аналитических весах.	1	1		Устный опрос
3	Калибровка мерной посуды.	2		2	Наблюдение, оценка выполнения практической работы
	Раздел 2. Построение химического эксперимента	11	1	10	
4	Тайнопись на основе химических превращений.	3	1	2	Устный опрос Наблюдение, оценка выполнения практической работы
5	Подготовка и проведение наглядного химического эксперимента	4		4	
6	Реакции, идущие с выделением газа, выделением (поглощением) тепла, образованием осадка	2		2	
7	Хроматографическое разделение смесей веществ.	2		2	
	Раздел 3. Химические и физико-химические методы анализа.	13	5	8	
10	Требования ГОСТа к качеству питьевой воды в РФ и мире. Экологическая ситуация с питьевой водой в Челяб. обл.	2	2		Устный опрос
11	Способы очистки питьевой воды в домашних условиях.	2	2		Устный опрос
12	Фотометрический анализ.	2		2	Наблюдение, оценка выполнения практической работы
13	Гравиметрический анализ.	2		2	
14	Потенциометрический анализ.	2		2	
15	Титриметрический анализ.	2		2	
	Рефлексия	1	1		
	Диагностика	2	2		
	Итого	34	14	20	

1.4 Содержание программы

Диагностика- 2ч. Входное анкетирование. Методика Л.А. Йовайши определение склонностей личности к различным сферам профессиональной деятельности.

Введение. 2 ч.

Содержание занятия: Введение в профессию: рассказ о предмете труда, условиях работы, средствах труда, трудовых функциях, профессионально необходимых качествах, путях получения профессии и востребованности профессий на рынке труда. Химические и физико-химические методы анализа.

Раздел 1. Работа в химической лаборатории. 4 ч.

Содержание занятия:

Теория: Правила техники безопасности в химической лаборатории. Отбор проб жидкости в мерную посуду. Правила работы в весовой лаборатории. Взвешивание на технических и аналитических весах – 2 ч.

Практические занятия: Калибровка мерной посуды – 2 ч.

Раздел 2. Построение химического эксперимента. 11 ч.

Содержание занятий:

Теория: История применения тайнописи. Десять рецептов невидимых чернил – 1 ч.

Практическое занятие: Тайнопись на основе химических превращений – 2 ч.

Практические занятия: Подготовка и проведение наглядного химического эксперимента – 4 ч. Реакции, идущие с выделением газа, выделением (поглощением) тепла, образованием осадка – 2 ч. Хроматографическое разделение смесей веществ – 2 ч.

Раздел 3. Химические и физико-химические методы анализа. 13 ч.

Содержание занятий:

Теория: Требования ГОСТа к качеству питьевой воды в РФ и мире. СанПиН питьевой воды. Изучение экологической ситуации с питьевой водой в Челябинской области – 2 ч. Способы очистки питьевой воды в домашних условиях. Правила оформления протокола лабораторного исследования – 2 ч.

Практические занятия: Фотометрический анализ. Изучение органолептических показателей питьевой воды (вкус, цвет, запах). – 2 ч. Гравиметрический анализ. Определение сухого остатка – 2 ч. Потенциометрический анализ. Определение кислотности питьевой воды – 2 ч. Титриметрический анализ. Определение жесткости воды. – 2 ч.

Рефлексия – 1 ч.

Диагностика – 2 ч. Итоговое анкетирование. «Карта интересов» А.Е. Голомшток Изучения интересов и склонностей школьников старших классов в различных сферах деятельности: физика, математика, химия, астрономия, биология, медицина, сельское хозяйство, филология, журналистика, история, искусство, геология, география, общественная деятельность, право, транспорт, педагогика, рабочие специальности, сфера обслуживания, строительство, легкая промышленность, техника, электротехника.

1.5 Планируемые результаты

Личностные результаты

- К личностным результатам освоения курса как инструмента в учёбе и повседневной жизни можно отнести:
- критическое отношение к результатам химического эксперимента и избирательность её восприятия;
- уважение к результатам других людей;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий с жизненными ситуациями;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром химических профессий.

Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия:

- планирование последовательности шагов при выполнении методики эксперимента для достижения цели;
- поиск ошибок в плане действий и внесение в него изменений.

Познавательные универсальные учебные действия:

- анализ действий с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез – составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- аргументирование своей точки зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- выслушивание собеседника и ведение диалога;
- признание возможности существования различных точек зрения и права каждого иметь свою.

Предметные результаты

Учащиеся в результате обучения будут понимать химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ;

уметь называть: химические элементы, химические формулы; обращаться с химической посудой и лабораторным оборудованием;

Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- безопасного обращения с веществами и материалами;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- критической оценки информации о веществах, используемых в быту;
- приготовления растворов заданной концентрации.

Раздел II. «Комплекс организационно-педагогических условий»

2.1 Календарный учебный график

Год обучения/ № группы	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Дата начала и окончания каникул	Даты проведения аттестации
2 полугодие / группа 1	18.01.2023 г.	23.01.2023 г.	17	17	34	1р./нед. X 2 часа	-	май

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Химическая лаборатория

- Оборудование, инструменты и мебель:
 - стол для весов антивибрационный
 - сушильный шкаф габариты 46х61х70
 - весы электронные аналитические OHAUS PA 214C (210 г, 0,0001 г, внутр.калибровка) или аналог
 - весы лабораторные электронные
 - спектрофотометр с программным обеспечением
 - набор кювет №2 (5,10,20,30,50)
 - дистиллятор
 - якорь для магнитной мешалки
 - мешалка магнитная без подогрева
 - рефрактометр
 - штатив лабораторный Бунзена
 - иономер -титратор полуавтоматический
 - электроды к иономеру
 - кондуктометр
 - ячейка кондуктометрическая
 - плитка электрическая настольная мощность 1 кВт
 - лабораторный стол с верхней полкой
 - вытяжной шкаф
 - муфельная печь
 - набор пикнометров (5,10,25)
 - вольтамперметрический анализатор (полярограф)
 - вискозиметр Энглера
 - колбонагреватель
 - центрифуга
 - набор для тонкослойной хроматографии
 - баня БКЛ-М комбинированная (песочная и водяная)
 - подъемный столик
 - мойка -сушилка
 - термостат
 - термометр
 - вентилятор радиальный ВЦ 4-70 №3,15 для вытяжного шкафа
 - микролаборатория
- Расходные материалы:
 - Химическая посуда ГОСТ 25336 "Посуда и оборудование лабораторные стеклянные"
 - Колбы мерные вместимостью 250 см³ с пробками
 - Колбы мерные вместимостью 10 см³ с пробками
 - Колбы мерные вместимостью 50 см³ с пробками
 - Колбы мерные вместимостью 100 см³ с пробками
 - Колбы мерные вместимостью 500 см³ с пробками
 - Колбы мерные вместимостью 1000 см³ с пробками
 - бюретка вместимостью 100 см³
 - Бюретки вместимостью 50 см³
 - Бюретки вместимостью 25 см³

- Колба коническая вместимостью 250 см³
- Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 1 см³
- Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 2 см³
- Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 5 см³
- Пипетки градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 10 см³
- Пипетки Мора ГОСТ 29227, вместимостью 10 см³
- Пипетки Мора , вместимостью 25 см³
- Пипетки Мора , вместимостью 50 см³
- Пипетки Мора , вместимостью 100 см³
- Пипетки с одной меткой 2-2-1
- Стакан химический вместимостью 400 см³
- Стакан химический вместимостью 600 см³
- Стакан химический вместимостью 150 см³
- Стакан химический вместимостью 100 см³
- Стакан химический вместимостью 50 см³
- Бюксы
- Капельницы для индикаторов
- Промывалки
- Цилиндры мерные , вместимостью 25 см³
- Цилиндры мерные, вместимостью 100 см³
- Цилиндр мерный вместимостью 50,00 см³
- Воронки (диаметр 75 см³)
- Воронки (диаметр 36 см³)
- Термометр ртутный лабораторный стеклянный до 100 С
- Бутыли из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 0,5 дм³
- Лопатки (для сыпучих веществ)
- Часовые (предметные стекла (для взятия навески)
- Бутыли из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 1 дм³
- Емкость для слива, объем 10 л
- секундомер механический с ценой деления 0,2 с
- шпатель
- Ступка фарфоровая с пестиком
- металлическая терка с мелкой перфорацией
- Фильтры бумажные обеззоленные «белая лента»
- Фильтры бумажные обеззоленные «синяя лента»
- часы песочные ЧПН-5
- Емкость для дистиллированной воды, объем 10 л
- Реактивы:
- Ацетон
- Государственный стандартный образец ионов хрома(VI)
- 1,5-дифенилкарбазид,
- Натрия гидроокись
- Стандарт титры
- Ортофосфорная кислота
- Соляная кислота
- Серная кислота
- кислота соляная концентрированная
- Метиловый оранжевый
- Индикатор "Метиловый красный"

- Тетраборноокислый натрий десятиводный
 - Вода дистиллированная
 - Спирт этиловый ректификованный
 - Аммиак водный, раствор с массовой долей 25 %,
 - Аммоний хлористый
 - Никель(II) хлористый шестиводный
 - Мурексид, индикаторная смесь
 - Соль ЭДТА (ТрилонБ)
 - Эриохром, индикаторная смесь
 - Натрия N,N-диэтилдитиокарбамат
 - Государственный стандартный образец ионов меди (II)
 - Калий-натрий винноокислый
 - Калий хлористый хч
 - Крахмал
 - Натрий вольфрамвоокислый
 - ГСО7774-2000 Ванадий (V)
 - Янтарная кислота сухая соль
 - Щавелевая кислота
 - Магний серноокислый семиводный сухая соль
 - Межгосударственный стандартный образец состава водных растворов ионов
- алюминия
- Натрий уксусноокислый 3-водный кристаллический
 - кислота уксусная ледяная
 - Кислота аскорбиновая фармакопейная
 - Аллюминон
 - Аммоний серноокислый,
 - Натрия гидроокись
 - Магний серноокислый семиводный
 - ГСО общей жесткости
 - фенолфталеин индикатор
 - Формалин
 - Перекись водорода
 - Аммоний молибденовоокислый
 - Калий фосфорноокислый однозамещенный
 - Олово хлористое
 - Межгосударственные стандартные образцы (МСО) состава водных растворов фосфат-ионов массовой концентрации 1,0 г/дм³ с допускаемой относительной погрешностью аттестованного значения при доверительной вероятности 0,95 не более 2%.
- Кислота сульфаминовая
 - Кислота сульфосалициловая
 - Квасцы железоаммонийные
 - торфосодержащая продукция
 - Межгосударственный стандартный образец состава водных растворов ионов
- никеля
- Йод
 - Диметилглиоксим
 - лоток для посуды
 - пипетки Пастера
 - Экран для бюретки

- Калькулятор
- Груша
- бумага индикаторная универсальная
- Средства защиты:
- Халат лаборанта
- Очки защитные

Информационное обеспечение:

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе.

Кадровое обеспечение:

Шлепенкова И.В., преподаватель ГБПОУ «ЮУМК», высшая категория, курсовая подготовка по теме «Проектирование образовательной среды» с 16.09.2019г. по 02.10.2019г.

2.3 Формы аттестации

Результатом успешного усвоения программы является усвоение обучающимися знаний и умений, заложенных в программе.

Форма аттестации: практические работы

Формы отслеживания результатов: включенное педагогическое наблюдение, устный опрос, практическая работа для оценивания знаний, умений и навыков.

Формы фиксации результатов: сертификаты.

Формы представления результатов – практические занятия, конкурс профессионального мастерства.

2.4 Оценочные материалы.

Основой образовательного процесса является групповое обучение. Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью от 10 до 15 человек. Состав группы постоянный.

Для отслеживания и анализа результатов обучения рекомендуется использование Карты достижений, где усвоение программного материала и развитие других качеств ребёнка определяются по 3 уровням: высокий, средний, достаточный (*Приложение 1*).

Предметные результаты оцениваются на итоговых Практических занятиях каждого раздела (*Приложение 2*).

Для определения достижения личностных и метапредметных результатов используется педагогическое наблюдение в процессе освоения программы и Анкета по профессиональному самоопределению (*Приложение 3*), Результаты фиксируются в Мониторинговых картах результатов обучения (*Приложение 4*).

2.5 Методы обучения

Основными *методами* обучения являются:

- словесный – передача необходимой для дальнейшего обучения информации;
- демонстрационный – показ педагогом технологий выполнения работ;
- практический – отработка технологий выполнения работ;
- наглядный – просмотр фильмов и презентаций;

Формы проведения занятий: лекция, беседа, практическое занятие.

Основой образовательного процесса является групповое обучение. Для успешной реализации программы целесообразно объединение обучающихся в учебные группы численностью от 12 до 15 человек. Состав группы постоянный.

Задания по программе построены с учётом интересов, возможностей и предпочтений обучающихся. В процессе реализации программы учитываются возрастные особенности детей.

Программа состоит из 3-х разделов. Общая продолжительность программы 28 час.

Основа теоретических блоков программы – вводные беседы о технике безопасности и изучение материала, необходимого для последующего осуществления химических опытов на практических занятиях.

На практических занятиях дети изучают технологию проведения химического опыта, пробуют выполнять работы вслед за преподавателем и самостоятельно, учатся пользоваться полученными знаниями на практике, получают умения и закрепляют навыки, развивают творческие способности.

Для более полного погружения в вид профессиональной деятельности обучающихся просматриваются презентации и видеоматериалы по профессии. Программа обеспечивает проверку наличия способностей к данному виду деятельности, демонстрирует уровень сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций, способствует обеспечению профессионального и личностного самоопределения.

В основе программы лежит системно-деятельностный подход, который создает условия для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений, компетенций, видов и способов деятельности и обеспечивает соответствие деятельности обучающихся их возрасту и индивидуальным особенностям.

В этом качестве программа обеспечивает реализацию следующих принципов:

— Принцип деятельности: включение в активную созидательную деятельность; сочетание индивидуальных и коллективных форм работы; связь теории с практикой, приоритет практических занятий.

— Принцип индивидуализации и учета, возрастных психолого-педагогических особенностей развития детей: творческое развитие на различных возрастных этапах и в соответствии с личностным развитием.

— Принцип доступности, последовательности и систематичности: от простого к сложному, с учётом возврата к освоенному содержанию на новом, более сложном творческом уровне; интеграция с учебными программами.

— Принцип вариативности: развитие вариативного мышления – понимания возможности наличия различных вариантов решения задачи и умения осуществлять выбор вариантов.

— Принцип творчества: ориентация на творческое начало, приобретение и расширение собственного опыта творческой деятельности.

2.6 Список литературы

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Дорофеева Н.М. Практикум по общей, неорганической и органической химии. – М.: Издательский центр «Академия», 2019.– 256с.
2. Шлепенкова И.В. Рабочая тетрадь «Лабораторный химический анализ».

3.1 Карта достижений

ФИО	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Итог

«5» - *высокий уровень*: работа выполнена в соответствии с технологией и правилами техники безопасности, завершена, выполнена самостоятельно.

«4» - *средний уровень*: работа выполнена в соответствии с технологией и правилами техники безопасности, завершена, выполнена с помощью педагога.

«3» - *достаточный уровень*: работа выполнена с нарушением технологии, в соответствии с правилами техники безопасности, завершена, выполнена с помощью педагога.

Практическое занятие Калибровка мерной посуды – 2 ч.

В различных методах анализа в качестве мерной посуды в основном используют пипетки и мерные колбы. Пипетками отмеривают определенные объемы раствора, взятого на анализ. Мерные колбы используют для приготовления растворов или разбавления анализируемых растворов. Для избегания ошибок при измерении объемов растворов рекомендуется провести калибрование мерной посуды. Для определения истинной емкости мерной посуды необходимо установить массу дистиллированной воды, вмещаемой сосудом. Однако в результате взвешивания следует ввести поправки на изменение плотности воды и вместимости посуды при разных температурах, а также на потерю массы тела в воздухе. Величины плотности воды (ρ , г/см³) с учетом всех поправок приведены в таблице. Приведенные величины плотности необходимы при расчетах емкости мерной посуды.

Определение емкости пипетки.

Материалы и оборудование:

Пипетка емкостью 10,00 см³; 15 см³, 20 см³, 25 см³.

или бюретка или наливная колба емкостью 25 см³, 50 см³ (на выбор преподавателя)

Бюкс;

Дистиллированная вода;

Термометр;

Аналитические и технические весы;

Таблица 1. Зависимость плотности воды от температуры.

Температура, °C	Плотность, г/см	Температура, °C	Плотность, г/см
19	0,9973	23	0,9966
20	0,9972	24	0,9964
21	0,9970	25	0,9962
22	0,9967	26	0,9900

Выполнение работы

Тщательно вымытый и высушенный бюкс взвешивают на технических весах. Переносят бюкс на аналитические весы и определяют массу пустого бюкса с точностью до $\pm 0,001$ г.

Пипетку моют так, чтобы на ее внутренних стенках после выливания воды не оставалось капель. Затем пипетку дважды ополаскивают водой, предназначенной для калибровки.

Заполняют пипетку дистиллированной водой до уровня на 2 см выше метки. Быстро закрывают верхнее отверстие пипетки слегка влажным указательным пальцем и, чуть-чуть приоткрывая его, спускают воду до тех пор, пока нижний край мениска не достигнет метки. При этом линия метки должна находиться на уровне глаз. В пипетке не должно быть пузырьков воздуха.

Пипетку переносят в бюкс и, держа ее вертикально, дают воде вытечь. Затем прислоняют кончик пипетки к стенке бюкса и выдерживают 20 секунд.

Бюкс закрывают крышкой и взвешивают на аналитических весах с точностью до $\pm 0,001$ г. Эксперимент проводят несколько раз (не менее трех раз), пока результаты взвешивания будут отличаться друг от друга не более чем на $\pm 0,005$ г.

Полученные данные заносят в таблицу 1.

Значение отклонения от номинальной вместимости не должно превышать допустимых значений, указанных в ГОСТ 1770.

Таблица 1. Форма записи результатов взвешиваний.

N	Масса бюкса, г	Масса бюкса с водой, г	Масса воды, г
---	----------------	------------------------	---------------

1			
2			
3			

Температура дистиллированной воды _____ °С

Плотность воды, с учетом поправок _____ г/см

Средняя масса воды, $m =$ _____ г

Объем воды рассчитывают, используя формулу: $V, (\text{см}^3) = m / \rho$.

Форма протокола поверки

Дата поверки

Наименование _____

Результаты поверки

Наименование	Вместимость мл	Измеренное значение	Допустимое значение	Отклонение

Вывод: по результатам поверки _____ соответствует/не соответствует требованиям ГОСТ

Практическое занятие

Тайнопись на основе химических превращений – 1 ч.

«Симпатические (невидимые) чернила - это чернила, записи которыми являются изначально невидимыми и становятся видимыми только при определенных условиях (нагрев, освещение, химический проявитель и т. д.)

Исторические примеры использования невидимых чернил

По легенде, рисовым отваром писали тайные послания китайские императоры.

Тайные агенты Ивана Грозного писали свои донесения луковым соком.

Ленин в тюрьме делал чернильницу из хлебного мякиша и писал на волю свои послания молоком. И это не легенда – действительно, в среде революционеров этот способ писать секретные послания был в ходу! Буквы становились видимыми при нагревании бумаги. Для проявления письма в этих случаях достаточно прогладить бумагу горячим утюгом или подержать ее несколько минут над огнем].

Знаменитая шпионка Мата Хари тоже использовала секретные чернила. Когда она была арестована в Париже, в ее гостиничном номере нашли пузырек с водным раствором хлорида кобальта, что и стало одной из улики при разоблачении ее шпионской деятельности в качестве тайного агента.

Китайские химики и физики в 2017 году создали первые «полноценные» невидимые чернила, которые никак не проявляют себя и остаются невидимыми для глаз и приборов человека до обработки специальными наночастицами. Все типы «невидимых чернил», существующих сегодня, начиная с ленинских «молочных чернильниц» и заканчивая высокотехнологичными красками в банкнотах и ценных бумагах, имеют один общий недостаток – они остаются незаметными для глаза лишь в очень конкретных условиях. Ученые создали особую невидимую краску и особый проявитель для нее на базе соединения брома, аммиака и метана, попадание которого приводит к образованию в нем нанокристаллов, начинающих светиться при облучении ультрафиолетом. Если проявитель отсутствует, то наночастицы отражают и рассеивают свет абсолютно так же, как это делает лист бумаги, на который они были нанесены. Этой краской, как отмечают Ли и его коллеги, можно печатать при помощи обычного принтера, а «проявитель» в свою очередь, не меняет структуру бесповоротно и его можно удалить из краски, используя раствор метанола или

другого спирта. Благодаря этому секретное послание можно будет повторно сделать невидимым после прочтения.

Особенности приготовления невидимых чернил

В основе рецептов невидимых чернил лежит следующий принцип: нанесение текста на бумагу невидимым для глаз химическим веществом, а затем «проявка» различными способами: нагрев, освещение, химические проявители, ультрафиолетовые лучи.

Проявляя невидимую запись нагреванием, необходимость утюг нагревать максимально сильно.

Нанесение записей с помощью ватной палочки получается неаккуратно и после проявления растекается, поэтому лучше использовать стеклянную палочку.

Рецепты невидимых чернил

Рецепт 1. Молочные чернила. Если писать на обычной бумаге с помощью кисточки или ватной палочки, смоченной в молоке, то после высыхания надпись становится бесцветной. Проявляется под воздействием высокой температуры - для этого бумагу нужно прогладить утюгом.

Рецепт 2. Содовые чернила. Невидимая надпись получается, если писать на бумаге раствором пищевой соды 1:1. После высыхания бумага совершенно бесцветна. Надпись проявляется при воздействии высокой температуры (прогладить утюгом).

Рецепт 3. Чернила из сока. Попробуйте писать на обычной бумаге лимонным соком. Чернила проявляются после смазывания текста водным раствором йода (воспользуйтесь ватным диском или ватой). Йод вступает в реакцию с крахмалом, находящимся в бумаге и окрашивает ее в светло-фиолетовый цвет. А те места, на которых был сок, остаются белыми!

Другой вариант проявления с помощью раствора метилового оранжевого. Так же надпись лимонным соком становится коричневой при нагревании (прогладить утюгом). Аналогичной способностью темнеть при нагревании обладает сок лука, яблочный сок и другие соки с высоким содержанием кислоты.

Рецепт 4. Крахмальные чернила. Приготовьте клейстер: смешать 2 части крахмала и 1 часть воды и нагреть на медленном огне, постоянно помешивая.. Чернила проявятся после смазывания листа водным раствором йода. В бумаге крахмала мало - и она окрашивается в светло-фиолетовый цвет. А те места, которые мы промазали крахмалом, становятся темно-фиолетовыми.

Рецепт 5. Рисовые чернила. Сварите густую рисовую кашу так, чтобы вода не полностью впиталась в крупу. Эта вода и будет рисовым отваром, которым можно писать тайные послания. Писать надо на обычной бумаге с помощью ватной палочки. Надпись проявится после смазывания листа водным раствором йода, ведь рис богат крахмалом.

Рецепт 6. Чернила из медного купороса. Сделать очень слабый, практически бесцветный раствор медного купороса. Писать надпись на обычной бумаге. Чернила проявятся, если потом подержать лист над парами нашатырного спирта (над пузырьком) или смазать лист ватой, смоченной в нашатыре (надпись зеленеет). Проявление происходит вследствие образования аммиаката меди сине-зеленого цвета.

Рецепт 7. Стиральный порошок с отбеливателем. Развести водой немного отбеливающего стирального порошка. Сделать им надпись. После высыхания буквы будут видны в ультрафиолетовом свете (для этого надо использовать специальный фонарик, которым, например, проверяют денежные купюры). Они реально светятся в темноте!

Рецепт 8. Чернила из аспирина. Таблетку аспирина растворить в воде. Надпись этими чернилами после высыхания становятся невидимой. Чтобы проявить ее, надо смазать лист бумаги водным раствором солей железа.

Рецепт 9. Чернила из кобальта. Чтобы сделать из него чернила, которые на время проявляются, а потом снова исчезают, надо растворить 1г порошка в 25 г дистиллированной воды. После высыхания, надпись, сделанная этими чернилами, почти не видна. Чтобы

проявить ее, понадобится прогладить бумагу утюгом. Надпись станет ярко-синего цвета, который после остывания снова побледнеет.

Рецепт 10. Чернила из порошка кровавой соли 10 г желтой кровавой соли растворяют в 100 мл воды. Надпись после высыхания становится не видна. Проявить ее можно, смазав лист раствором 20 г хлорного железа в 50 мл воды [3, с.1].

Практическое занятие

Подготовка и проведение наглядного химического эксперимента – 4 ч.

Мгновенная кристаллизация

Для проведения этого опыта готовят насыщенный при 80С раствор английской соли ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$) и осторожно, не встряхивая, медленно охлаждают его до комнатной температуры. Затем вносят в раствор несколько крупинок английской соли и наблюдают мгновенное выпадение крупных кристаллов. Этот опыт можно демонстрировать в виде фокуса, предварительно положив затравочные кристаллы на край декоративного флакона с раствором, и затем незаметно смахнув их в раствор "волшебной палочкой" - обычным карандашом

"Золотой дождь."

Существует множество веществ с сильной температурной зависимостью растворимости. Именно на этом явлении и основан данный опыт. Для проведения этого опыта необходимо взвесить равные количества ацетата свинца($Pb(CH_3COO)_2$) и йодида калия, по 0,5г. Далее готовят два раствора. В два химических стакана наливают по 50 мл дистиллированной воды. В один добавляют ~1мл столового уксуса (или ~0,2 мл концентрированной уксусной кислоты) и растворяют ацетат свинца. Во втором растворяют KI. Затем оба раствора сливают в колбу из огнеупорного стекла объемом 150мл.

После смешивания растворов выпадает желтый осадок йодида свинца(PbI_2). Смеси растворов в колбе необходимо дать отстояться, чтобы осадок осел полностью. После этого с осадка осторожно сливают жидкость и вместо неё доливают 100мл дистиллированной воды. Теперь раствор необходимо нагреть до кипения и кипятить в течении 2-3мин. Осадок должен раствориться полностью. Если всё было сделано правильно, то после охлаждения раствора выпадет множество золотистых кристалликов, которые при встряхивании колбы будут парить в толще воды. Размер кристалликов очень сильно зависит от скорости охлаждения: чем медленнее охлаждать, тем более крупными и красивыми будут кристаллики. Для большей их прочности перед кипячением в раствор добавляют немного глицерина (~0,5мл на 100 мл раствора).

Кристаллический дождик.

Оборудование: пробирка, спиртовка, 10% растворы йодида калия (KI) и нитрата свинца II ($Pb(NO_3)_2$).

В пробирку налейте 5мл KI (йодида калия) и прилейте 4мл $Pb(NO_3)_2$, при их смешивании выпадает желтый осадок йодида свинца (PbI_2). Хорошо прогрейте пробирку на спиртовке, затем резко охладите под краном или влажной тряпкой. На солнце или при свете настольной лампы можно наблюдать кристаллический дождик в пробирке

Пламя-художник

На белом листе плотной бумаги делается надпись или рисунок 10-20% раствором серной кислоты. После высушивания надпись или рисунок на бумаге незаметны. Если теперь лист подержать над пламенем горелки (осторожно!), то через некоторое время на бумаге появляется надпись или рисунок черного цвета. Вместо пламени спиртовки можно использовать настольную электрическую лампу или утюг, нагрев которыми осуществляется более равномерно и исключает воспламенение бумаги.

Вода" зажигает костер

На асбестовую сетку ставится небольшая фарфоровая чашечка (можно часовое стекло) с небольшим количеством смеси перманганата калия с серной кислотой. На фарфоровую

чашечку и вокруг нее накладывают сухие лучинки, имитирующие костер. Для зажигания полученного костра смачивают кусок ваты "водой" (этиловым спиртом) и выжимают над ним так, чтобы капли попали в чашечку. Спирт (можно брать денатурат) воспламеняется, поджигая затем лучинки

Синее вырывающееся пламя.

Дома очень легко можно получить "белый порошок". Горит он очень хорошо. Его производство в больших количествах совсем не дорогое.

Оборудование: сахарный песок, нитрат калия (калийная селитра KNO_3), ступка для растирания, спички, железный лист. Возьмите немного сахарного песка (сахарозы). Разотрите в кофемолке или в ступке до порошка. Добавьте такое-же количество нитрата калия (калийной селитры), который продается в магазинах для садоводов. Смешайте все и положите щепотку на железный лист. При поджигании смеси будет выделяться много дыма и со звуком будет вырывается красивое фиолетовое пламя.

"Ныряющее яйцо"

В высокий химический стакан или широкий цилиндр наливают 5% раствор соляной кислоты. Затем в раствор опускают неочищенное куриное яйцо, которое в начале опускается на дно сосуда. Однако через некоторое время на поверхности скорлупы появляются пузырьки углекислого газа (вследствие реакции карбоната кальция скорлупы с соляной кислотой) и увлекают яйцо вверх. На поверхности пузырьки газа лопаются, и яйцо вновь "ныряет" на дно. Если яйцо окажется слишком тяжелым, то необходимо увеличить плотность раствора. Для этого в раствор следует добавить немного поваренной соли.

Практическое занятие

Реакции, идущие с выделением газа, выделением (поглощением) тепла, образованием осадка – 2 ч.

Реактивы и оборудование: растворы сульфата натрия, хлорида бария, карбоната натрия, ацетата свинца, иодида калия, сульфата меди, хлорида железа (III), серной и соляной кислот, гидроксида натрия, фенолфталеина, штатив с пробирками, спички.

Опыт 1. Реакции, идущие с образованием осадка.

Пользуясь таблицей растворимости солей и оснований в воде, выберите из имеющихся растворов вещества, образующие выпадение осадка.

1.1. В пробирку налейте небольшое количество (0,5 - 1 мл.) раствора сульфата натрия и раствора хлорида бария. Что наблюдается? Уравнения реакций напишите в молекулярной и ионной формах.

1.2. В пробирку налейте 0,5 - 1 мл. раствора хлорида железа (III) и добавьте 0,5 мл. раствора гидроксида натрия. Запишите наблюдения.

Составьте уравнение реакции в молекулярной и ионной формах.

1.3. В пробирку налейте 0,5 мл. раствора ацетата свинца и такое же количество раствора иодида калия. Запишите наблюдения и уравнения реакций.

Опыт 2. Реакции, идущие с выделением газообразного вещества.

2.1. В пробирку прилили 0,5 мл. раствора карбоната натрия и 0,5 мл. раствора соляной кислоты. Что наблюдаете?

Внесите в пробирку зажженную спичку. Что наблюдаете?

2.2. В пробирку прилили 0,5 мл. раствора карбоната натрия и 0,5 мл. раствора серной кислоты. Запишите наблюдения. Напишите уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

Опыт 3. Реакции протекающие с образованием малодиссоциирующего вещества, или воды.

3.1. В пробирку прилили 0,5 мл. раствора ацетата свинца и 0,5 мл. раствора соляной кислоты. Что наблюдаете?

3.2. В пробирку прилили 0,5 мл. раствора гидроксида натрия, 1-2 капли фенолфталеина, потом добавили раствора серной кислоты до образования прозрачного

раствора. Запишите и объясните наблюдаемые явления. Напишите все уравнения реакций в молекулярной и ионной формах.

Практическое занятие

Хроматографическое разделение смесей веществ – 2 ч.

Хроматография - метод разделения смесей веществ или частиц, основанный на различиях в скоростях их перемещения в системе несмешивающихся и движущихся относительно друг друга фаз.

Жидкостная хроматография (если подвижная фаза жидкая) и тонкослойную (неподвижная фаза - лист бумаги или тонкий слой сорбента на стеклянной или металлической пластинке)

Опыт 1.

Разделите методом хроматографии на бумаге следующие смеси:

А) спиртовой раствор «зелёнки»,

Б) водный раствор чёрной туши для чертёжных работ.

Оборудование: химический стакан, полоска фильтровальной или промокательной бумаги, спиртовой раствор «зелёнки», водный раствор туши для чертёжных работ.

Методика проведения эксперимента:

Полоску из фильтровальной бумаги необходимо подвесить над сосудом с раствором «зелёнки» и чёрной туши так, чтобы бумага только касалась раствора. Граница подъёма «зелёнки» и красящего вещества будут отставать от границы подъёма спирта и воды соответственно. Таким образом, происходит разделение двух веществ в составе однородных смесей: а) спирта и бриллиантового зелёного, б) воды и красящего вещества.

Опыт 2

Материалы и оборудование: плотная фильтровальная бумага, акварельные краски, гуашь, чернила шариковых ручек, тушь для ресниц, набор фломастеров, этиловый спирт, четыреххлористый углерод, 9% уксусная кислота.

Методика проведения эксперимента:

Из плотной фильтровальной бумаги нарежали полоски шириной 1,5 см, пронумеровали карандашом справа сверху 9 полосок. На расстоянии 2 см от узкого края полоски простым карандашом провели стартовую линию. Приготовили водные растворы акварельных красок (коричневая, фиолетовая, красная), гуаши желтого цвета, стержней шариковых ручек фиолетового и зеленого цвета, черной туши для ресниц, фломастеры. Тонкой пипеткой нанесли каплю приготовленных растворов на стартовую линию, фломастерами просто поставили точку. Просушили полоски над электроплиткой. Полоски нанизали на тонкую проволоку. Опустили их на 1 см в раствор 9% — ой уксусной кислоты. Подождали около 30 — 40 минут. Просушили полученные хроматограммы.

Повторите эксперимент в четыреххлористом углероде и в этиловом спирте. Где лучше всего идет разделение?

Результаты исследований занесите в таблицу:

Цвет полоски	Реагент	На какие цвета разделился

Практическое занятие

Фотометрический анализ. Изучение органолептических показателей питьевой воды (вкус, цвет, запах). – 2 ч.

ГОСТ 3351-74

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ВОДА ПИТЬЕВАЯ

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВКУСА, ЗАПАХА И ЦВЕТНОСТИ

1. ОТБОР ПРОБ

1.1. Отбор проб.

1.2. Объем пробы воды не должен быть менее 500 см³.

1.3. Пробы воды для определения запаха, вкуса, привкуса и цветности не консервируют. Определение производят не позднее чем через 2 ч после отбора пробы.

2. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАХА

2.1. Органолептическими методами определяют характер и интенсивность запаха.

2.2. Аппаратура, материалы

Для проведения испытаний используют следующую аппаратуру:

- колбы плоскодонные с притертыми пробками по ГОСТ 1770, вместимостью 250-350 см³;
- стекло часовое;
- баню водяную.

2.3. Проведение испытания

2.3.1. Характер запаха воды определяют ощущением воспринимаемого запаха (землистый, хлорный, нефтепродуктов и др.).

2.3.2. Определение запаха при 20 °С

В колбу с притертой пробкой вместимостью 250-350 см³ отмеривают 100 см³ испытуемой воды температурой 20°С. Колбу закрывают пробкой, содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями, после чего колбу открывают и определяют характер и интенсивность запаха.

2.3.3. Определение запаха при 60 °С

В колбу отмеривают 100 см³ испытуемой воды. Горлышко колбы закрывают часовым стеклом и подогревают на водяной бане до 50-60 °С.

Содержимое колбы несколько раз перемешивают вращательными движениями.

Сдвигая стекло в сторону, быстро определяют характер и интенсивность запаха.

1.3.4. Интенсивность запаха воды определяют при 20 и 60 °С и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям по таблице 1.

Таблица 1

Интенсивность запаха	Характер проявления запаха	Оценка интенсивности запаха, балл
Нет	Запах не ощущается	0
Очень слабая	Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	1
Слабая	Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	4
Очень сильная	Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	5

3. ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВКУСА

3.1. Органолептическим методом определяют характер и интенсивность вкуса и привкуса.

Различают четыре основных вида вкуса: соленый, кислый, сладкий, горький.

Все другие виды вкусовых ощущений называются привкусами.

3.2. Проведение испытания

3.2.1. Характер вкуса или привкуса определяют ощущением воспринимаемого вкуса или привкуса (солёный, кислый, щелочной, металлический и т.д.).

3.2.2. Испытуемую воду набирают в рот малыми порциями, не проглатывая, задерживают 3-5 с.

3.2.3. Интенсивность вкуса и привкуса определяют при 20 °С и оценивают по пятибалльной системе согласно требованиям по таблице 2.

Таблица 2

Интенсивность вкуса и привкуса	Характер проявления вкуса и привкуса	Оценка интенсивности вкуса и привкуса, балл
Нет	Вкус и привкус не ощущаются	0
Очень слабая	Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании	1
Слабая	Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на это его внимание	2
Заметная	Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	3
Отчетливая	Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья	4
Очень сильная	Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению	5

4. ФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦВЕТНОСТИ

Цветность воды определяют фотометрически - путем сравнения проб испытуемой жидкости с растворами, имитирующими цвет природной воды.

4.1. Аппаратура, материалы, реактивы

Для проведения испытаний применяют следующие аппаратуру, материалы, реактивы:

- фотозлектроколориметр (ФЭК) с синим светофильтром;
- кюветы толщиной поглощающего свет слоя 5-10 см;
- колбы мерные по ГОСТ 1770, вместимостью 1000 см³;
- пипетки мерные по ГОСТ 29227, вместимостью 1, 5, 10 см³ с делениями на 0,1 см³;
- цилиндры Несслера на 100 см³;
- калий двуххромовокислый по ГОСТ 4220;
- кобальт сернокислый по ГОСТ 4462;
- кислота серная по ГОСТ 4204, плотностью 1,84 г/см³;
- вода, дистиллированная по ГОСТ 6709;
- фильтры мембранные N 4.

Все реактивы, используемые в анализе, должны быть квалификации "чистые для анализа".

4.2. Подготовка к испытанию

4.2.1. Приготовление основного стандартного раствора (раствор №1)

0,0875 г двуххромовокислого калия (K₂Cr₂O₇), 2,0 г сернокислого кобальта (CoSO₄·7H₂O) и 1 см³ серной кислоты (плотностью 1,84 г/см³) растворяют в дистиллированной воде и доводят объем раствора до 1 дм³. Раствор соответствует цветности 500°.

4.2.2. Приготовление разбавленного раствора серной кислоты (раствор №2)

1 см³ концентрированной серной кислоты плотностью 1,84 г/см³ доводят дистиллированной водой до 1 дм³.

4.2.3. Приготовление шкалы цветности

Для приготовления шкалы цветности используют набор цилиндров Несслера вместимостью 100 см³.

В каждом цилиндре смешивают раствор №1 и раствор №2 в соотношении, указанном на шкале цветности (таблица 3).

Таблица 3

Раствор №1, см ³	0	1	2	3	4	5	6	8	10	12	14
Раствор №2, см ³	100	99	98	97	96	95	94	92	90	88	86
Градусы цветности	0	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70

Раствор в каждом цилиндре соответствует определенному градусу цветности. Шкалу цветности хранят в темном месте. Через каждые 2-3 месяца ее заменяют.

4.2.4. Построение градуировочного графика

Градуировочный график строят по шкале цветности. Полученные значения оптических плотностей и соответствующие им градусы цветности наносят на график.

4.2.5. Проведение испытаний

При определении цветности с помощью электрофотокolorиметра используют кюветы толщиной поглощающего свет слоя 5-10 см. Контрольной жидкостью служит дистиллированная вода, из которой удалены взвешенные вещества путем фильтрации через мембранные фильтры №4.

Оптическая плотность фильтрата исследуемой пробы воды измеряют в синей части спектра со светофильтром при $\lambda=413$ нм.

Цветность определяют по градуировочному графику и выражают в градусах цветности.

Практическое занятие

Гравиметрический анализ.– 2 ч.

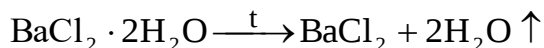
Определение кристаллизационной воды в пробе хлорида бария

Реактивы и лабораторное оборудование: хлорид бария, кристаллогидрат BaCl₂·2H₂O, аналитические весы, сушильный шкаф, эксикатор, бюксы.

Краткие теоретические сведения:

Вещества, содержащие молекулы воды, входящие в структуру кристаллов, называются кристаллогидратами; сама вода - кристаллизационной. Количество кристаллизационной воды в кристаллогидратах строго определено и соответствует химическим формулам, например: BaCl₂·2H₂O, CuSO₄·5H₂O, Na₂SO₄·7H₂O и т.д.

Определение кристаллизационной воды является одним из простых методов гравиметрического анализа. Оно основано на том, что при нагревании кристаллогидраты разлагаются с выделением воды:



Содержание воды определяется по разности масс навески до и после высушивания.

Ход работы.

Берут навеску пробы в количестве 1 г. Для этого чистый сухой бюкс взвешивают сначала на технических, затем на аналитических весах, далее насыпают пробу в бюкс и взвешивают на аналитических весах с точностью до четырех цифр после запятой.

Бюкс с открытой крышкой ставят в сушильный шкаф и выдерживают при температуре около 125⁰ в течение 1 часа до постоянного веса. Затем тигельными щипцами вынимают бюкс из шкафа, закрывают крышкой и ставят в эксикатор для охлаждения до комнатной температуры. Бюкс с безводной пробой взвешивают.

Форма представления результата:

1. Расчет практического выхода, %

Масса пустого бюкса –
 Масса бюкса с навеской –
 Масса навески –
 Масса бюкса с навеской после высушивания –
 Масса испарившейся воды –

$$\% \text{H}_2\text{O}_{\text{практ}} = \frac{m_{\text{воды}}}{m_{\text{навески}}} \cdot 100$$

2. Расчет теоретического выхода, %

$$M_{\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}} \text{ принимаем за } 100\% \quad M_{2\text{H}_2\text{O}} \text{ принимаем за } x$$

$$\% \text{H}_2\text{O}_{\text{теор}} = x = \frac{M_{2\text{H}_2\text{O}} \cdot 100}{M_{\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}}}$$

3. Расчет погрешностей.

Абсолютная погрешность: $\Delta a = \left| \% \text{H}_2\text{O}_{\text{практ.}} - \% \text{H}_2\text{O}_{\text{теор.}} \right|$

$$\Delta O = \frac{\Delta a}{\% \text{H}_2\text{O}_{\text{теор}}} \cdot 100\%$$

Относительная погрешность:

Вывод.

Практическое занятие

Потенциометрический анализ. Определение кислотности питьевой воды – 1 ч.

Определение pH растворов на иономере.

Ход работы:

Определение pH анализируемого раствора.

В стакан наливают анализируемую пробу. Перед каждым погружением электродов в раствор их тщательно промывают дистиллированной водой, избыток воды удаляют фильтровальной бумагой. Погружают электроды в раствор и измеряют pH. Отсчет pH по шкале прибора берут через 0,5-1 мин.

Полученные результаты заносят в таблицу:

Раствор, С	pH

Практическое занятие

Титриметрический анализ. Определение жесткости воды. – 3 ч.

Определение общей жесткости воды

Реактивы и лабораторное оборудование: Трилон-Б, 0,05 Н раствор; индикатор эрихром черный; аммонийно-буферная смесь: 20 гр NH_4Cl растворяют в дистиллированной воде, добавляют 100 мл концентрированной NH_4OH и доводят водой до 1 л., конические колбы на 200 мл., мерные цилиндры на 100 мл, 25 мл., титровальная установка.

Краткие теоретические сведения:

Жесткостью технической воды называют содержание в ней солей кальция и магния. Соли разделяют на карбонаты (CaCO_3 и MgCO_3) и гидрокарбонаты $(\text{CaHCO}_3)_2$ и $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. Гидрокарбонаты обуславливают устранимую при кипячении, а карбонаты постоянную жесткость. Суммарное содержание растворенных в воде солей называют

**Анкета
по профессиональному самоопределению**

Ответьте на вопросы предлагаемой анкеты по профессиональному самоопределению.

1. Выбрали ли вы свою будущую профессию?
2. Назовите выбранную вами профессию.
3. Если вы еще не выбрали профессию, то какие профессии вам нравятся?
4. Изменилось ли ваше отношение к профессиям, с которыми вы ознакомились, изучая данную программу?
5. Изменилось ли ваша оценка собственных способностей и возможностей после прохождения профессиональных проб?
6. Что вы можете сказать о людях, выбравших изученные вами профессии?
7. Каковы ваши намерения после окончания школы?
8. В каких профессиях вы хотели бы еще себя попробовать?
9. Предпринимаете ли вы что-нибудь для подготовки себя к будущей профессии?
10. Если вы готовитесь к будущей профессии, то укажите, каким образом вы это делаете.
11. Какими, по вашему мнению, основными качествами должен обладать специалист той профессии, которую вы хотите выбрать?
12. Какими из этих качеств вы обладаете?
13. Если вы не сможете после окончания школы сразу реализовать свои профессиональные намерения, что будете делать?

Приложение 4

Мониторинговая карта результатов обучения

Показатели (оцениваемые параметры)	Критерии	Степень выраженности оцениваемого качества	Число балло в	Методы диагностик и	Уро вень
П р е д м е т н ы е р е з у л ь т а т ы					
Теоретические знания по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	С трудом, помощью преподавателя объясняет содержание, характер труда в изучаемой сфере деятельности, требования, предъявляемые к личности и профессиональным качествам.	1	Устный опрос Практическ ие занятия	Д
		Практически не усвоил теоретическое содержание программы; овладел менее чем 1/2 объема знаний, предусмотренных программой.			
		Практически не усвоил правила безопасности труда, санитарии, гигиены, нуждается в подсказке преподавателя.			
		Может рассказать менее 1/2 объема материала по правилам использования оборудования и инвентаря			
		С трудом, но самостоятельно объясняет содержание, характер труда в изучаемой сфере деятельности, требования, предъявляемые к личности и профессиональным качествам. Объем освоенного материала – более 1/2.	2	Устный опрос Практическ ие занятия	С
		Владеет более 1/2 объема знаний по правилам безопасности труда, санитарии, гигиены, предусмотренных программой.			
		Самостоятельно, но с ошибками и не полностью, перечисляет правила безопасности труда, санитарии, гигиены.			
		Может рассказать более 1/2 объема изученного материала по правилам использования оборудования и инвентаря			
		Самостоятельно и в полном объеме объясняет содержание, характер труда в изучаемой сфере деятельности, требования, предъявляемые к личности и профессиональным качествам.	3	Устный опрос Практическ ие занятия	В
		Отлично владеет знаниями по правилам безопасности труда, санитарии, гигиены, предусмотренными программой.			
		Самостоятельно и в полном объеме, перечисляет правила безопасности труда, санитарии, гигиены.			

		Владеет правилами использования оборудования и инвентаря			
Практические умения и навыки, предусмотренные программой по основным разделам учебно-тематического плана программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Самостоятельно и без ошибок не может выполнять простейшие профессиональные операции	1	Практическое занятие Анкетирование	Д
		Нарушает санитарно-гигиенические требования и правила безопасности труда при выполнении практических работ			
		Нуждается в помощи преподавателя при пользовании инвентарем, оборудованием, документацией (технологической картой)			
		Не может в полной мере соотносить свои индивидуальные особенности с профессиональными требованиями			
		Самостоятельно, но с незначительными ошибками выполняет простейшие профессиональные операции.	2	Практическое занятие Анкетирование	С
		Имеются незначительные ошибки в выполнении санитарно-гигиенических требований и правил безопасности труда при выполнении практических работ			
		Умеет пользоваться инвентарем, оборудованием, при работе с документацией нуждается в подсказке			
		В основном соотносит свои индивидуальные особенности с профессиональными требованиями			
		Самостоятельно и правильно выполняет простейшие профессиональные операции.	3	Практическое занятие Анкетирование	В
		Выполняет санитарно-гигиенические требования и правила безопасности труда при выполнении практических работ			
		Умеет пользоваться инвентарем, оборудованием, с документацией.			
		Соотносит свои индивидуальные особенности с профессиональными требованиями			
Л и ч н о с т н ы е р е з у л ь т а т ы					
Осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;	Сформированность волевых качеств и критического	При выполнении заданий действует не уверенно, нуждается в постоянной помощи и поддержки преподавателя. Не способен адекватно оценить результаты собственной деятельности	1	Педагогическое наблюдени	Д

критическое отношение к результатам собственной деятельности	отношения к собственной деятельности.	При выполнении заданий действует с заминками, сомнением, но самостоятельно. При оценке собственных действий испытывает незначительные трудности.	2	е при выполнении и практическ их работ	С
		Задания выполняет уверенно, в помощи не нуждается. Адекватно оценивает результат работы, указывает на достижения и ошибки.	3		В
Формирование профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий;	Сформированность профессионального самоопределения	Не определился в выборе профессии, не имеет профессиональных предпочтений, слабо владеет знаниями о мире профессий, нет интереса к самоопределению	1	Анкета	Д
		Не определился в выборе профессии, но имеет профессиональные предпочтения, самостоятельно интереса к самоопределению не проявляет, но к новым знаниям относится положительно, не игнорирует	2		С
		Выбрал будущую профессию либо имеет понимание, какие профессии нравятся; предпринимает действия для подготовки себя к будущей профессии	3		В
Уважение к труду, трудолюбие	Понимание ценности труда в жизни человека	Демонстрирует нежелание выполнять практические работы, ленится, отлынивает от занятий, пренебрежительно относится к физическому труду.	1	Педагогиче ское наблюдени е Практическ ие занятия Анкета	Д
		При выполнении практических работ неохотно берется за физическую работу, дифференцирует профессии на достойные и недостойные.	2		С
		Проявляет трудолюбие, демонстрирует уважение к любому труду и людям труда	3		В
М е т а п р е д м е т н ы е р е з у л ь т а т ы					
Познавательные: использовать знаково-символические средства для выполнения практических задач	Самостоятельность в использовании знаково-символических средств для выполнения практических задач	Демонстрирует слабое владение знаково-символическими средствами при выполнении практических работ, требуется помощь преподавателя	1	Педагогиче ское наблюдени е при выполнени и	Д
		Имеются затруднения в выборе и использовании знаково-символических средств при выполнении практических работ	2		С
		Уверенно и самостоятельно пользуется знаково-символическими средствами при выполнении практических работ	3		В

<i>Регулятивные:</i> способность обучающегося принимать и сохранять учебную цель и задачи; умение планировать собственную деятельность в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации и искать средства её осуществления; умение контролировать и оценивать свои действия, вносить коррективы в их выполнение на основе оценки и учёта характера ошибок, проявлять инициативу и самостоятельность в обучении	Самостоятельность в выполнении практических работ	Требует постоянной помощи и поддержки при выполнении практических работ со стороны преподавателя	1	практические работы	Д
		Иногда нуждается в незначительной помощи преподавателя при выполнении практических работ со стороны преподавателя	2		С
		Самостоятельно выполняет практические работы	3		В
<i>Коммуникативные</i> умение сотрудничать с педагогом и сверстниками при	Адекватность восприятия информации идущей	Объяснения преподавателя не слушает, учебную информацию не воспринимает; испытывает серьезные затруднения в концентрации внимания и работе в группе, с трудом воспринимает учебную информацию.	1	Педагогическое наблюдение	Д

решении учебных задач	от преподавателя и сверстников	Слушает и слышит преподавателя, воспринимает учебную информацию при напоминании и контроле, иногда принимает во внимание мнение сверстников.	2		С
		Сосредоточен, внимателен, слушает и слышит преподавателя, адекватно воспринимает информацию, уважает мнения других, продуктивно работает в группе.	3		В