



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ МОСКОВСКОЙ
ОБЛАСТИ**

«ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»

**КОНКУРС «ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ МЕТОДИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК ДЛЯ
СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ 2019»**

**НОМИНАЦИЯ № 4: «МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ
КОНСТРУИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ В ОРГАНИЗАЦИИ СПО ПРОГРАММ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**ТЕМА: «МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ КОНСТРУИРОВАНИЯ И
РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПУТЕВКА В ЖИЗНЬ» ПО
КОМПЕТЕНЦИИ «ЛАБОРАТОРНЫЙ ХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» В ГБПОУ МО
«ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

***ШЕНЦЕВА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА,
ПРЕПОДАВАТЕЛЬ ГБПОУ МО
«ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»***

УГПС: 20.00.00 «Техносферная безопасность и природообустройство»

г. Балашиха

2019

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цели и задачи разработки

Целью разработки данной программы является повышение качества получаемых знаний и умений, обучающихся по программе «Путевка в жизнь» по специальности «Лаборант химического анализа», повышение уровня получаемых навыков профессионального мастерства и соответствие стандартам Worldskills.

В связи с поставленной целью последовательно решались следующие **задачи**:

-конструирование программы в соответствии с требованиями работодателя, с тенденциями рынка труда, и современной приборной базой, используемой в химической лаборатории;

-разработка подкрепляющих дистанционных технологий и электронного обучения;

-определение видов и форм контроля, а также разработка оценочных средств знаний и умений, полученных в ходе освоения программы;

-разработка технологий адаптации программы под стандарты сообщества профессионалов Worldskills;

-разработка технологий повышения эффективности использования учебного времени, с целью повышения эффективности учебного процесса;

-формирование описания условий, обеспечивающих реализацию программы.

1.2 Актуальность

Современные тенденции рынка труда диктуют неизбежное повышение требований к набору компетенций выпускников, овладевших рабочими специальностями. Требование работодателя состоит в том, чтобы молодые профессионалы обладали высоким уровнем навыков, а период адаптации и обучения на рабочем месте сводился к минимальному. Владение современными технологиями, знание актуальной приборной базы, умение работать в условиях конкурентной среды и готовность демонстрировать свои навыки в состоянии оценки являются неотъемлемыми компетенциями востребованного сотрудника химической лаборатории. Такой уровень подготовки может быть обеспечен при соответствии получаемых профессий стандартам мирового профессионального сообщества Worldskills, следовательно актуальность реализации данной программы подтверждается современными требованиями представителя заказчика.

1.3 Практической значимостью данной разработки можно быть использована в учебных учреждениях, ставящих перед собой задачи адаптировать программу под стандарты сообщества профессионалов.

1.5 Обоснование.

Данная учебная программа проходит согласование с Управление экологии и природопользования Администрации Городского округа Балашиха, главный эксперт отдела природопользования и ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный заочный университет, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры агрохимии, защиты растений и химии им. А.С. Гузея

1.6 Итоги освоения программы.

На сегодняшний момент по программе обучается 50 человек на втором году обучения и зачислены 20 человек на первый год обучения.

Успешно прошли и получили сертификаты за первый и второй модуль 50 человек, что составило 100% обучающихся по программе.

После первого года обучения количественный состав обучающихся сохраняется в составе 50-ти человек, что составляет 100% обучающихся по программе.

В данном учебном году, обучающиеся по программе станут участниками отборочных соревнований на областной чемпионат молодых профессионалов по стандартам Worldskills.

Получены исключительно положительные отзывы со стороны школ, родителей и самих обучающихся.

Часть, обучающихся становятся студентами техникума по программе «Рациональное использование природохозяйственных комплексов», что говорит о профориентационной составляющей программы.

2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Описание рабочей программы и содержание модулей.

Объем программы профессионального обучения, реализуемой на базе ПОО, по профессии или должности служащего: 2 года - 216 академических часов.

Обучение осуществляется с учетом требований профессионального стандарта 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы:

Лаборант химического анализа - пробоотборщик

Связь образовательной программы профессионального обучения с профессиональными стандартами представлена в таблице 1.

Таблица 1

Связь образовательной программы профессионального обучения с профессиональными стандартами

Наименование программы профессионального обучения	Наименование профессионального стандарта (одного или нескольких)	Уровень (подуровень) квалификации
1	2	3
13321 «Лаборант химического анализа»	16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»	Лаборант химического анализа - пробоотборщик

2.1.1 Содержание обучения по программе профессионального обучения 13321 «Лаборант химического анализа»

Наименование разделов, профессиональных модулей (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ по практике	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4

ПМ 01. Введение в профессию.		36	
Раздел 1. Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования		36	
Тема 1.1. Введение	Содержание Техника безопасности в лаборатории: Требования к работающему в лаборатории. Требования к помещению в лаборатории Факторы, влияющие на условия труда в лаборатории. Помещения для специальных лабораторий и требования к ним.	2	
Тема 1.2. Классификация и назначение лабораторной посуды	Содержание Классификация и назначение лабораторной посуды. Стеклоянная, фарфоровая посуда. Посуда общего назначения и мерная посуда. Правила работы со стеклом. Огнеупорная посуда. Кварцевая и фарфоровая посуда. Механические и физические способы очистки посуды. Холодная и горячая сушка посуды Условия для перемешивания жидкостей. Типы мешалок и правила работы с ними. Устройство, назначение и применение фильтр-прессов, центрифуг. Правила их установки в лаборатории.	6	
	Лабораторные работы 1. Правила обращения и подбора пробок, сверление и обжим пробок.	4	

	2. Мытье и сушка химической посуды органическими растворителями		
	3. Мытье химической посуды хромовой смесью		
	4. Мытье химической посуды перманганатом калия.		
	5. Мытье химической посуды моющими средствами		
Тема 1.3. Калибрование мерной посуды	Содержание Калибрование мерной посуды. Техника и приемы калибрования мерной посуды. Нанесение новых меток на мерную посуду.	2	
	Лабораторные работы Калибрование пипетки Мора	4	
Тема 1.4 Классификация и назначения лабораторного оборудования	Содержание Классификация и назначения лабораторного оборудования. Металлическое и фарфоровое оборудование. Термометры, нагревательные приборы и правила работы с ними. Весы и взвешивание. Типы весов, весы для грубого и точного взвешивания. Электрические, аналитические, электронные и торсионные весы. Техника взвешивания на них.	6	
	Практические работы		
	1. Устройство технических весов и правила взвешивания .	6	2

	2. Устройство аналитических весов и правила взвешивания . Проверка готовности к работе аналитических весов.		
	3. Взятие точной и дробной навески на аналитических весах.		
Учебная практика		6	
Виды работ:			
<ul style="list-style-type: none"> - Калибрование мерной посуды - Устройство технических весов и правило взвешивания. - Мытье и сушка химической посуды <p>Обработка результатов и оформление лабораторных работ «Калибровка мерной пипетки»; «Калибровка мерной колбы»; «Виды химической посуды»</p> <p>Подготовка презентаций по теме “Лабораторная посуда”, “Лабораторное стекло. Марки. Условия применения”, “Лабораторная посуда из фарфора. Химический состав. Применение”</p> <p>Выполнение расчётных работ учебной литературы [1] стр. 29</p> <p>Работа со справочной литературой, проработка параграфа учебной литературы [1] стр. 7-29</p>			
ПМ.02 Приготовление растворов			
Раздел 1. Основы приготовления проб и растворов различной концентрации		22	
Тема 2.1. Приготовление растворов приблизительной концентрации	Содержание	2	
	Растворы, классификация. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов.		
	Лабораторные работы		
	1. Приготовление растворов с массовой долей из сухих веществ	8	2
	2. Приготовление растворов молярной и нормальной концентрации из сухих солей		

	3. Приготовление растворов кислот, щелочей из концентрированных растворов		
	4. Приготовление растворов путём смешивания		
Тема 2.2. Приготовление растворов точной концентрации	Содержание Приготовление раствора из навески стандартного вещества. Приготовление растворов из фиксалялов.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Приготовление растворов из химически чистых веществ	4	2
	2. Приготовление растворов из ампулы «фиксаль»		
Учебная практика Виды работ: - Приготовление растворов приблизительной и точной концентрации Обработка результатов и оформление лабораторных работ «Приготовление стандартного раствора щелочи»; «Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации из сухого вещества»; «Приготовление раствора соляной кислоты из ампулы фиксаля» Решение задач и упражнений учебной литературы [1] стр. 49 № 1-8 Работа со справочной литературой учебной литературы [1] стр. 14-23		6	
ПМ.03. Очистка и определение веществ различными методами анализа			
Раздел 3.1 Очистка веществ		14	
Тема 3.1. Различные методы очистки	Содержание Возгонка, фазовая диаграмма состояния. Дистилляция.	2	

	Фильтрование. Фильтрующие материалы.		
	Лабораторные работы	2	2
	1. Фильтрование		
Тема 3.2. Очистка веществ путём перекристаллизации	Содержание Перекристаллизация, стадии перекристаллизации. Требования, предъявляемые к растворителю при перекристаллизации.	2	
	Лабораторные работы		
	1. Перекристаллизация щавелевой кислоты	4	2
	2. Перекристаллизация дихромата калия		
Учебная практика Виды работ: - Очистка веществ путём перекристаллизации Обработка результатов и оформление лабораторных « Очистка сульфата меди методом перекристаллизации »; Подготовка презентаций по теме «Виды очистки веществ» Работа со справочной литературой учебной литературы [1] стр. 29-31		4	
Раздел 3.2. Определение веществ гравиметрическими методами анализа		14	
Тема 3.1 Метод осаждения	Содержание Осаждение. Три основных осадительных метода: коагуляция, флокуляция и химическое осаждение.	2	2
	Лабораторная работа 1. Определение железа в солях (на примере технических образцов соли Мора, сульфата железа (III), железного купороса)	2	

Тема 3.2 Метод отгонки	Содержание Метод отгонки, вещества определяемые методом отгонки. Косвенные и прямые методы отгонки.	2	2
	Лабораторная работа	2	
	1. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах (на примере сульфата меди, хлорида бария т.д.)		
Учебная практика Виды работ: - Выполнение эксперимента гравиметрическими методами анализа Обработка результатов и оформление лабораторных работ «Определения железа в соли Мора методом пермарганатометрии»; « Определения железа в сульфате железа (III) »; Решение задач и упражнений учебной литературы [1] стр. 1 № 1-13. Работа со справочной литературой [1] стр. 165-171		6	
ПМ.04. Обработка и учет результатов химических анализов			
Раздел 4. Обработка и учет результатов химических анализов		22	
Тема 4.1. Метрология химического анализа	Содержание Виды измерений в химическом анализе. Погрешности, инструментальные и методические. Статистические и динамические погрешности. Единицы измерения в химическом анализе. Нормативная документация в химическом анализе.	2	3
	Лабораторные работы	2	
	1. Расчеты по пересчету единиц измерения в химическом анализе.		

<p>Тема 4.2. Обработка результатов определения и метрологические характеристики.</p>	<p>Содержание</p> <p>Работа с формулами в нормативной документации.</p> <p>Среднеарифметическое значение результатов. Определение приемлемости результатов. Предел повторяемости. Предел воспроизводимости. Доверительная вероятность. Оценка неопределенности. Показатели точности.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Адаптация ГОСТов под условия анализа.</p> <p>2. Расчет приемлемости результатов анализа и показателей точности.</p>	<p>2</p>	
<p>Тема 4.3 Оформление результатов анализа с регистрацией в протоколе.</p>	<p>Содержание</p> <p>Представление результатов анализа в соответствии с нормативной документацией. Оформление протоколов анализа в соответствии с ГОСТ ИСО МЭК 17025.</p>	<p>2</p>	<p>3</p>
	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Составление протоколов анализа в соответствии с требованиями нормативно документации.</p> <p>2. Метод наименьших квадратов для обработки нелинейных зависимостей.</p>	<p>2</p>	

<p>Тема 4.4 Обработка результатов количественных методов анализа.</p>	<p>Содержание</p> <p>Статистическая обработка результатов. Метод наименьших квадратов. Метод градуировочного графика. Метод добавок.</p>		2	
	<p>Лабораторные работы</p>			
	1	<p>Определение искомой концентрации при помощи построение градуировочной зависимости из массива данных ручным способом.</p>		
	2	<p>Определение искомой концентрации при помощи построение градуировочной зависимости из массива данных методами компьютерной обработки.</p>	2	
3	<p>Получение результатов при помощи графической обработки при применении метода добавок.</p>			
<p>Учебная практика</p> <p>Виды работ:</p> <p>Составление формы протоколов анализа согласно ГОСТ.</p> <p>Расчет основных метрологических характеристик химического анализа на основании заданных данных.</p> <p>Работа со справочной литературой [1] стр. 130-135</p>			6	
<p>ПМ.03. Методы анализа</p>			104	
<p>Раздел 5. Химические методы анализа.</p>			30	

Тема 5.1 Титриметрический анализ.	Содержание	2	
	Сущность титриметрического анализа. Методы титриметрического анализа. Титранты. Определение конца реакции. Индикаторы. Общие указания по титриметрическим определениям. Вычисления в титриметрическом анализе.		
	Лабораторные работы	2	
	1. Сбор установки для титрования		
Тема 5.2 Кислотно-основный метод.	Содержание	2	
	Сущность метода. Кислотно-основные индикаторы. Кривые титрования. Выбор индикатора.		
	Лабораторные работы	4	
	1. Стандартизация раствора янтарной кислоты по ГОСТ		
	2. Стандартизация раствора щелочи по ГОСТ		
Тема 5.3 Окислительно-восстановительное титрование.	Содержание	2	
	Общая характеристика методов оксидиметрии. Перманганатометрия, йодометрия.		
	Лабораторные работы	4	
	1. Определение перманганатной окисляемости воды по ГОСТ.		
	2. Оформление результатов анализа определения перманганатной окисляемости в соответствии с нормативной документацией.		
Тема 5.4 Комплексометрический метод	Содержание	2	
	Сущность метода. Индикаторы в комплексометрическом методе.		
	Лабораторные работы	6	

	1. Определение жесткости воды по ГОСТ.		
	2. Определение содержания металла комплексонометрическим методом.		
	3. Оформление результатов анализа в соответствии с нормативной документацией.		
Учебная практика		6	
Виды работ:			
Отбор и консервация проб воды.			
Определение перманганатной окисляемости, жесткости и содержания металлов в полученных пробах.			
Раздел 6. Физико-химические методы анализа		70	
Тема 6.1 Введение в физико-химические методы анализа	Содержание	2	2
	Основные понятия и определения в физико-химических методах анализа (ФХМА). Классификация методов анализа по сущности явлений, по природе анализируемого объекта, по используемому оборудованию. Основные объекты анализа. Современное состояние приборной базы ФХМА, основные аналитические проблемы: снижение предела обнаружения, повышение точности анализа, обеспечение экспрессивности.		
	Лабораторные работы	2	
	1. Способы приготовления растворов. Расчет pH в растворах различных электролитов: сильных и слабых кислотах и основаниях;		

<p>Тема 6.2 Теоретические основы хроматографических методов анализа</p>	<p>Содержание</p> <p>Основные понятия и определения в хроматографических методах анализа, классификация хроматографических методов анализа по признаку разделения веществ, по приему выполнения анализа. Преимущества и недостатки метода. Сущность разделения веществ в хроматографии. Сущность явлений в абсорбционной газовой, газожидкостной, жидкостной хроматографии, особенности высокоэффективной жидкостной хроматографии.</p>	<p>2</p>	<p>2</p>
	<p>Лабораторные работы</p> <p>1. Расчет концентрации вещества в хроматографических метак анализа. Расчет основных хроматографических характеристик сигнала по данным хроматограмм смеси веществ.</p> <p>2. Определение хроматографических характеристик смеси веществ методом газовой хроматографии. Обработка хроматограмм</p> <p>3. Определение хроматографических характеристик смеси веществ методом ВЭЖХ. Обработка хроматограмм.</p>	<p>6</p>	

Тема 6.3 Теоретические основы оптических методов анализа	Содержание	4	2
	Классификация оптических методов анализа. Преимущества, недостатки методов. Объекты анализа. Основные блоки оборудования в спектроскопических методах анализа. Основы спектрофотометрических методов анализа. Основы рефрактометрического метода. Объекты исследования, приборная база метода. Основные этапы анализа. Пробоподготовка в спектроскопических и спектрофотометрических методах анализа.		
	Лабораторные работы	30	
	1. Определение концентрации алюминия методом спектрофотометрии в контрольном растворе.		
	2. Определение концентрации меди методом спектрофотометрии в контрольном растворе методом.		
	3. Определение концентрации железа (III) методом спектрофотометрии.		
4. Определение концентрации ванадия в контрольном растворе.			
5. Определение хрома шестивалентного спектрофотометрическим методом по ГОСТ.			

	6. Определение концентрации общего хрома по ГОСТ спектрофотометрическим методом.		
	7. Определение содержания воды в меде по ГОСТ при помощи рефрактометра.		
	8. Определение массовой доли сухих веществ в фруктовом соке по ГОСТ.		
	9. Определение концентрации раствора лекарственного средства при помощи рефрактометра.		
Тема 6.4 Теоретические основы электрохимических методов анализа	<p>Содержание</p> <p>Основные понятия и определения в электрохимии, электроды, электрохимические ячейки. Особенности электрохимических реакций. Классификация электрохимических методов анализа. Сущность потенциометрических методов анализа. Основы амперометрических методов анализа. Амперометрическое титрование. Оборудование в электрохимических методах анализа. Основы кондуктометрических методов анализа. Законы электролиза. Область применения анализа.</p>	6	2
	Лабораторные работы	8	
	1. Определение хлорида натрия в молочной продукции по ГОСТ методом кондуктометрии.		
	2. Определение водорастворимых солей в торфе по ГОСТ кондуктометрическим методом.		

	3.Определение качества дистиллированной воды.		
	4.Определение поправки на кислотность сока методом патенциометрического титрования.		
Учебная практика Виды работ: Отбор проб воды из водопровода и природных водоемов. Анализ полученных проб на содержание хрома (VI) и общего хрома, меди, железа и алюминия. Обработка результатов и составление протокола исследования. Работа со справочной литературой [1] стр. 182-194		12	
Итоговая аттестация		4	
Всего:		216 часов	

2.2 Подкрепляющие дистанционные технологии.

В качестве подкрепляющих дистанционных технологий были выбраны видео лекционного формата для реализации возможности, обучающихся по программе, повторения и усвоения основных опорных теоретических знаний. Материал лекций включал в себя информацию практического значения для лаборанта химического анализа. В качестве тем видео были выбраны такие, как «Лабораторная химическая посуда. Виды и назначения», «Использование магнитной мешалки», «Спектрофотометр. Назначение. Правила эксплуатации», «Кондуктометр. Назначение. Правила эксплуатации», «Рефрактометр. Назначение. Правила эксплуатации» и другие. Видео находятся в свободном доступе, в одной из групп в социальной сети и доступно для использования в качестве дистанционных технологий.

2.3 Разработка процедур и средств оценки результатов по программе профессионального обучения

С целью адаптации программы обучения под стандарты Worldskills, оценка знаний обучающихся проводится в формате демонстрационного экзамена. Учащиеся получают задание, после ознакомления с которым, приступают к выполнению в ограниченный временной период. В ходе проведения оценки знаний обучающихся за

ними наблюдает экспертная группа и оценивает навыки, полученные в ходе изучения модуля по четким критериям, разработанным в соответствии с требованиями освоения модуля. После окончания основного времени, отведенного на выполнение задания, обучающийся обязан прекратить выполнение и представить протокол анализа, включающий в себя описание основных этапов выполнения задания, включая приготовление основных и вспомогательных растворов, массы навесок, взятых в ходе анализа, таблицы и графики в соответствии с требованиями нормативной документации, результаты компьютерной обработки (если есть такие требования), а также расчеты, обеспечение метрологических характеристик анализа, и итоговый результат, представленный в соответствии с нормами и правилами. Проверки теоретических знаний в соответствии с правилами проведения демонстрационного экзамена не предусмотрено. Примеры заданий на демонстрационный экзамен представлены в таблице 2.

Примеры заданий для проверки знаний и навыков в формате демонстрационного экзамена.

Таблица 2

Модуль	Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования
Время на выполнение задания	2 часа
Задание	<p>1. Выберите из представленной на лабораторном столе посуды: градуированную пипетку на 10мл, пипетку Мора любого объема, бюретку любого объема, мерную колбу на 50 или 100 мл на выбор. Проведите калибровку вышеуказанной мерной посуды. В протоколе дайте заключение о необходимости уточнения объема данных единиц .</p> <p>2. Возьмите на технических весах навеску хлорида натрия массой 2,24гр.</p> <p>Возьмите на аналитических весах навеску хлорида натрия массой 0,0032 гр.</p>
Максимальное количество баллов	15 баллов

Перевод баллов в оценки по пятибалльной системе	15-13 баллов соответствует оценке «отлично»; 13-11 баллов соответствует оценке «хорошо»; 11-8 баллов соответствует оценке «удовлетворительно» Ниже 8 баллов оценка «неудовлетворительно»
---	---

Примеры критериев оценки модуля указаны в таблице 3.

Таблица 3

Критерии оценки модуля «Техника подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования».

Аспект «Техника безопасности и правила работы в лаборатории»		6 баллов
1. Соответствие СИЗ необходимым требованиям	Надеты шапочка, перчатки, халат застегнут на все пуговицы, отсутствуют ювелирные украшения, все СИЗ соответствуют размеру и требованиям. –начислить 2 балла; Хотя бы одно условие не выполнено-снять все баллы;	2 балла
2. Организация рабочего места	Рабочее место содержится в порядке, есть доступное рабочее пространство, отсутствует разлив реактивов и воды-начислить 2 балла; Хотя бы одно условие не выполнено- снять все баллы;	2 балла
3. Отсутствие боя посуды	Если разбита хотя бы одна единица посуды, снять все баллы	2 балла

Аспект «Техника выполнения лабораторной практики»		9 баллов
1. Работа с пипеткой	<p>Жидкость пипеткой набирается при помощи резиновой груши- 0,5 баллов;</p> <p>Уровень устанавливается по нижнему мениску на уровне глаз -0,5 балла;</p> <p>Жидкость в пипетке удерживается при помощи указательного пальца-0,5 балла;</p> <p>Слив жидкости из пипетки осуществляется при ровно вертикальном положении пипетки, сосуд для слива наклонен под углом таким образом, чтобы носик пипетки упирался в стенку сосуда -0,5 баллов;</p>	4 балла
2. Работа с мерной колбой	<p>Мерная колба перед использованием должна быть сухой-1 балл;</p> <p>Уровень жидкости устанавливается по нижнему мениску - 1 балл;</p>	2 балла
3. Работа с бюреткой	<p>Бюретка не имеет видимых повреждений и следов реактивов-0,5 баллов;</p> <p>Уровень в бюретке выставляется по нижнему мениску-0,5 балов;</p>	3 балла

	Перед началом калибровки снимается верхняя капля - 0,5 баллов и нижняя капля - 0,5 баллов; Используется экран для бюретки -1 балл;	
Заполнение протоколов		10 баллов
1. Аккуратность записей	Записи в протоколе аккуратны и последовательны, прослеживается ход работы и порядок выполнения действий	2 балла
2. Расчеты	Расчеты сделаны в соответствии с методикой-4 балла; Отсутствуют математические ошибки – 2 балла;	6 баллов
3. Выводы	Представлены выводы о необходимости перекалибровки единицы посуды- 2 балла	2 балла

2.4 Разработка технологий адаптации программы под стандарты сообщества профессионалов Worldskills.

С целью адаптации в программу были внесены лабораторные работы с использованием нормативной документации. Начиная с первых модулей обучающиеся работают с государственными стандартами и адаптированными методиками. Учатся самостоятельно изучать стандарты, выбирать нужную информацию и работать с ними.

В каждом модуле особое внимание отводится планированию времени выполнения процесса. Проводится анализ времени, затраченного на выполнение лабораторного анализа. Умение спланировать ход своего анализа, рассчитать временные затраты и уложиться в казанные сроки является важным критерием, как выполнения текущих лабораторных работ, так и итоговой аттестации по модулю.

Практика ведения лабораторных журналов заменена на заполнение протоколов анализа. С первого модуля обучающихся учат фиксировать результаты своих лабораторных анализов в протоколы, и представлять протокол, как основной продукт результата своей деятельности.

2.5 Разработка технологий повышения эффективности использования учебного времени, с целью повышения эффективности учебного процесса

С целью повышения эффективности учебного процесса, для каждой группы обучающихся, назначены кураторы, из студентов, обучающихся на очной форме, имеющих отличные оценки по профессиональным модулям. Студенты оказывают помощь в контроле процесса освоения базовых навыков и умений, обучающихся, следят за техникой выполнения лабораторного анализа, выступают экспертами контрольных групп на демонстрационном экзамене по освоению модуля.

Привлечение студентов в качестве кураторов дает не только возможность уделить максимальное внимание технике выполнения лабораторного анализа, но и вовремя заметить ошибки, нарушение техники безопасности, осуществить адресную обратную связь.

В процессе наблюдения за работой обучающихся, студенты учатся обращать внимание на основные критерии оценки навыков лабораторного анализа, получают дополнительную возможность совершенствования своих базовых компетенций.

Опыт работы в формате наставничества и курирования обучающихся показал свою состоятельность и видимый положительный эффект.

2.6 Условия, обеспечивающие реализацию программы.

Оснащение лабораторий

Лаборатория «Химико-аналитическая»

и рабочих мест лаборатории из расчета на 1 обучающегося:

- Стол лабораторный с химически стойким покрытием, с двумя ящиками, размер не менее 1600 x 600x750 мм
- Стол переговорный, размер не менее 1200 x 600 x 750 мм
- Табурет
- Шкаф под реактивы и посуду ШП.80.50.193
- Шкаф вытяжной с подводом воды и канализацией 1500x690x2000
- Стол-мойка НВ-800 МО (800*600*1650) Раковина из нержавеющей стали накладная на 1 чашу с крылом
- Тумба для сушильного шкафа, габариты 60x70x70

- Стол для весов антивибрационный НВ-750 ВГ (750*750*600), мраморная плита на песчаной подушке
- Сушильный шкаф УТ 4620 габариты 46х61х70
- Весы электронные аналитические OHAUS PA 214C (210 г, 0,0001 г, внутр.калибровка)
- Весы лабораторные электронные МЛ 0,2-II В1ЖА (0,001 г)
- Спектрофотометр видимой области с программным обеспечением (любая модель)
- Набор кювет №2 (5,10,20,30,50)КВ-24.02Н
- Дистиллятор ДЭ-4-02 360х220х660
- Якорь для магнитной мешалки
- Мешалка магнитная без подогрева
- Рефрактометр ИРФ-454Б2М
- Штатив лабораторный Бунзена ШЛ-02 средний(Китай)
- рН-метр/иономер "Эксперт-001-3(0,1)"
- Electrodes к рН-метр/иономер "Эксперт-001-3(0,1)"
- Зажим Мора
- Крепежный узел для штатива
- Лапка для штатива трехпалая ШФР-ММ
- Кондуктометр МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-101
- Ячейка кондуктометрическая К10 НПКД.421593.005-01
- Плитка электрическая настольная SUPRA мощность 1 квт
- Холодильник
- Стойка под акуст. Систему QUIK LOK S171
- Колбы мерные вместимостью 250 мл с пробками
- Колбы мерные вместимостью 100 мл с пробками
- Колбы мерные вместимостью 50 мл с пробками
- Колбы мерные вместимостью 1000 мл с пробками
- Бюретки вместимость 100 мл или колонка хроматографическая
- Бюретки вместимостью 50 мл
- Колба коническая вместимостью 250 мл с притертой пробкой
- Колба коническая вместимостью 1000 мл
- Колба коническая вместимостью 100 мл с притертой пробкой

- Пипетки градуированная вместимостью 5 мл с делениями 0,1 мл
- Пипетки градуированные вместимостью 2 мл с делениями 0,01 мл
- Пипетки градуированные вместимостью 1 мл с делениями 0,01
- Пипетка вместимостью 25 мл
- Чашки Петри
- Пипетки градуированная вместимостью 10 мл
- стакан химический вместимостью 300 мл
- стакан химический вместимостью 600 мл
- стакан химический вместимостью 150 мл
- стакан химический вместимостью 100 мл
- стакан химический вместимостью 50 мл
- Бюксы стеклянные с крышкой, 50 см³
- Промывалки
- Мерный цилиндр, 10 мл
- Бумага фильтровальная марки ФОб,ФБ,ФС,ФМ
- Мерный цилиндр, 50 см³
- Мерный цилиндр, 100 см³
- Воронки (диаметр 100 мм)
- Воронки (диаметр 20 мм)
- Воронка (диаметр 75 мм)
- Термометр ртутный лабораторный стеклянный до 100 С, цена деления 0,1
- Бутыли из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 0,1 дм³
- Бутыли из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 0,5 дм³
- Лопатки (для сыпучих веществ)
- Часовые (предметные стекла (для взятия навески)
- Мыло хозяйственное
- Ерш для мытья посуды d=25мм
- Ерш для мытья посуды d=30мм
- Бутыли из темного стекла (под стандартные растворы) объемом 1 дм³
- Емкость для слива, объем 10 л
- Вискозиметры капиллярные стеклянные,d-0,37 (ВПЖ-4)
- Секундомер с ценой деления 0,1 с.
- Термостат жидкостный «ВИС-Т»

- Термометр ТИН-10 -1
- Груша резиновая с мягким наконечником (ем.30 мл.)
- Трубка силиконовая (d вн-10,0 мм)
- Трубка силиконовая (d вн-12,0мм.)
- Трубка силиконовая (d вн-6,0мм.)
- Штатив лабораторный ПЭ-2700
- Устройство для сушки лабораторной посуды ПЭ-2000
- Лупа, дающая пятикратное увеличение
- Капельницы для индикатора
- Палочка стеклянная
- Колба Бунзена
- Воронка Бюхнера
- Пипетка Пастера
- Фильтр "синяя" лента
- Емкость для дистиллированной воды, объем 10 л
- Натрия N,N-диэтилдитиокарбамат
- Кислота соляная (концентрированная)
- Кислота ортофосфорная хч
- Кислота серная
- Ацетон
- Топливо для реактивных двигателей марки ТС-1
- Медь сернокислая пятиводная
- Государственный стандартный образец ионов меди (II) концентрация 0,1 мг/дм³
- Калий-натрий виннокислый
- Спирт этиловый ректифицированный
- Натрия гидроокись фиксанал 0,1 моль/дм³
- стандарт-титры (комплект растворов рН от 1,65; 4,01; 6,86; 9,18)
- Аммония гидроксид (концентрированный)
- Калий хлористый
- Вода дистиллированная
- Крахмал
- Натрий хлористый (сухая соль)

- Индикатор "Метилловый Красный"
- Индикатор "Метилоранж"
- Катионит марки КУ-2-8
- Стекловата
- Вата
- Сахар-песок
- Хлороформ
- Хлорная вода
- Хлорамин
- Эозинат натрия
- Нитрат Серебра
- Халат лаборанта
- Очки защитные
- Перчатки резиновые медицинские
- Груша
- Салфетка для рук (гигиеническая)
- Салфетка тканевая (для выполнения работ)
- Экран для бюретки
- Надфиль треугольный
- Боёк
- Калькулятор
- Технические средства обучения:
- Персональные компьютеры;
- Обучающие и контролирующие компьютерные программы.

Оснащение баз практик

Реализация программы профессионального обучения предполагает обязательную учебную практику (производственное обучение). Учебная практика реализуется в ГБПОУ МО «Гидрометеорологический техникум» в кабинете № 21 «Химико-аналитическая лаборатория», где имеется наличие необходимого оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ.

Технологическое оснащение рабочих мест учебной практики соответствует содержанию профессиональной деятельности и дает возможность обучающемуся овладеть знаниями, умениями и навыками по всем видам деятельности,

предусмотренных программой, с использованием современных технологий, материалов и оборудования, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills.

Требования к кадровым условиям реализации программы

Реализация программы профессионального обучения обеспечивается высококвалифицированными педагогическими работниками ГБПОУ МО «Гидрометеорологический техникум», а также лицами, привлекаемыми к реализации программы профессионального обучения на условиях гражданско-правового договора, в том числе из числа руководителей и работников организаций, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности.

Педагогические работники, привлекаемые к реализации программы профессионального обучения, получают профессиональное образование по программам дополнительного профессионального образования, в том числе в форме стажировки в организациях, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности не реже 1 раза в 3 года с учетом расширения спектра знаний, умений и навыков.

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы

Основные источники:

Учебники:

1. Аналитическая химия. Глубоков Ю.М., Головачёва В.А., Ищенко А.А. М.: Академия, 2013.
2. Аналитическая химия. С.К. Пискарева, К.М. Барашков, К.М. Ольшанова М.: Высшая школа, 2014г.
3. Аналитическая химия. П.Э. Полеев, И.Н. Душечкина Москва «Медицина» 2014г.

Дополнительные источники:

Учебники:

1. Писаренко В.В., Захаров Л.С. Основы технического анализа. М, Высшая школа, 2008
2. Годовская К.И., Рябина Л.В. и др. Технический анализ. М., Высшая школа, 2007 г.
3. Тикунова И.В., Артеменко А.И., Малеванный В.А. Справочник молодого лаборанта-химика. М., Высшая школа, 2008 г.
4. Годовская К.И. Технический анализ. – М.: Высшая школа, 2009.
5. Годовская К.И. Сборник задач по техническому анализу. – М.: Высшая

школа, 2008.

6.Иванова З.И., Савостин А.П. Технический анализ. – М.: Металлургия, 2008.

Справочники:

Справочник по аналитической химии Лурье.- 5 изд., перераб. И доп. – М.: Химия, 2007.

Справочник химика-аналитика. – М.: Металлургия, 2008.

Интернет-ресурсы:

<http://www.hij.ru/>

<http://formula44.narod.ru><http://khimia.ril.ru>

<http://shnic.narod.ru/>

<http://www.informika.ru/text/database/chemy/START.html>

<http://lyceuml.ssu.runnet.ru/-vdovina/sob.html>