

Министерство образования Омской области
Департамент образования Администрации города Омска
бюджетное общеобразовательное учреждение города Омска
«Гимназия № 85»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО КОМПЕТЕНЦИИ:
«ЛАБОРАТОРНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Модуль 1. «Основы техники выполнения лабораторных работ»

Модуль 2. «Приготовление растворов»

Общеинтеллектуальное направление

Возраст участников 13-16 лет

Объем 36 часов

Разработчик:
Денисова Татьяна
Николаевна,
учитель химии
БОУ г. Омска
«Гимназия № 85»

Омск, 2022

ГЛОССАРИЙ

WorldSkills – это международное некоммерческое Движение, целью которого является повышение престижа рабочих профессий и развитие профессионального образования путем гармонизации лучших практик профессиональных стандартов во всем мире посредством организации и проведения конкурсов по профессиональному мастерству, как в каждой из стран- участников Движения WSI, так в мире в целом.

Инфраструктурный лист - документ, в котором отражена вся информация по оборудованию, инструментам, расходным материалам и элементам конкурсного задания по определенной компетенции (профессии), а также необходимым для функционирования конкурсных мест коммуникациям.

Компетенция WSR - профессия, по которой проводятся соревнования WSR для выявления и оценки способностей Участника успешно действовать на основе умений, знаний и практического опыта при выполнении конкурсного задания и решении задачи профессиональной деятельности.

Конкурсное задание- Описание квалификационного экзамена для определения квалификации участников соревнований по стандартам WSI.

Рабочие профессии- в терминологии WSI рабочие компетенции. Виды профессиональной деятельности, требующие получения работником специальной квалификации, предполагающие непосредственное осуществление им трудовых (производительных) операций.

ПОО - профессиональная образовательная программа.

Лаборант химического анализа-

1. Пояснительная записка

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

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

Лаборанты должны:

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

Правильная организация рабочего места - залог продуктивной работы лаборанта, от которой зависят точность и надежность выполняемых анализов. Комфорт и безопасность в работе во многом определяются продуманностью в оснащении рабочего места приборами и оборудованием.

Для качественного выполнения исследований в соответствии с техническим заданием важно четко соблюдать технику безопасности, санитарные нормы и правила, знать и использовать лабораторную посуду по назначению. Именно этому в первую очередь необходимо научить будущих лаборантов.

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

Обучение проводится по модульному принципу последовательного изучения необходимой теории и развития практических навыков по данному направлению.

Особенности реализации программы: программа курса внеурочной деятельности социального направления для обучающихся, осваивающих программу основного общего образования «Лабораторный химический анализ» состоит из модулей. Модуль 2 «*Приготовление растворов*» (17 часов) рекомендуется реализовывать после модуля 1 «*Основы лабораторного химического анализа*» (17 часов). Реализацию данного курса внеурочной деятельности целесообразно начинать в 7 классе.

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

1. Приказ Министерства просвещения РФ от 22 марта 2021 г. № 115 «Об утверждении Порядка и осуществлении образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам-образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

2. Приказ Министерства просвещения от 31 мая 2021 года № 287 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (Одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 18 марта 2022 года № 1/22);

4. Письмо Минобрнауки России от 18 августа 2017 г. № 09-1672 «О направлении Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности»;

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

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

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

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

9. Основная образовательная программа основного общего образования БОУ г. Омска «Гимназия № 85»;

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

Актуальность программы обусловлена низким интересом молодежи к рабочим профессиям, недостаточным уровнем умения обучающихся связывать знания и умения, полученные на уроках, с повседневной и профессиональной деятельностью. Также программа курса внеурочной деятельности является профориентационным мероприятием нового формата на основе новых современных технологий и предназначена для профессиональной ориентации, привлечения школьников к внеурочной деятельности, привлечения мотивированных абитуриентов для обучения по специальностям:

18.00.00 Химическая технология

19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии;

18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений;

33.00.00 Фармация; по профессии:

18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям)

(из перечня профессий среднего профессионального образования и перечня специальностей среднего профессионального образования, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 года №1199).

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

Задачи:

1 модуль

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

2 модуль

- эксплуатация лабораторных установок и химической посуды и реактивов в четком соответствии с нормативной документацией
- проведение анализов в четком соответствии с нормативной документацией
- фиксация полученных результатов в четком соответствии с нормативной документацией.

Общая трудоемкость курса составляет:

1 модуль - 17 часов;

2 модуль – 17 часов;

Количество часов в неделю: 1 час.

Занятия проводятся на базе БОУ г. Омска «Гимназия № 85». Возможна сетевая реализация программы внеурочной деятельности: школа+ПОО.

В процессе обучения используются следующие формы организации учебных занятий:

- типовые занятия (беседы, объяснения и практические работы);
- индивидуальные и групповые исследования, мини-проекты;
- игры-исследования;
- деловые, ролевые игры;
- творческие проекты;
- консультации с учителем;
- участие в олимпиадах;
- экскурсия в профессиональную образовательную организацию.

2. Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности

Личностные универсальные учебные действия

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

Метапредметные универсальные учебные действия

Регулятивные

- грамотно и аккуратно обращаться с оборудованием лабораторий в соответствии с инструкцией
- поддерживать рабочее место в чистоте и порядке
- эффективно использовать время
- выполнять требования правил техники безопасности, норм по охране труда и правил противопожарной защиты при работе в химической лаборатории
- соблюдать принципы безопасной работы с химическими реактивами, стеклянной посудой и лабораторным оборудованием
- организовывать рабочее место для максимально эффективной работы
- самостоятельно планировать свою деятельность
- работать с химическими веществами с соблюдением охраны труда и экологической безопасности
- соблюдать основные принципы планирования эксперимента
- проводить анализ природных и промышленных материалов химическими и инструментальными методами

Коммуникативные

- аргументировать свою позицию;
- строить продуктивное взаимодействие со сверстниками и взрослыми;
- эффективно использовать время

Познавательные

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

- работать с термометром
- проводить расчеты для приготовления растворов
- готовить растворы различной концентрации
- очищать вещества фильтрованием, выпариванием, перекристаллизацией
- утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями
- правильно мыть и хранить лабораторную посуду
- соблюдать правила отбора проб и образцов
- оформлять протоколы испытаний
- подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
- проводить калибровку применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры в соответствии с инструкциями
- правильно снимать и записывать показания приборов, значения объёмов жидкости в мерной посуде
- определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами
- готовить растворы реактивов с заданной концентрацией
- устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты
- рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие
- определять физические свойства и константы веществ, такие как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость
- работать на представленном лабораторном оборудовании
- оформлять протоколы испытаний
- работать на представленном лабораторном оборудовании, в том числе на приборах аналитического контроля (потенциометр, спектрофотометр, рефрактометр)
- утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями
- проводить математическую обработку результатов анализа, используя информационные технологии
- проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями
- использовать методы интерполяции и экстраполяции данных
- оформлять техническую документацию на проведение анализа
- находить, анализировать и применять техническую документацию, такую как государственные нормативы, ГОСТы, методические

указания, инструкции, спецификации производителей, диаграммы и т. д., необходимую для проведения требуемого анализа

- проводить контроль показателей качества анализов, формулировать вывод о приемлемости результатов
- проводить математическую обработку результатов анализов с использованием современных средств вычислительной техники и программного обеспечения
- проводить оценку и интерпретацию результатов, формулировать соответствующие выводы
- выделять полученный результат из общего текста отчета в виде вывода или заключения
- записывать результаты с точностью, указанной в нормативной документации
- записывать результаты с указанием погрешности и доверительной вероятности в соответствии с требованиями нормативной документации.

Предметные результаты освоения программы внеурочной деятельности

Учащиеся будут знать и понимать:

- основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов
- основные принципы планирования эксперимента, способы распределения рабочего времени
- назначение методик выполнения требуемого анализа
- способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов
- правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами
- правила работы, обслуживания и настройки используемого лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов
- устройство и принцип работы используемого аналитического оборудования
- правила использования мерной посуды и химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями
- правила пользования аналитическими и техническими весами
- определение физических свойств и констант веществ, таких как плотность, вязкость, показатель преломления, проводимость
- способы приготовления растворов реактивов с заданной концентрацией
- принципы установки и проверки концентрации растворов
- способы расчета молярной и нормальной концентраций, массовой доли, титра и других видов выражения концентрации веществ в растворе
- принципы количественного переноса проб

- методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры.

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

3. Содержание курса внеурочной деятельности

Содержание раскрывается через краткое описание тем программы (теоретических и практических занятий) и ориентировано на конкурсное задание «Молодые профессионалы» возрастной категории «Юниоры»).

Модуль 1. «Основы техники выполнения лабораторных работ»

Введение. Чемпионат JuniorSkills. (1 час)

История, современное состояние и перспективы движения WORLDSKILLS. Кодекс этики.

Лаборант химического анализа: основные профессиональные компетенции. Основные знания и умения, которыми должен обладать лаборант химического анализа, сферы профессиональной деятельности лаборанта химического анализа (химические, фармацевтические, экологические, производственные лаборатории), результаты деятельности лаборанта химического анализа.

Техника безопасности и охрана труда в химической лаборатории (1 час)

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

Лабораторное оборудование (7 часов)

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

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

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

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

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

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

Нагревательные приборы и оборудование. Высушивание. Прокаливание. Термометры разного назначения. Правила работы с термометрами.

Весы. Правила взвешивания. Правила работы с техническими и аналитическими весами.

Лабораторная работа № 1 «Определение плотности раствора ареометром».

Лабораторная работа № 2 «Изучение маркировки на химической посуде».

Лабораторная работа № 3 «Сбор газов методом вытеснения воды и воздуха».

Лабораторная работа № 4 «Отбор проб веществ пипеткой».

Лабораторная работа № 5 «Мытье и сушка стеклянной посуды».

Лабораторная работа № 6 «Определение температуры кипения воды».

Лабораторная работа № 7 «Взвешивание на технических весах сыпучих и жидких веществ».

Разделение смесей (5 часов)

Фильтрование. Способы фильтрования, виды фильтров. Кристаллизация. Выпаривание. Возгонка. Экстракция. Цель. Виды. Дистилляция. Цель. Правила. Прибор для дистилляции.

Лабораторная работа № 8 «Очистка загрязнений поваренной соли».

Лабораторная работа № 9 «Выращивание «сказочного сада» в химическом стакане».

Лабораторная работа № 10 «Возгонка бензойной кислоты и йода».

Лабораторная работа № 11 «Разделение смеси бензина с водой».

Лабораторная работа № 12 «Приготовление антисептического раствора».

Объемный анализ (2 часа).

Сущность объемного метода анализа. Способы приготовления стандартных растворов. Способы титрования. Правила и техника титрования. Стандартизация рабочих растворов. Приготовление растворов. Определение общей жесткости воды.

Лабораторная работа № 13 «Определение общей жесткости питьевой воды».

Реактивы (1 час)

Реактивы. Классы опасности. Правила хранения реактивов по группам. Правила работы с химическими реактивами.

Лабораторная работа № 14 «Изучение маркировки реактивов».

Модуль 2 «Приготовление растворов»

Тема 1. Охрана труда и техника безопасности в химической лаборатории (4 часа)

Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени.

Требования охраны труда при работе с агрессивными средами. Требования охраны труда при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. Принципы и методы безопасной утилизации или переработки

химических веществ.

Требования охраны при работе с электрооборудованием. Требования пожарной безопасности.

Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке.

Практическое занятие № 1. Организация рабочего места лаборанта химического анализа.

Практическое занятие № 2. Определение класса опасности вещества, правил хранения и утилизации по маркировке и сопроводительным документам.

Тема 2. Приготовление растворов точной концентрации (14 часов)

Тема 2.1. Понятие растворы. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля вещества в растворе, молярность, нормальность, титр).

Практическая работа № 3. Приготовление 1М, 1Н растворов серной кислоты.

Тема 2.2. Фиксаналы. Стандартизация. Поправочные коэффициенты.

Тема 2.3. Приготовление растворов и их стандартизация методом пипетирования.

Практическая работа № 5. Приготовление серии растворов с заданными концентрациями методом пипетирования.

Тема 2.4. Аналитические и технические весы. Устройство и принцип работы, правила пользования, установленные производителем и нормативными документами.

Практическая работа № 6. Взятие навески на аналитических и технических весах.

Тема 2.5. Приготовление растворов и их стандартизация методом отдельных навесок.

Практическая работа № 7. Приготовление серии растворов с заданными концентрациями методом отдельных навесок.

Тема 2.6. Пересчет концентраций с учетом разбавления и концентрирования проб.

Практическая работа № 8. Пересчет концентраций с учетом разбавления и концентрирования проб.

Тема 2.7. Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры.

Практическая работа № 9. Калибровка мерной колбы, пипетки Мора, бюретки.

4. Тематическое планирование курса внеурочной деятельности

Наименование раздела, темы	Количество часов			Основные виды деятельности учащихся (УУД)	Форма аттестации (контроля)
	всего	теория	практика		
Модуль 1. «Основы техники выполнения лабораторных работ»					

Введение. Чемпионат JuniorSkills (1 час)						
1	Что такое чемпионат JuniorSkills. История и правила проведения.	1	1	0	<i>Предметные</i> Знание о компетенциях JuniorSkills. <i>Личностные</i> Осознание и понимание социальной значимости и содержания профессий, связанных с химией. Формирование интереса к предмету, ответственного отношения к учению.	собеседование
Техника безопасности и охрана труда в химической лаборатории (1 час)						
2	Химическая лаборатория. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Рабочее место лаборанта химического анализа.	1	1	0	<i>Предметные</i> Формирование умений безопасного поведения в химической лаборатории. <i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь.	тестирование
Лабораторное оборудование (7 часов)						
3	Общелабораторное оборудование. Аппаратура для изучения свойств и состава веществ. Лабораторная работа № 1 «Определение плотности»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Формирование умений безопасного поведения в химической лаборатории. <i>Личностные</i> Формирование умений безопасного и бережного использования	педагогическое наблюдение

	раствора ареометром»				химической посуды и лабораторного оборудования. <i>Регулятивные</i> оформление отчета.	
4	Посуда общего назначения. Маркировка. Лабораторная работа № 2 «Изучение маркировки на химической посуде»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Формирование умения применять химическую посуду согласно маркировке. <i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь. <i>Коммуникативные</i> умение наладить сотрудничество при работе в паре	тестирование
5	Посуда специального назначения. Фарфоровая посуда. Лабораторная работа № 3 «Сбор газов методом вытеснения воды и воздуха»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Формирование умений сбора газов методом вытеснения воды и воздуха. <i>Личностные</i> Воспитание целеустремленности и настойчивости в достижении целей, готовности к преодолению трудностей. <i>Коммуникативные</i> умение наладить сотрудничество при работе в паре.	педагогическое наблюдение
6	Стеклянная мерная посуда. Лабораторная работа № 4 «Отбор проб	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Формирование подхода к отбору проб жидкостей для анализа.	педагогическое наблюдение

	веществ пипеткой»				<i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь.	
7	Мытье химической посуды, необходимость и способы. Сушка химической посуды, необходимость и способы. Лабораторная работа № 5 «Мытье и сушка стеклянной посуды»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Знание принципов и способов применения моющих средств, приемов безопасной работы. <i>Личностные</i> Осознание и понимание социальной значимости и содержания профессий, связанных с химией. Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь. <i>Коммуникативные</i> умение наладить сотрудничество при работе в паре.	педагогическое наблюдение
8	Нагревательные приборы. Термометры разного назначения. Правила работы с термометрами. Лабораторная работа № 6 «Определение температуры кипения воды »	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Формирование умений безопасного и бережного спиртового термометра. <i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь.	тестирование

					<i>Регулятивные</i> оформление отчета.	
9	Весы. Правила взвешивания. Лабораторная работа № 7 «Взвешивание на технических весах сыпучих и жидких веществ»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Знание границ применения и правил использования весов. Формирование умений бережного использования лабораторного оборудования. <i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь.	педагогическое наблюдение
Разделение смесей (5 часов)						
10	Фильтрация. Лабораторная работа № 8 «Очистка загрязнений поваренной соли»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Знание принципов применения методов разделения веществ. Формирование умений безопасного и бережного использования лабораторного оборудования. <i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь. <i>Коммуникативные</i> умение наладить сотрудничество при работе в паре.	собеседование

11	Кристаллизация. Выпаривание. Лабораторная работа № 9 «Выращивание «сказочного сада» в химическом стакане»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Понятие растворимости. Определение растворимости различных веществ. <i>Личностные</i> Формирование устойчивой мотивации к изучению и закреплению полученных знаний.	собеседование
12	Возгонка. Лабораторная работа № 10 «Возгонка бензойной кислоты и йода»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Знание фазовых переходов веществ. <i>Личностные</i> Формирование устойчивой мотивации к изучению и закреплению полученных знаний.	педагогическое наблюдение
13	Экстракция. Лабораторная работа № 11 «Разделение смеси бензина с водой»	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Знание принципов применения методов разделения веществ. Формирование умений безопасного и бережного использования лабораторного оборудования. <i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь.	педагогическое наблюдение
14	Техника приготовления растворов. Лабораторная	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Знание состава антисептического раствора и способа	педагогическое наблюдение, отчет

	работа № 12 «Приготовление антисептического раствора»				выражения концентрации вещества в растворе. <i>Личностные</i> Формирование умения интегрировать полученные знания в повседневную жизнь. <i>Коммуникативные</i> умение наладить сотрудничество при работе в паре. <i>Регулятивные</i> Оформление отчета.	
Объемный анализ (2 часа)						
15	Сущность объемного метода анализа. Титрование. Индикаторы. Лабораторная работа № 13 «Определение общей жесткости питьевой воды».	1	0,5	0,5	<i>Предметные</i> Формирование представлений о титровании, цели использования индикаторов. <i>Личностные</i> Воспитание целеустремленности и настойчивости в достижении целей, готовности к преодолению трудностей. <i>Регулятивные</i> Оформление отчета.	педагогическое наблюдение, отчет
16	Дистилляция. Дистиллированная вода. Необходимость и способы получения. Экскурсия в колледж.	1	0	1	<i>Предметные</i> Формирование представлений о процессе дистилляции, о значении дистиллированной воды. <i>Личностные</i> Формирование интереса к	тест

					предмету, ответственного отношения к учению. Осознание и понимание социальной значимости и содержания профессий, связанных с химией.	
Реактивы (2 часа)						
17	<p>Реактивы. Классы опасности. Правила хранения реактивов по группам. Лабораторная работа №14 «Изучение маркировки реактивов»</p>	1	0,5	0,5	<p><i>Предметные</i> Применение знаний о маркировке реактивов и группах их хранения для безопасного обращения с веществами и материалами; для оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека, для критической оценки информации о веществах, используемых в быту.</p> <p><i>Личностные</i> Формирование умений безопасного обращения с веществами и материалами, экологически грамотного поведения в окружающей среде, умения интегрировать полученные знания в повседневную</p>	отчет

					жизнь. Регулятивные Оформление отчета.	
	Итого	17	9	8		
После изучения программы проводится Соревнование-чемпионат «Лучший помощник лаборанта»						

Модуль 2 «Приготовление растворов» - 17 часов

№ п/ п	Наименование темы	Количество часов			Форма контроля
		всего	теор	практ	
Тема 1. Охрана труда и техника безопасности в химической лаборатории					
1	Основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени. Важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке. Требования охраны при работе с электрооборудованием. Требования пожарной безопасности (экскурсия в колледж).	2	1		
2	Практическая работа № 1 «Организация рабочего места лаборанта химического анализа»	1		1	отчет по результатам работы
3	Требования охраны труда при работе с агрессивными средами. Требования охраны труда при работе с легковоспламеняющимися и горючими жидкостями. Принципы и методы безопасной утилизации или переработки химических веществ.	1	1		
4	Практическая работа № 2 «Определение класса опасности вещества, правил хранения и утилизации по маркировке и сопроводительным документам».	1		1	отчет по результатам работы
Тема 2. Приготовление растворов точной концентрации и их стандартизация					
1	Понятие растворы. Способы выражения концентрации растворов				

	(массовая доля вещества в растворе, молярность, нормальность, титр). Практическая работа № 3. Приготовление 1М, 1Н растворов серной кислоты.				
2	Фиксаналы. Стандартизация. Поправочные коэффициенты. Практическая работа № 4. Приготовление раствора с использованием стандарт-титра и ГСО.				
3	Приготовление растворов и их стандартизация методом пипетирования. Практическая работа № 5. Приготовление серии растворов с заданными концентрациями методом пипетирования.				
4	Аналитические и технические весы. Устройство и принцип работы, правила пользования, установленные производителем и нормативными документами. Практическая работа № 6. Взятие навески на аналитических и технических весах.				
5	Приготовление растворов и их стандартизация методом отдельных навесок. Практическая работа № 7. Приготовление серии растворов с заданными концентрациями методом отдельных навесок.				
6	Пересчет концентраций с учетом разбавления и концентрирования проб. Практическая работа № 8. Пересчет концентраций с учетом разбавления и концентрирования проб.				
7	Методы проведения калибровки применяемой мерной посуды, приборов и аппаратуры. Практическая работа № 9. Калибровка мерной колбы, пипетки Мора, бюретки.				

	Итого	17	7	10	
Модуль 3. Контроль качества неорганических и органических веществ (18 часов).					
1	<p>Тема 1. Контроль качества неорганических веществ.</p> <p>Тема 1.1. Техническое описание компетенции «Лабораторный химический анализ». Конкурсные задания. Модули А,В,С.</p> <p>Тема 1.2. Фотометрический метод.</p> <p>Тема 1.3. Кондуктометрический метод.</p> <p>Тема 1.4. Титриметрический метод.</p>	6	3	3	<p>Собеседование</p> <p>П/Р №9 (прил.). Фотометрический метод определения содержания иона меди Cu^{2+} в кристаллогидрате сульфата меди (II).</p> <p>П/Р №10. Работа на кондуктометре.</p> <p>П/Р №11. Прямое титрование.</p> <p>П/Р №12. Обратное титрование.</p>
2	<p>Тема 2. Контроль качества органических веществ.</p> <p>Тема 2.1. Фотометрический метод.</p> <p>Тема 2.1. Кондуктометрический метод.</p> <p>Видео мастер-класс техники выполнения модульного задания</p> <p>https://disk.yandex.ru/d/Tly4w4WjERt5bA</p> <p>Тема 2.3. Титриметрический метод.</p>	6	3	3	
	Резерв				
Итого		18	9	9	

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение образовательной деятельности

Методики

ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости.

ГОСТ 18165-2014 Вода. Методы определения содержания алюминия.

ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

ГОСТ 6552-80 Реактивы. Кислота ортофосфорная. Технические условия.

ГОСТ 10398-76 Реактивы и особо чистые вещества. Комплексонометрический метод определения содержания основного вещества.

ГОСТ 25555.0-82 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности.

6. Список литературы

для педагога:

1. Рабочая тетрадь, предназначенная для слушателей курса повышения квалификации преподавателей (мастеров производственного обучения) по программе «Практика и методика реализации образовательных программ среднего профессионального образования с учетом спецификации стандартов Ворлдскиллс по компетенции «Лабораторный химический анализ»;
2. Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова Москва. Юрайт. 2019 Аналитическая химия. Книга 1. Химические методы анализа. Учебник и практикум для прикладного бакалавриата. 3-е издание, исправленное и дополненное;
3. Пирлик, Г. П. Возрастная психология: развитие ребенка в деятельности: Учебное пособие / Г. П. Пирлик, А. М. Федосеева. – Москва: Московский педагогический государственный университет, 2020. – 372 с.
4. Пустовалова, Лидия Михайловна. Техника лабораторных работ: учеб. пособие для студентов учреждений сред. проф. образования / Л.М. Пустовалова, И.Е. Никанорова. - Ростов н/Д : Феникс, 2004.
5. Августинovich И.В. Андрианова С.Ю.Орешенкова Е.Г. Переверзева Э.А.Технология аналитического контроля. Учебное пособие для учащихся учреждений начального профессионального образования. Издательство Академия (Academia). Серия Начальное профессиональное образование. 2010.
6. БОУ ДПО «Институт развития образования Омской области» <http://irooo.ru/nauchno-metodicheskoe-obespechenie/realizatsiya-regionalnoj-modeli-raboty-s-odarennymi-detmi-v-t-ch-v-ramkakh-dvizheniya-worldskills>
7. Компетенции WorldSkills Russia Juniors <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/worldskillsrussiajuniors/kompetenczii-worldskills-russia-juniors.html>
8. Конкурсная документация чемпионата 2020 года <https://worldskills.ru/final2020/wsr-juniors/%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BD%D0%B0%D1%8F-%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-2/>
9. Сайт национальной сборной (Автономная некоммерческая организация «Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)» <https://nationalteam.worldskills.ru/skills/laboratory-khimicheskij-analiz/>
10. Основные направления WorldSkillsRussia/ Официальный сайт WorldSkillsRussian [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldskills.ru/>.
11. Описание компетенций [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1oP4FBSfHj6e14EzeRCApD9ahehx_Tr5w

12. Конкурсная документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldskills.ru/nashi-proektyi/chempionaty/konkursnaya-dokumentaciya.html>

13. - Регламентирующая документация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://worldskills.ru/o-nas/dokumentyi/reglamentiruyushhie.html>

14. - Кодекс этики <https://worldskills.ru/o-nas/dokumentyi/obshhie.html>

15. - Архив конкурсных заданий доступен по адресу <http://forums.worldskills.ru>.

для учащихся:

1. Сайт национальной сборной (Автономная некоммерческая организация «Агентство развития профессионального мастерства (Ворлдскиллс Россия)» <https://nationalteam.worldskills.ru/skills/laboratory-khimicheskij-analiz/>

6. Материально – техническое обеспечение

Обязательное оборудование для Модуля 1.

Химическая посуда и оборудование

Стеклянная посуда:

- пробирка – это самая незаменимая посуда в лаборатории, изготавливается из стекла и полиэтилена, предназначена для проведения самых разных опытов;
- стеклянная палочка различной толщины и длины используется для перемешивания жидкостей;
- часовое стекло применяется для исследования твердых веществ, им накрывают стаканы при проведении синтезов;
- воронка используется для переливания жидкостей и для фильтрования;
- химический стакан различного объема предназначен для приготовления растворов и проведения химических реакций, как при комнатной температуре, так и при нагревании;
- колба плоскодонная применяется для приготовления и хранения растворов;
- колба круглодонная – для проведения синтезов;
- чашка Петри используется для высушивания различных веществ;
- кристаллизатор применяется для охлаждения растворов и при сборе газов под водой;
- цилиндр – для собирания газов.

Мерная посуда:

- мерный цилиндр используется для измерения довольно больших объемов жидкостей;
- пипетка применяется для точного измерения объема жидкости;
- мерная колба незаменима для приготовления растворов точной концентрации.

Фарфоровая посуда:

- ступка с пестиком предназначена для измельчения твердых веществ, перемешивания смесей;
- тигель используется для прокаливания веществ, для проведения различных синтезов при высоких температурах;
- треугольник необходим для закрепления тиглей, чашек на кольце штатива;
- выпарительная чашка предназначена для упаривания растворов на водяной или песчаной бане;
- шпателем берут из склянок различные реактивы.

Оборудование:

- штатив для пробирок нужен для проведения опытов в пробирках;
- держатель для пробирок – для закрепления пробирок при нагревании;
- металлический штатив с лапками – для закрепления приборов при проведении эксперимента;
- ложка для сжигания – для сжигания веществ
- асбестовая сетка – для нагревания веществ на электрической плитке;

- спиртовка – для нагревания веществ;
 - электрическая плитка – для нагревания веществ;
 - сушильный шкаф – для сушки веществ;
 - муфельная печь – для прокаливания веществ, проведения синтеза при высокой температуре;
 - весы – для взвешивания веществ;
- Средства индивидуальной защиты:*
- перчатки резиновые, защитные очки, халат
- Вспомогательные материалы:*
- резиновые груши V= 30 и 90 см³, тканевые салфетки, лупа, калькулятор, экран для бюретки, шапочка для волос.

Таблица 1. Оборудование для Модуля 2

№	Наименование	Техническое описание	Ед. измерения	Кол-во
1.	Весы лабораторные электронные	дискретность 0,001 г; калибровка внешняя	шт	1
2.	Весы электронные аналитические	наибольший предел взвешивания 210г.; дискретность 0,0001	шт	1
3.	Крепежный узел для штатива	www.apexlab.ru	шт	2
4.	Лапка для штатива трехпалая	www.apexlab.ru	шт	2
5.	Магнитная мешалка	Максимальный перемешиваемый объем - 1000 мл;	шт	1
6.	Плитка электрическая настольная	<u>мощность 1 кВт</u>	шт	1
7.	Штатив лабораторный для фронтальных работ	Штатив лабораторный универсальный для фронтальных работ ШФР	шт	2
8.	Штатив для пипеток верикальный	https://pcgroup.ru/products/shtativ-dlya-pipetok-pe-2910/	шт	1
9.	Часовые (предметные стекла (для взятия навески) 60 мм	критически важные характеристики позиции отсутствуют	шт	3
10.	баночки для сыпучих веществ, вместимостью 100 мл	критически важные характеристики позиции отсутствуют	шт	2
11.	Бюксы 45/13	ГОСТ 25336-82	шт	2
12.	Бюксы 145/14	ГОСТ 25336-91	шт	2
13.	Бюксы 19/9	ГОСТ 25336-82	шт	3
14.	Бюксы 34/12	ГОСТ 25336-82	шт	5
15.	Бюретка вместимостью 25 см ³ с оливой	ГОСТ 29251-91	шт	1
16.	Бюретка вместимостью 50 см ³	ГОСТ 29251-91	шт	1
17.	Воронки (диаметр 36 мм)	ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.	шт	4

18.	Воронки (диаметр 45 мм)	ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.	шт	2
19.	Воронки (диаметр 75 мм)	ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.	шт	2
20.	Колбы конические вместимостью 300 см ³	ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные.	шт	6
21.	Колбы мерные вместимостью 1000 см ³ с пробками	ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия	шт	2
22.	Колбы мерные вместимостью 250 см ³ с пробками	ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия	шт	3
23.	Колбы мерные вместимостью 100 см ³ с пробками	ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия	шт	6
24.	Колбы мерные с пробками, вместимостью 50 см ³	ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная.	шт	12
25.	Колбы мерные с пробками, вместимостью 500 см ³	ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная.	шт	2
26.	Пипетки Мора, вместимостью 5 см ³	ГОСТ 29169-91 Пипетки Мора	шт	4
27.	Пипетки Мора с одной меткой 2-2-15, вместимостью 15 см ³	ГОСТ 29169-91 Пипетки Мора	шт	2
28.	Пипетки, градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 25 см ³	Пипетки, градуированные ГОСТ 29227-91	шт	2
29.	Пипетки, градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 10 см ³	Пипетки, градуированные ГОСТ 29227-91	шт	4
30.	Пипетки, градуированные ГОСТ 29227, вместимостью 5 см ³	Пипетки, градуированные ГОСТ 29227-91	шт	2
31.	Пипетки Мора, вместимостью 20 см ³	ГОСТ 29169-91 Пипетки Мора	шт	2

Технические средства обучения

- АРМ преподавателя (системный блок, монитор, принтер, сканер, клавиатура, мышь) – 1 шт.;
- Акустическая система – 1 шт.;
- Проектор – 1 шт.;
- Интерактивная доска – 1 шт.,
- АРМ ученика (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) – 6 шт.;
- Коммуникационные устройства – 1 шт.