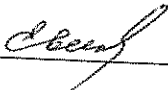


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ  
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

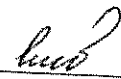
РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК естественнонаучных  
и общепрофессиональных дисциплин  
протокол №10 от «04» 06 2024 г.

 /И.Г. Евминенко /

УТВЕРЖДАЮ

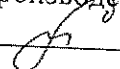
заместитель директора по учебной работе

 /Р.Н. Шевелева/

« 04 » 06 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебно-  
производственной работе

 /О.С.Перепечко/

« 04 » 06 2024 г.


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**по профессиональному модулю ПМ.01 Определение оптимальных средств и**  
**методов анализа природных и промышленных материалов**  
**для специальности 18.02.12 Технология аналитического**  
**контроля химических соединений**  
**РП.00479926.18.02.12.2024**

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов разработана для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Организация разработчик: КГБПОУ «Канский политехнический колледж»

Разработчик: Шамсутдинова К.А., Евминенко И.Г., преподаватель

Реализуется в 2024\_/2025\_ уч. году, в группе 23-161, 23-163

Протокол № 10 от «04» 06 2024 г. Председатель ЦМК  /И.Г. Евминенко/

Реализуется в 202\_/202\_ уч. году, в группе \_\_\_\_\_.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Реализуется в 202\_/202\_ уч. году, в группе \_\_\_\_\_.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Реализуется в 202\_/202\_ уч. году, в группе \_\_\_\_\_.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Реализуется в 202\_/202\_ уч. году, в группе \_\_\_\_\_.

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля</b>	4
1.1 Область применения рабочей программы	4
1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3 Требования к результатам освоения профессионального модуля	4
<b>2 Структура и содержание профессионального модуля</b>	8
2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы	8
2.2 Содержание профессионального модуля	9
2.3 Тематический план профессионального модуля	10
<b>3 Условия реализации программы профессионального модуля</b>	21
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	21
3.2 Информационное обеспечение обучения	23

# 1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## 1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов является частью основной профессиональной образовательной программы и разработана на основании требований ФГОС СПО для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

## 1.2 Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы

Профессиональный модуль ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов входит в профессиональный цикл.

## 1.3. Требования к результатам освоения профессионального модуля

Освоение содержания профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов обеспечивает достижение студентами следующих результатов:

Результаты освоения профессионального модуля (Наименование ОК и ПК согласно ФГОС СПО)	Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>ОК.01</b> Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p><b>ОК.02</b> Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</li> <li>-выбора оптимальных методов исследования;</li> <li>выполнения химических и физико-химических анализов;</li> <li>-приготовление реактивов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</li> <li>-выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</li> </ul>	<p>Текущий контроль в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- протоколов результатов лабораторных работ;</li> <li>-результатов решения практических расчетных задач;</li> <li>- контрольных работ по темам МДК.</li> <li>дифференцированного зачета по учебной и производственной практике;</li> <li>- экзамена по теоретическим основам профессионального модуля;</li> <li>-квалификационного экзамена по профессиональному модулю.</li> </ul> <p>Устный опрос, тестирование,</p>
<p><b>ОК 04.</b> Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p><b>Освоенные знания:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-нормативной документации на методику выполнения измерений;</li> <li>-основных нормативных документов, регламентирующих погрешности результатов измерений;</li> <li>-современных автоматизированных</li> </ul>	
<p><b>ОК 07.</b> Содействовать сохранению окружающей</p>		

<p>среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p>	<p>методов анализа промышленных и природных образцов;          -основных методов анализа химических объектов;          -метрологических характеристик химических методов анализа;          -метрологических характеристик основных видов физико-химических методов анализа;          -метрологических характеристик лабораторного оборудования;          -современных автоматизированных методов анализа промышленных и природных образцов;          -классификации химических методов анализа;          -классификации физико-химических методов анализа;          -теоретических основ химических и физико-химических методов анализа;          -методов расчета концентрации вещества по данным анализа;          -лабораторного оборудования химической лаборатории;          -классификации химических веществ;          -основных требований к методам и средствам аналитического контроля: -требований к представлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;          -нормативной документации по приготовлению реагентов, материалов, растворов, оборудования и посуды;          -способов выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов;          -техники выполнения лабораторных работ;          -правил охраны труда при работе в химической лаборатории;          -правил использования средств индивидуальной и коллективной защиты;          -правил хранения, использования, утилизации химических реактивов;          -правил охраны труда при работе с</p>	<p>выполнение практических заданий, домашние задания, контрольные работы, рефераты, сообщения по темам, наблюдение за обучающимися, индивидуальные задания, работа с источниками информации и технической документацией, семинары, диспуты, разработка проектов, защита лабораторных работ, защита рефератов.  <b>Промежуточная аттестация в форме:</b>          Экзамена квалификационного</p>
<p><b>ОК 08.</b> Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности</p>		

	<p>лабораторной посудой и оборудованием; -правил охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями.</p>
<p>ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.</p>	<p><b>Освоенные умения:</b> -работа с нормативной документацией на методику анализа; -выбор оптимальных технических средств и методов исследований; -оценивание метрологических характеристик методики; -оценивание метрологических характеристик лабораторного оборудования; -выбор оптимальных технических средств и методов исследований; -измерение аналитического сигнала и установление зависимости сигнала от концентрации определяемого вещества; -подготовка объектов исследований; -выполнение химических и физико-химических методов анализа; -осуществление подготовки лабораторного оборудования; -выполнение необходимых расчетов для приготовления реагентов, материалов и растворов; -приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; -выполнение стандартизации</p>
<p>ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.</p>	
<p>ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.</p>	
<p>ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</p>	
<p>ДПК 1 Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа</p>	
<p>ДПК 2 Подготавливать пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами</p>	

	<p>растворов;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-выбор основного и вспомогательного оборудования, посуды, реактивов;</li><li>-организация рабочего места в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;</li><li>-использование оборудования и средств измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</li><li>-соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;</li><li>-соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;</li><li>-использование средств индивидуальной и коллективной защиты;</li><li>-соблюдение правила пожарной и электробезопасности.</li></ul>	
--	--	--

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Виды учебной работы	Объем часов	в т.ч. по семестрам	
		3	4
<b>Трудоемкость профессионального модуля (всего), в том числе часов вариативной части</b>	745	204	541
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе часов вариативной части</b>	243	120	123
	451	204	247
	243	120	123
в том числе:			
лабораторные занятия	-	-	-
практические занятия	323	142	181
УП 01.01	180	-	180
ПП 01.01	108	-	108
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	16		16
<b>Консультации (всего)</b>	2	-	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	6	-	6
<b>Экзамен квалификационный</b>	6	-	6
<b>Форма промежуточной аттестации</b> <i>(дифференцированный зачет, экзамен, экзамен квалификационный, контрольная работа)</i>		КР	Э, ДЗ, ДЗ, ЭК



2.2 Содержание профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса						Практика	
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося			Самостоятельная работа обучающегося		Учебная, часов	Производственная (по профилю специальности), часов	
			всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа, часов	всего, часов	в т.ч. курсовая работа, часов			
ОК 1-8 ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	МДК. 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	451	427	323	-	16	-	-	-	
ОК 1-8 ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	Раздел 1. Химические методы анализа	204	204	142	-	4	-	-	-	
ОК 1-8 ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	247	223	181	-	16	-	-	-	
ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	Учебная практика УП 01.01, часов	180	-	-	-	-	180	-	-	
ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	Производственная практика (по профилю специальности) ПП 01.01, часов	108	-	-	-	-	-	108	-	
	Всего	739	427	323	-	16	-	108	-	

2.3 Тематический план профессионального модуля ПМ.01

Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

№ урока	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка обучающегося (час.)			Активные формы проведения занятий	Технические средства обучения	Домашнее задание (основная и дополнительная литература)	Внеаудиторная самостоятельная работа студента	Результаты освоения профессионального модуля (ОК ПК ДПК)
		очная форма обучения ауд.	форма обучения	самост.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Раздел 1. Химические методы анализа									
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа		204		3 семестр					
1	Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры.	2ч/урок	-	Вводная лекция	Экран, проектор	[1] с.24-28			
2,3	П/Р 1 Вычисление в количественном анализе. Значащие цифры	4 ч/прак		Практическая работа					ОК 1-8
4	Сущность метода регрессионного анализа. Понятие о методе наименьших квадратов.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.30-37			ОК 1-10 ОК 1-8
5,6	П/Р 2 Обработка результатов методом наименьших квадратов	4ч/прак		Практическая работа					ОК 1-8
7	Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.39-57			ОК 1-10 ОК 1-8
8	Образцы сравнения (традиционный образец), параллельные определения, результат анализа. Метод и методика анализа.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.103-123			ОК 1-8
9	П/Р 3 Выявление грубых погрешностей анализа	2ч/прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.103-123			ОК 1-8
10, 11	П/Р 4 Математическая обработка результатов анализа	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.103-123			ОК 1-8
12	Тема 1.2 Общие вопросы химического анализа.	14							
	Стадии химического анализа. Постановка аналитической задачи.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.24			ОК 1-8
13	Выполнение анализа. Оценка качества анализа.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.28-37			ОК 1-8
14	Принятие решения по результатам анализа.	2ч/урок	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.103-123			ОК 1-8
15	Классификация методов анализа.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[3] с.9-12			ОК 1-8
16, 17, 18	Закон химических эквивалентов. Наименование и обозначение физических величин при применении закона химических эквивалентов.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[3] с.9-12			ОК 1-8
	П/Р 5: Решение расчетных задач по теме «Закон химических эквивалентов»	6ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[3] с.9-12			ОК 1-8
	Тема 1.3 Правильный метод анализа	36							

19	Сущность Гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осуждения. Пронизвление растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.308		ОК 1-8
20	Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от пронизвления растворимости осадка.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.315		ОК 1-8
21	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взвешивание навески. Растворение навески.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.310-313		ОК 1-8
22	Высушивание и прокальвание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода.	2ч/урок	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.322		ОК 1-8
23	Посуда и оборудование в гравиметрическом анализе	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.322		ОК 1-8
24	Виды фильтровальных установок и правила работы	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.322		ОК 1-8
25, 26	П/Р 6 Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески.	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325		ОК 1-8
27, 28	П/Р 7 Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет растворителя и осаждающего реактива	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[3] с.89-85		ОК 1-8
29, 30	П/Р 8 Расчет фактора гравиметрии	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325		ОК 1-8
31, 32	П/Р 9 Факторы, влияющие на растворимость осадков	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325		ОК 1-8
33, 34	П/Р 10 Вычисление процентного содержания определяемого вещества в навеске	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[3] с.89-85		ОК 1-8
35, 36	П/Р 11: Решение задач на определение влажности осадков	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325		ОК 1-8
	<b>Тема 1.4 Титриметрический анализ</b>	<b>116</b>						
37	Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности.	2ч/урок	-	Лекция диалог	Экран, проектор	[1] с.341-346		ОК 1-8
38	Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.351-364		ОК 1-8
39	Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.366-413		ОК 1-8
40	Окислительно-восстановительное титрование.	2ч / урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с. 470-560		ОК 1-8
41	Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.415-439		ОК 1-8
42	Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.422-466		ОК 1-8
43	Первичный и вторичный стандарт.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.357		ОК 1-8
44	Способы выражения концентрации в титриметрическом	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.361		ОК 1-8

	анализе. Молярная концентрация эквивалента.								
45	Расчеты при приготовлении растворов. Определение плотности растворов	2ч/урок		лекция					
46,	П/Р 12 Приготовление растворов процентной концентрации	4 ч./прак		Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.467			ОК 1-8
47	П/Р 13 Приготовление растворов эквивалентных и молярных концентраций	4 ч./прак		Практическая работа		[3] с.56-83			ОК 1-8
48,	П/Р 14 Расчет титра растворов	4 ч./прак		Практическая работа					ОК 1-8
49	П/Р 15 Смешение и разбавление растворов	4 ч./прак		Практическая работа					ОК 1-8
50,	П/Р 16 Решение задач с помощью конверта Пирсона	4 ч./прак		Практическая работа					ОК 1-8
51	Индикаторы в титриметрическом методе анализа	2ч/урок		Проблемная лекция					ОК 1-8
52,	Мерная посуда и техника приготовления титрованных растворов	4ч/урок		Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.467			ОК 1-8
53	П/Р 17 Решение задач на определение точной концентрации растворов и использованием коэффициента поправки.	4 ч./прак		Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.467			ОК 1-8
54,	П/Р 18 Расчет анализов по данным прямого титрования	4 ч./прак		Практическая работа		[3] с.56-83			ОК 1-8
55	П/Р 19 Расчетов анализов по данным обратного титрования	4 ч./прак		Практическая работа					ОК 1-8
56	П/Р 20 Определение коэффициента поправки гидроокиси натрия по соляной кислоте	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола			ОК 1-8
57,	П/Р 21 Приготовление 0,1 моль/дм <sup>3</sup> раствора гидроокиси натрия и определение коэффициента поправки по янтарной кислоте	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола			ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
58	П/Р 22 Определение соли аммония методом замещения	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола			ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
59,	П/Р 23 Определение содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола			ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
60	П/Р 24 Определение содержания щелочи и соли при совместном присутствии	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола			ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2

80, 81, 82	П/Р 25 Определение хлорид-ионов методом Мора	6 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
83, 84, 85	П/Р 26 Определение кальция и магния при их совместном присутствии	6 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
86, 87, 88	П/Р 27 Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия	6 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
89, 90, 91	П/Р 28 Приготовление 0,1 моль/дм <sup>3</sup> раствора серной кислоты и определение коэффициента поправки по 10-волновому тетраборату натрия	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
92, 93, 94	П/Р 29 Определение соляной и борной кислот при их совместном присутствии	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
95	Тема 1.5 Методы разделения и концентрирования Основные понятия: процесс разделения, процесс концентрирования, компоненты системы, химическое разделение, маскирование, процессы распределение и перемещение.	16						
96	Относительное концентрирование. Индивидуальное концентрирование. Групповое концентрирование.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.113-120		ОК 1-8
97	Количественные характеристики разделения и концентрирования: степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.59-84		ОК 1-8
98	Методы разделения, основанные на образовании новой фазы: осаждение, методы испарения.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.94		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
99	Методы разделения, основанные на различиях в распределении веществ между фазами: соосаждение, сорбционные методы, экстракционные методы.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.123-124		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
100	П/Р 30 Методы разделения и концентрирования	6 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор			ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
101	ИТОГО М.ДК 01.01 3 семестр	204	0					
102	Учебная практика УП.01.01	180	-	Лабораторная работа	Лаборатория			ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
1	Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте	6 ч./лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
2	Послужа общению и специального назначения	6 ч./лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4



		4 семестр							
	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	225	16						
	Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации	4	2						
103	Общая характеристика физико-химических методов анализа. Классификация физико-химических методов анализа.	2ч/урок		Вводная лекция	Экран, проектор	[2] с.21 [4] с.6-11		ОК 1-8	
104	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.	2ч/урок	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.21 [4] с.8-11	Работа в ЭБС	ОК 1-8	
105	Тема 2.2 Спектроскопические методы анализа	98	8						
	Сущность спектроскопических методов анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера.	2ч/урок	2	Вводная лекция	Экран, проектор	[4] с.11-15 [2] с.86-90	Работа в ЭБС	ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3	
106	Атомная спектроскопия. Классификация основных методов атомной спектроскопии. Молекулярная спектроскопия. Классификация методов.	2ч/урок	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.29-82 [4] с.15	Работа в ЭБС	ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3	
107	Абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Основной закон светопоглощения и условия его применения.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.100-129,131-145 [2] с.90 [4] с.24		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3	
108	Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. Дифференциальный способ спектрофотометрических измерений.	2ч/урок		Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.96		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3	
109	Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Основы метода, качественный и количественный анализ.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.123-129		ОК 1-8	
110									
111	П/Р 31 Метод определения ортофосфатов в питьевой и природной воде	8 ч./прак	2	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Работа с НД	ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
112									
113									
114	П/Р 32 Определение массовой концентрации ванадия (V) в пробе фотометрическим методом	8 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
115									
116									
117									
118	П/Р 33 Определение массовой концентрации перманганат-иона в пробе фотометрическим методом	6 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
119									
120									
121	П/Р 34 Определение меди (II) в воде	6 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	ГОСТ 4388-72		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2	
122	спектрофотометрическим методом								





	отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций.			лекция					
155	Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Примененные методы. Проведение измерений показателя преломления.	2ч/урок	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.310	Работа в ЭБС, устройство приборов	ОК 1-8	
156	П/Р 43 Определение рефракторных сухих веществ в соке рефрактометрическим методом	4 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
157									
158	П/Р 44 Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия	4 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
159									
160	П/Р 45 Определение содержания сульфата магния в растворе методом стандартов	6 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
161									
162									
163	П/Р 46 Определение содержания сульфата магния в растворе методом добанок	6 ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
164									
165									
166	П/Р 47 Определение массовой доли компонентов в сухой двухкомпонентной смеси рефрактометрическим методом	8ч./прак		Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
167									
168									
169	Тема 2.4 Электрохимические методы анализа	56	4						
170	Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.146		ОК 1-8	
171	Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[4] с.91		ОК 1-8	
172	Кулонометрические методы анализа. Закон Фарадея. Прямая кулонометрия. Метрологические характеристики прямой кулонометрии. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.208-214		ОК 1-8	
173	Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов.	2ч/урок	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.183-188		ОК 1-8	
174	Решение задач Обработка результатов графическими способами	2ч/урок		Проблемная лекция	Экран, проектор			ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2	
175	П/Р 48 Определение содержания хлороводородной и борной кислот при совместном присутствии методом потенциометрического титрования	6 ч./прак	-	Практическая работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-8 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1	
176									
177									



210	ИР 57	Определение цинка и магния методом ионного обмена	5 ч./прак		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ДПК 2
211									ОК 1-10
212									ПК 1.1, ПК 1.2
213		Зачетное занятие	2ч/урок		Проблемная лекция				ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
		Итого МДК 01.01 4 семестр	225	16					
		III 01 Производственная практика	108	-					
1		Проведение взвешивания ниструктажа по технике безопасности	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
2		Подготовка к проведению анализа	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
3		Знакомство с алгоритмом оперативного контроля погноремкости	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
4		Оформление отчетной документации	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
5		Определение концентрации вещества в реальном объекте.	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
6		Работа с автоматизированными приборами, системами и комплексами	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
7,8		Качественный анализ природных и промышленных материалов	12		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
9, 10		Колличественный анализ природных и промышленных материалов	12		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
11		Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем.	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
12, 13		Аналитический контроль качества воздуха	12		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
14, 15		Аналитический контроль качества воды	12		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
16		Аналитический контроль качества почвы	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
17		Анализ биологических и медицинских объектов	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
18		Дифференцированный зачет по практике	6		Урок-практикум		Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4



### 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета химических дисциплин; мастерской Лабораторий химического анализа; лабораторий физико-химических методов анализ и технологического контроля.

Оборудование учебного кабинета **Химических дисциплин**:

- комплект учебно – наглядных пособий;
- учебная мебель;
- автоматизированное рабочее место преподавателя (ноутбук, принтер);
- Технические средства обучения: ноутбук (12 шт), интерактивный проектор, интерактивная доска.

Оборудование мастерской (25 мест):

- вытяжные шкафы;
- лабораторные столы;
- титровальные столы;
- столы островные;
- столы весовые;
- столы передвижные;
- шкафы для приборов;
- шкафы для лабораторной посуды;
- химическая посуда ГОСТ 25336 «посуда и измерья»;
- дистиллятор;
- весы аналитические;
- весы электронные технические;
- полярграфы;
- спектрограф;
- квантометр;
- стилокон;
- микрофотометр;
- генератор;
- вискозиметр;
- набор ареометров;
- мешалки магнитные;
- сушильный шкаф;
- иономер-кондуктометр;
- электрические плитки;
- электроаппарат;
- вискозиметр Энглера;
- термостат;
- прибор для определения температуры вспышки в закрытом типе;
- аппарат для определения фракционного состава нефтепродуктов;
- прибор для определения вспышки по Мартенс-Генскому;
- спектроскан;
- полыеменные столики;
- штативы металлические/стальные;
- насос для отбора проб воздуха;

Типы, основные параметры и размеры:

химическая посуда ГОСТ 25336 «посуда и измерья»;

посуда и оборудование лабораторные стеклянные.

- пылемер;  
-газодсорбционные трубки;  
-мешки для хранения газовых проб;  
-потенциометрический титратор.  
Оборудование лаборатории Физико-химического анализа и технического  
средств измерения, Технического анализа, контроля производства и экологического  
контроля и количества рабочих мест в лаборатории (25 мест):  
- вытяжной шкаф; - лабораторные столы; -химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и  
оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;

- весы электронные технические;  
- весы аналитические;  
-набор ареометров;  
-пикнометры;  
-вольтамперметрический анализатор;  
-фотоколориметр;  
-рефрактометр;  
-спектрофотометр;  
-вискозиметр;  
-сахариметр-поляриметр;  
-мешалки магнитные; -муфельная печь;  
-сушильный шкаф;  
-центрифуга;  
-иономер;  
-электрические плитки;  
-колбонагреватели;  
-потенциометрический титратор;  
-электроды;  
-бани песочные;  
-бани водяные;  
-набор для тонкослойной хроматографии;  
-подъемные столы;  
-штативы металические/сталины.  
Прграммный продукт ТОО Корпорация «Диполь» - Электронный учебно-методический  
комплекс «Технология аналитического контроля химических соединений. Лаборант  
химанализа. Лаборант-эколог».  
Базой учебной практики является мастерская Лабораторный химический анализ.  
Базой производственных практик являются промышленные лаборатории химических,  
нефтехимических, энергетических, горно-химических и горнодобывающих, горно-  
металлургических предприятий;  
- эканалитические; водоочистки; агрохимии; бактериологического анализа;  
экспериментальные; научно-исследовательские, аналитические, контроля качества продукции и  
материалов.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительных литературы.

№ п/п	Наименование	Основная литература	Источник
1	Александрова, Э.А. Учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 533с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-17730-5.	Александрова, Э.А. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 344с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-17722-0.	<a href="https://urait.ru/book/himicheskie-metody-analiza-536661">https://urait.ru/book/himicheskie-metody-analiza-536661</a>
2	Александрова, Э.А. Физико-химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э.А. Александрова, Н.Г. Гайдукова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 344с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-17722-0.	Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 153с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13828-3.	<a href="https://urait.ru/book/fiziko-himicheskie-metody-analiza-536660">https://urait.ru/book/fiziko-himicheskie-metody-analiza-536660</a>
3	Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А.Н. Борисов, И.Ю. Тихомирова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 153с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-13828-3.	Валова (Копылова В. Д.). Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абсаляев. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 220 с. (электронный учебник) ISBN 978-5-394-03534-0	<a href="https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-538049">https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-538049</a>
4	Валова (Копылова В. Д.). Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абсаляев. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2022. - 220 с. (электронный учебник) ISBN 978-5-394-03534-0	Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 62 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-00111-2.	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=432246">https://znanium.ru/catalog/document?id=432246</a>
5	Подкорытов, А.Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие для среднего профессионального образования / А.Л. Подкорытов, Л.К. Неудачина, С.А. Штин. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 62 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-00111-2.	Никитина, Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина; под редакцией Н.Г. Никитиной. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 451с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18102-9	<a href="https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-okislitelno-vostanovitelnoe-titrovaniye-539055">https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-okislitelno-vostanovitelnoe-titrovaniye-539055</a>
6	Никитина, Н.Г. Аналитическая химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н.Г. Никитина, А.Г. Борисов, Т.И. Хаханина; под редакцией Н.Г. Никитиной. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2024. - 451с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18102-9		<a href="https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-534286">https://urait.ru/book/analiticheskaya-himiya-534286</a>

РЕЦЕНЗИЯ

На рабочую программу профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»

Разработанную преподавателями КТБПОУ «Канский политехнический колледж»

Евминенко И.Г., Шамсутдиновой К.А.

Авторская рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по указанной специальности.

В результате изучения программы студентам должна быть обеспечена и профессиональными компетенциями, включающими в себя способность: определять соответствие параметров испытуемых образцов ГОСТ и ТУ; работу с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм; подготовку рефератов, материалов и расворов, необходимых для анализа; выбор оптимальных методов анализа; работу в коллективе и команде; эффективное взаимодействие с коллегами, руководством, клиентами.

Оценка структуры программы профессионального модуля (характеристика разделов): Тематический план и содержание профессионального модуля «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» включает теоретический курс, выполнение лабораторно-практических работ и закрываются учебной и производственной практикой (по профилю специальности).

В теоретической части программы модуля изучают химические и физико-химические методы анализа и закрепляют результаты на лабораторно-практических работах. Предусмотрено проведение учебной и производственной практик, что позволит студентам более полно освоить профессиональные компетенции.

Основная доля часов приходится на лабораторно-практические работы, где отрабатываются профессиональные компетенции производственного процесса. Отработка профессиональных навыков осуществляется в условиях производственной компетенции проведения химического и физико-химического анализа в лабораториях экоаналитической, бактериологической, контроля качества сырья и готовой продукции, водоочистки, агрохимии, бактериологической, анализа качества нефтепродуктов.

Язык, стиль изложения и терминология тем модуля соответствуют профилю изучаемых дисциплин. В рабочей программе модуля используются современная терминология и современные аспекты в области подготовки специалистов по указанной специальности.

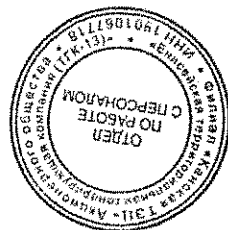
Рекомендации, замечания: Замечаний нет, рекомендуется использовать при освоении основной образовательной программы, а также в дополнительном профессиональном образовании.

Заключение:

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по специальности «Технология аналитического контроля химических соединений».

Рецензент: Начальник лаборатории Филити «Канская-ТЭЦ» АО «Енисейская Территориальная генерирующая компания (ТТК-13)

«  
»  
Е.В. Алтабаева  
2024 г.



М.П.