



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

«УТВЕРЖДЕНО»
приказом директора колледжа
от «29» мая 2020 г. №42/3-од

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04. ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО 13321 ЛАБОРАНТ
ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

основной образовательной программы

18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	3-6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7-16
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	17-18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	19

**1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ 04. ОСВОЕНИЕ ПРОФЕССИИ РАБОЧЕГО 13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА**

1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить вид профессиональной деятельности по профессии лаборант химического анализа и соответствующие ему общие и профессиональные компетенции.

1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Профессиональные компетенции
ПК 4.1	Осуществлять подготовку лабораторной посуды и оборудования, подготовку рабочих растворов согласно нормативной документации.
ПК 4.2	Проводить анализ образцов с использованием химических методов исследования согласно нормативной документации.
ПК 4.3	Проводить статистическую обработку полученных экспериментальных данных и оформлять результаты исследования в соответствии с нормативными документами.

В результате освоения профессионального модуля студент должен:

Иметь практический опыт	<ul style="list-style-type: none">- выбора и подготовки лабораторной посуды и оборудования;- калибровки мерной посуды;- эксплуатации лабораторного оборудования, основных измерительных средств;- подготовки реагентов, проб, материалов и растворов (приблизительной и точной концентрации), необходимых для проведения анализа;- выполнение анализов в соответствии с нормативной документацией;- работа с химическими веществами с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;- проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами;- соблюдения требований охраны труда при работе с химическими веществами, средствами измерений и лабораторным оборудованием;- метрологической обработки результатов анализа;- оформления протоколов анализа
Уметь	<ul style="list-style-type: none">- 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;- правильно использовать средства индивидуальной защиты;- надлежащим образом обращаться с опасными для окружающей среды веществами и утилизировать их;- подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;- организовывать рабочее место для максимально эффективной работы, поддерживать его в чистоте и порядке;- следовать методике выполняемого анализа;- утилизировать использованные реактивы, растворы и материалы в соответствии с инструкциями;- подбирать для работы мерную посуду и лабораторное оборудование необходимого класса точности;- осуществлять правильную сборку лабораторных установок для заданного вида анализа (фильтровальную, титровальную);- надлежащим образом использовать мерную и химическую посуду общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями;- правильно отмерять заданные объемы жидкостей с помощью мерной посуды;- правильно взвешивать анализируемые материалы на аналитических и технических весах, бережно обращаться с весами;- проводить калибровку применяемой мерной посуды, в

	<p>соответствии с инструкциями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правильно снимать и записывать показания приборов, значения объёмов жидкости в мерной посуде; - правильно осуществлять заданную в нормативной документации методику анализа, выполнять требования последовательно и обдуманно, составлять план работ в соответствии с заданной методикой и следовать ему; - определять процентное содержание вещества в анализируемых материалах различными методами; - готовить растворы реактивов с заданной концентрацией; - устанавливать и проверять концентрации растворов, определять поправочные коэффициенты; - мыть и сушить посуду, используемую в химическом анализе; - рассчитывать молярную, нормальную концентрацию, массовую долю, титр и другие виды концентраций веществ в растворе, переводить концентрации из одного вида в другие; - аккуратно вести записи в отчете, четко и однозначно формулировать полученные выводы; - правильно выбирать указанные в методике формулы расчета заданных величин, использовать при расчетах значения величин, имеющие требуемые размерности; - правильно указывать размерность всех физических величин; - правильно производить математические расчеты и проводить округление; - проводить статистическую обработку результатов проведенных анализов, определять погрешности измерений в соответствии с предложенными в нормативной документации формулами и уравнениями.
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - правила работы в химической лаборатории; - основное назначение, принципы использования и хранения необходимой лабораторной посуды, оборудования и материалов; - основные химические свойства и назначение исследуемых или синтезируемых веществ, реагентов; - основные принципы планирования эксперимента, способы выстраивания эффективной работы и распределения рабочего времени; - методики (методы) проведения анализа; - важность поддержания рабочего места в чистоте и порядке; - способы утилизации использованных реактивов, растворов и материалов; - техническую документацию, необходимую для проведения анализа; - правила отбора проб и образцов для проведения анализа химическими и инструментальными методами; - надлежащие правила использования мерной посуды и

	<p>химической посуды общего назначения в соответствии государственными стандартами и техническими условиями;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила пользования аналитическими и техническими весами, установленные производителем и нормативными документами; - правила работы с термометрами различных видов; - методы проведения калибровки применяемой мерной посуды; - нормативную документацию, относящуюся к контролю состава и свойств материалов с использованием химических методов анализа; - анализ природных, фармацевтических и промышленных материалов химическими методами; - процессы растворения, смешения и фильтрации; - свойства кислот, щелочей, индикаторов и других применяемых реактивов; - 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; - требования, предъявляемые к качеству проб и проводимых анализов; - способы определения массы и объема химикатов; - правила ведения и оформления технической документации на выполнение заданного вида анализа, составления отчетов; - способы расчёта заданных величин, представленных в методике; - правила математической и статистической обработки результатов проведенных анализов; - правильное оформление результатов эксперимента.
--	--

1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 512 из них:

на освоение МДК 260 часов (143/98/19) (т/лпз/сам)

на практики:

учебную 108 часов

производственную 144 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных ых, общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.				Самостоятельная работа ¹
			Обучение по МДК		Практики		
			Всего	Лабораторных и практических занятий	Учебная	Производственная (если предусмотрена рассредоточенная практика)	
1	2	3	4	5	6	7	8
МДК.04.01 Теоретическая подготовка по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа							
ОК.01-07, 09, 10, ПК4.1, 4.2, 4.3	Раздел 1. Химические лаборатории и их оснащение	59	53	16			6
ОК.01-07, 09, 10, ПК4.1, 4.2, 4.3	Раздел 2. Основные лабораторные операции	156	150	74			6
ОК.01-07, 09, 10, ПК4.1, 4.2, 4.3	Раздел 3. Математическая обработка экспериментальных данных	17	14	0			3

¹ Самостоятельная работа в рамках образовательной программы планируется образовательной организацией в соответствии с требованиями ФГОС СПО в пределах объема профессионального модуля в количестве часов, необходимом для выполнения заданий самостоятельной работы обучающихся, предусмотренных тематическим планом и содержанием междисциплинарного курса.

ОК.01-07, 09, 10, ПК4.1, 4.2, 4.3	Раздел 4. Стандартизация и контроль качества анализа	28	24	8			4
ОК.01-07, 09, 10, ПК4.1, 4.2, 4.3	Учебная практика	108			108		*
ОК.01-07, 09, 10, ПК4.1, 4.2, 4.3	Производственная практика (по профилю специальности), часов	144				144	
	Всего	512	241	98	108	144	19

2.2. Тематический план и содержание профессионального модуля (ПМ)

<i>Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)</i>	<i>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)</i>	<i>Объем часов</i>
		<i>очная форма</i>
МДК.04.01. Теоретическая подготовка по профессии рабочего 13321 Лаборант химического анализа		260
Раздел 1. Химические лаборатории и их оснащение		59
Тема 1.1 Химические лаборатории и их оснащение	Содержание	33
	Лаборатории: назначение, классификация. Общие правила проведения лабораторных работ.	2
	Виды инструктажа на предприятии. Требования техники безопасности и охраны труда. Правила противопожарной безопасности. Опасные производственные факторы в химической лаборатории. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Правила работы с химическими реактивами, правила хранения и утилизации, правила маркировки химических реактивов. Оказание первой помощи при несчастных случаях.	4
	Санитарно-техническое оборудование лабораторий. Газо-, водо-, электроснабжение лабораторий. Правила работы с баллонами со сжиженным газом.	4
	Лабораторная мебель. Правила содержания рабочего места.	2
	Лабораторное оборудование. Посуда общего назначения. Посуда специального назначения. Мерная посуда. Фарфоровая посуда. Металлическое оборудование и лабораторный инструмент. Правила работы с лабораторным оборудованием.	4
	Складское хозяйство. Правила хранения реактивов на складе. Хранение легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. Учет расходования реактивов. Правила хранения и учета прекурсоров. Журналы учета.	2
	Оборудование для высокого давления и вакуума. Виды, назначение, устройство. Правила безопасности работы.	2
	Организация труда в химической лаборатории. Должностная инструкция лаборанта химического анализа. Уровень квалификации лаборанта химического анализа и профессиональные стандарты.	4

	Тематика практических занятий и лабораторных работ	9
	1. Практическая работа №1 «Правила охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории»	2
	2. Практическая работа №2 «Правила хранения и утилизации химических реактивов»	2
	3. Практическая работа №3 «Ведение журналов учета и расхода реактивов»	1
	4. Лабораторная работа №1 «Ознакомление с лабораторной посудой»	4
Тема 1.2 Техника работы с лабораторным оборудованием	Содержание	20
	Техника работы с мерной посудой. Градуировка мерной посуды. Калибровка мерной посуды.	4
	Мытье и сушка посуды. Особенности мытья посуды с различными типами загрязнений. Методы холодной сушки. Методы горячей сушки.	2
	Весы и взвешивание. Назначение и классификация весов. Техника взвешивания	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	12
	1. Лабораторная работа №2 «Мытье посуды с различными видами загрязнений и её сушка»	4
	2. Лабораторная работа №3 «Работа на весах различного класса точности»	2
	3. Лабораторная работа №4 «Калибровка мерной посуды (мерной колбы, бюретки, пипетки)»	6
	Самостоятельная учебная работа при изучении раздела: - работа с нормативной документацией; - составление реферата, презентации по теме «Требования к исследовательским лабораториям»; - проектирование журнала учета приготовленных растворов в лаборатории.	6
Раздел 2. Основные лабораторные операции		156
Тема 2.1 Измельчение и смешивание	Содержание	6
	Необходимость измельчения твердых веществ. Оптимальный размер частиц. Виды дробления. Посуда и оборудование для измельчения веществ. Техника измельчения твердых веществ.	2
	Смешивание веществ. Механическое смешивание, посуда и оборудование, правила работы с необходимым оборудованием. Принцип действия электромагнитной мешалки. Барботирование.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	2

	1. Лабораторная работа №5 «Измельчение и смешивание реактивов в химической посуде»	2
Тема 2.2 Приготовление растворов	Содержание	38
	Способы выражения концентрации растворенного вещества. Молярная, нормальная концентрация. Титр растворенного вещества. Молярная доля. Массовая доля растворенного вещества. Переход из одного вида концентрации в другой.	4
	Приготовление растворов. Предварительные расчеты. Смешивание двух растворов разной концентрации. Общие правила приготовления растворов. Приготовление растворов из ГСО (стандарт-титра).	4
	Определение точной концентрации раствора по установочному веществу. Требования к установочным веществам. Общие принципы стандартизации раствора. Поправочные коэффициенты.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	28
	1. Практическая работа №4 «Решение задач по теме «Определение концентрации вещества»	4
	2. Практическая работа №5 «Решение задач по теме «Переход из одной концентрации в другую»	2
	3. Практическая работа №6 «Решение задач по теме «Получение растворов заданной концентрации при смешивании»	2
	4. Лабораторная работа №6 «Приготовление раствора заданной концентрации»	2
Тема 2.3 Способы разделения смесей и извлечения веществ	5. Лабораторная работа №7 «Приготовление растворов различной концентрации»	4
	6. Лабораторная работа №8 «Приготовление растворов точной концентрации из ГСО»	2
	7. Лабораторная работа №9 «Установление точной концентрации раствора соляной кислоты»	6
	8. Лабораторная работа №10 «Установление точной концентрации раствора гидроксида натрия»	6
	Содержание	44
	Экстракция как метод извлечения вещества. Коэффициент распределения. Коэффициент извлечения. Факторы, влияющие на полноту извлечения вещества.	2
	Высоливание. Общие правила высоливания	2

	Фильтрование. Факторы, влияющие на скорость фильтрования. Фильтрование при атмосферном давлении. Фильтрование под вакуумом. Основные правила фильтрования. Выбор фильтра. Декантация. Промывание осадка.	2
	Центрифугирование. Отстойные и фильтрующие центрифуги.	2
	Дистилляция. Простая перегонка и ректификация. Необходимая посуда для проведения дистилляции. Лабораторная установка для прямой перегонки. Перегонка с водяным паром. Лабораторная установка для перегонки с паром. Перегонка в вакууме.	4
	Сублимация (возгонка). Общие правила выполнения.	2
	Выпаривание и упаривание.	2
	Нагревание и прокаливание. Нагревательные приборы. Лабораторная посуда для проведения нагревания и прокаливании. Общие правила выполнения.	2
	Сушка вещества. Определение влажности вещества. Требования, предъявляемые при высушивании вещества.	2
	Кристаллизация. Выбор растворителя. Влияние растворимости. Общие правила выполнения кристаллизации. Охлаждение вещества. Охлаждающие смеси	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	20
	1. Практическая работа №7 «Решение задач по теме «Полнота извлечения вещества»	2
Тема 2.4 Определение физических констант	2. Лабораторная работа №11 «Экстракция вещества с помощью органического растворителя»	2
	3. Лабораторная работа №12 «Разделение смеси с помощью фильтрования»	2
	4. Лабораторная работа №13 «Разделение смеси на фракции путем простой перегонки»	6
	5. Лабораторная работа №14 «Очистка вещества методом перекристаллизации»	4
	6. Лабораторная работа №15 «Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидрате сульфата меди (II)»	4
	Содержание	48
	Определение плотности твердых и жидких веществ. Абсолютная и относительная плотности. Определение плотности жидких веществ ареометром. Определение плотности жидких веществ пикнометрическим методом. Определение плотности твердых веществ.	4
	Определение вязкости жидкости. Динамическая (абсолютная), кинематическая, удельная	4

	и условная вязкость. Приборы и лабораторные установки для определения вязкости. Общие правила измерения вязкости.	
	Определение показателя преломления. Закон преломления. Абсолютный и относительный показатель преломления. Зависимость показателя преломления от температуры. Зависимость показателя преломления от концентрации растворенного вещества. Фактор показателя преломления. Удельная и молекулярная рефракция. Приборы для измерения показателя преломления. Проверка готовности и юстировка прибора.	4
	Определение температуры плавления и кипения. Лабораторные установки для определения температур кипения и плавления. Общие правила определения.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	34
	1. Практическая работа №8 «Решение задач по теме «Определение плотности вещества»	2
	2. Практическая работа №9 «Решение задач по теме «Определение концентрации растворенного вещества по показателю преломления»	4
	3. Лабораторная работа № 16 «Определение плотности вещества ареометром и пикнометром»	4
	4. Лабораторная работа №17 «Определение кинематической вязкости топлива для реактивных двигателей марки ТС-1»	4
	5. Лабораторная работа №18 «Определение содержания сухих веществ в растворе рефрактометрическим методом»	4
	6. Лабораторная работа №19 «Определение температуры кипения или плавления исследуемого вещества»	4
	7. Лабораторная работа №20 «Определение электропроводности растворов с помощью кондуктометра»	4
	8. Лабораторная работа №21 «Определение точки эквивалентности титрования кондуктометрическим методом»	4
	9. Лабораторная работа №22 «Определение точки эквивалентности титрования потенциометрическим методом»	4
Тема 2.5 Пробоотбор	Содержание	14
	Основные виды проб. Отбор проб газообразных веществ (воздуха). Поглотители для газового анализа.	2

	Отбор проб жидкости. Способы отбора жидких проб. Периодичность отбора. Подготовка посуды. Изменения, возможные в жидкой пробе с течением времени. Консервация жидкой пробы. Сроки хранения.	4
	Отбор проб твердых веществ. Квартование твердой пробы.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	6
	1. Лабораторная работа №23 «Отбор пробы воздуха» 2. Лабораторная работа №24 «Отбор жидкой пробы» 3. Лабораторная работа №25 «Отбор твердой пробы»	2 2 2
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела: - работа с нормативной документацией; - составление алгоритма отбора проб (газообразных, жидких или твердых); - составление алгоритма разделения смеси сложного состава, предложенной преподавателем; - составление алгоритма приготовления и стандартизации раствора.		6
Раздел 3. Математическая обработка экспериментальных данных		18
Тема 3.1 Статистическая обработка и представление результата	Содержание	14
	Физическая величина. Размерность физической величины. Виды измерений (однократное, многократное, абсолютное, относительное, прямое, косвенное). Совокупные измерения.	4
	Погрешности измерений. Причины появления погрешностей. Виды погрешности (систематические, случайные) Правильность и воспроизводимость результата. Среднее параллельных измерений. Дисперсия как мера разброса измерений. Абсолютное стандартное отклонение. Границы доверительного интервала. Доверительная вероятность	4
	Запись результатов эксперимента. Отчет и протокол эксперимента.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4
	Практическая работа №10 «Решение задач по теме «Обработка результатов анализа»	4
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела: - проектирование формы протокола анализа; - проектирование формы отчета по результатам проведенного исследования		4
Раздел 4. Стандартизация и контроль качества		24
Тема 4.1 Стандартизация	Содержание	10

анализа	Общее понятие о стандартизации. Система научно-технической информации по стандартизации. Нормативные документы.	2
	Абсолютные и относительные методы анализа. Градуировка. Образцы сравнения и стандартные. Способ внешних стандартов.	4
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа №26 «Определение содержания бромидов калия в растворе рефрактометрическим методом с использованием градуировочного графика»	4
Тема 4.2 Контроль качества химического анализа.	Содержание	14
	Внутрилабораторный контроль. Арбитражные пробы. Система учета информации. Автоматизация внутрилабораторного контроля.	4
	Проверка и калибровка средств измерений.	4
	Понятие эталонов в лабораторном анализе. Эталоны первичные и вторичные. Образцовое средство измерений.	2
	Тематика практических занятий и лабораторных работ	4
	Лабораторная работа №27 «Определение качества анализа по контрольному образцу»	4
Самостоятельная учебная работа при изучении раздела: использование Интернет-сети, электронного учебника, работа с нормативно-технической документацией; построение градуировочных графиков с использованием ПО MsExcel		3
Учебная практика по модулю Техника лабораторных работ Виды работ: 1. Мытье и сушка посуды 2. Техника взвешивания на весах различной точности 3. Очистка веществ методом перекристаллизации 4. Приготовление дистиллированной и бидистиллированной воды 5. Калибровка мерной посуды 6. Приготовление растворов и установка поправочного коэффициента методом титрования 7. Приготовление растворов точной концентрации из фиксаналов 8. Приготовление растворов заданной концентрации 9. Подготовка лабораторного оборудования к работе 10. Определение общей жесткости комплексонометрическим методом		108

11. Определение карбонатной, устранимой (временной) и некарбонатной жесткости 12. Определение общей щелочности 13. Определение содержания кальция 14. Определение содержания магния 15. Определение содержания кислорода 16. Определение сульфат-ионов 17. Определение двуокиси углерода 19. Определение сухого остатка в воде 19. Работа с ГОСТами, ОСТАми, ТУ и другими нормативными документами	
<i>Производственная практика по модулю</i> <i>Виды работ:</i> Знакомство с нормативной документацией лаборатории: инструкцией лаборанта, инструкциями к приборам, методиками, ГОСТами, ТУ и др. Изучение структуры лаборатории. Освоение внутреннего лабораторного контроля. Изучение устройств и принципов работы приборов. Подготовка реактивов, проб к проведению анализов. Проведение анализов. Обработка результатов, оформление журналов и протоколов исследования. Построение карт Шухарта.	144
Всего	512

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

- лаборатория физико-химических методов анализа и технических средств измерения;
- лаборатория аналитической химии;
- лаборатория технического анализа, контроля производства и экологического контроля.

Оснащение лабораторий:

Аналитической химии. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга лабораторная, стадионы.

Спектрального анализа. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; полярографы различных типов; технохимические весы; аналитические весы; спектрограф; квантометр; стилоскоп; микрофотометр; генератор; вискозиметр; набор ареометров; дистиллятор.

Физико-химических методов анализа и технических средств измерения. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; технохимические весы; аналитические весы; набор ареометров; пикнометры; вольтамперометрический анализатор; фотоколориметр; рефрактометр; спектрофотометр; вискозиметр; сахариметр- поляриметр; муфельная печь; сушильный шкаф; центрифуга; иономер; электроплитка; потенциометрический титратор; дистиллятор; штатив для титрования; электроды; водяная баня; песочная баня; магнитные мешалки; колбонагреватели; набор для тонкослойной хроматографии; подъемные столики.

Технического анализа, контроля производства и экологического контроля. Вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда по ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; набор ареометров; иономер-кондуктометр; весы аналитические; весы технические; штативы металлические; электроплитки; шкаф сушильный; электроаспиратор; магнитные мешалки, подъемные столики; вискозиметр Энглера; термостат; прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле; аппарат АРН-ЛАБ-03 для определения фракционного состава нефтепродуктов; прибор для определения вспышки по Мартенс-Пенскому; спектроскан; насос для отбора проб воздуха; пылемер; газоадсорбционные трубки; мешки для хранения газовых проб.

Реализация образовательной программы предполагает обязательную учебную и производственную практику.

Учебная практика реализуется в лабораториях колледжа и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов (или их аналогов), используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills по компетенции: «Лабораторный химический анализ».

3.2 Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 1. Химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2015. – 551 с. – ISBN 978-5-9916-4665-9

2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия: в 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 359 с. – ISBN 978-5-534-04223-8
3. Анализ загрязненной воды: практическое руководство / Ю.С. Другов, А.А. Родин. - 2-е изд. – Москва: БИНОМ. ЛЗ, 2015. - 678 с.
4. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пос. / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек и др. - 2-е изд., стер. – Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое знание, 2014. - 542 с.
5. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 1.: учебник / Ю. М. Глубоков и др.; под ред. А. А. Ищенко. – М.: Академия, 2012. - 352 с.
6. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2.: учебник / Н. В. Алов и др.; под ред. А. А. Ищенко. – М.: Академия, 2012. - 416 с.
7. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа: учебное пособие / А. И. Жебентяев. – Москва: НИЦ Инфра-М; Мн.: Новое знание, 2013. - 206 с.
8. Антипов, М. А. Оценка качества подземных вод и методы их анализа: учебное пособие / М. А. Антипов, И.В. Заикина, Н.А. Безденежных. – Санкт Петербург: Проспект Науки, 2013. - 136 с.
9. Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для СПО /А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2017. – 118 с. – ISBN 978-5-534-00807-4
10. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. – Минск: Современная школа (Букмастер) Интерпресссервис, 2016. – 256 с.
11. Гайдукова, Б. М., Харитонов С.В. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие. – 2-е изд., стер. – Санкт - Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2020. – 155 с.
12. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие / А. И. Жебентяев, А. К. Жерносек, И. Е. Талуть. – Москва: НИЦ ИНФРА-М; Минск: Новое Знание, 2013. - 429 с.
13. Контроль качества воды: учебник / Л. С. Алексеев. - 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 159 с.
14. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1 / Г. Кристиан; пер. с англ. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 623 с.
15. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 2 / Г. Кристиан ; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. –504 с.
16. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы / В. Р. Лесс; под ред. И. Г. Зенкевича. - Санкт-Петербург: ЦОП "Профессия", 2014. - 472 с.
17. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва: Юрайт, 2017. – 60 с. – ISBN 978-5-534-00111-2
18. Пустовалова Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2014. – 316 с.
19. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия: лабораторный практикум: учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск: Высшая школа, 2013. – 160 с.

Дополнительные источники:

1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 т. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва: Академия, 2012. - 351 с.
2. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М.И. Булатов, И. П. Калинин /. – Л.: Химия, 1986. – 376 с.

3. Валова (Копылова В.Д). Физико-химические методы анализа: практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°». 2012. - 224 с.
4. Васильев, В.П. Аналитическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Физико-химические методы анализа: учебник / В.П. Васильев. - 3-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2007. – 384 с.
5. Васильев, В.П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва: Дрофа, 2006. – 414 с.
6. Гольберт, К.А. Введение в газовую хроматографию / К.А. Гольберт, М.С. Вигдергауз– Москва: Химия, 1990. – 351 с.
7. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высшая школа, 2004. — 359 с.
8. Основы аналитической химии: практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Химия, 2001. – 463 с.
9. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – М.: Мир: Бином: Лаборатория знаний, 2003. – 592 с.
10. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; пер. с нем; под ред. А. В. Гармаша; - М.: Техносфера, М. 2006- 416 с.
11. Олейникова, О.Н. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях: учеб. пособие / О.Н. Олейникова, А.А. Муравьева, Ю.В. Коновалова, Е.В. Сартакова. – Москва.: Альфа –М, 2005. – 160 с.

Интернет-ресурсы

1. Портал фундаментального химического образования [Электронный ресурс] : URL : <http://www.chem.msu.ru>
2. XuMuK.ru - сайт о химии [Электронный ресурс] : URL : <http://www.xumuk.ru>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках модуля	Критерии оценки	Методы оценки
ПК 4.1 Осуществлять подготовку лабораторной посуды и оборудования, подготовку рабочих растворов согласно нормативной документации	Оценивание подготовки лабораторной посуды и оборудования, подготовки рабочих растворов согласно нормативной документации	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 4.2 Проводить анализ образцов с использованием химических методов исследования согласно нормативной документации	Оценивание проведения анализа образцов с использованием химических методов исследования согласно нормативной документации	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 4.3 Проводить статистическую обработку полученных экспериментальных данных и оформлять результаты исследования в соответствии с нормативными документами	Оценивание результатов статистической обработки полученных экспериментальных данных и качества оформления результатов исследования в соответствии с нормативными документами.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов