

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
КГБПОУ «КАНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО

на заседании ЦМК естественно-научных
и общепрофессиональных дисциплин
протокол № 10 от « 01 » 06 2022 г.

 /И.В. Гаврикова /

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебной работе

 /Р.Н. Шевелева/

«01» 06 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

заместитель директора по учебно-
производственной работе

 /О.С. Перепечко/

«01» 06 2022 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.00479926.18.02.12.2022

СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля	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
2 Структура и содержание профессионального модуля	8
2.1 Объем профессионального модуля и виды учебной работы	8
2.2 Содержание профессионального модуля	9
2.3 Тематический план профессионального модуля	10
3 Условия реализации программы профессионального модуля	20
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению	20
3.2 Информационное обеспечение обучения	22

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
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	Практический опыт: -оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; -выбора оптимальных методов исследования; выполнения химических и физико-химических анализов; -приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа; -выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и	Текущий контроль в форме: - протоколов результатов лабораторных работ; -результатов решения практических расчетных задач; - контрольных работ по темам МДК. дифференцированного зачета по учебной и производственной практике; - экзамена по теоретическим
ОК.02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности		
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и		

<p>личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>экологической безопасности.</p>	<p>основам профессионального модуля; -квалификационного экзамена по профессиональному модулю. Устный опрос, тестирование,</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде</p>	<p>Освоенные знания: -нормативной документации на методику выполнения измерений; -основных нормативных документов, регламентирующих погрешности результатов измерений; -современных автоматизированных 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;</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. Промежуточная аттестация в форме: Экзамена квалификационного</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>		
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>		
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>		
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и</p>		

укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности	<ul style="list-style-type: none"> -нормативной документации по приготовлению реактивов, материалов, растворов, оборудования и посуды; -способов выражения концентрации растворов; способы стандартизации растворов; 	
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -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 лабораторной посудой и оборудованием; -правил охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями. 	
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> -работа с нормативной документацией на методику анализа; 	
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	<ul style="list-style-type: none"> -выбор оптимальных технических средств и методов исследований; -оценивание метрологических характеристик методики; 	
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа.	<ul style="list-style-type: none"> -оценивание метрологических характеристик лабораторного оборудования; -выбор оптимальных технических средств и методов исследований; 	
ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности	<ul style="list-style-type: none"> -измерение аналитического сигнала и установление зависимости сигнала от концентрации определяемого вещества; 	
ДПК 1 Подготовка рабочего места, лабораторных условий, средств измерений и испытательного оборудования для проведения анализа	<ul style="list-style-type: none"> -подготовка объектов исследований; -выполнение химических и физико-химических методов анализа; -осуществление подготовки лабораторного оборудования; 	
ДПК 2 Подготавливать	<ul style="list-style-type: none"> -выполнение необходимых 	

<p>пробы (жидкие, твердые, газообразные) и растворы заданной концентрации к проведению анализа в соответствии с правилами работы с химическими веществами и материалами</p>	<p>расчетов для приготовления реагентов, материалов и растворов; -приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; -выполнение стандартизации растворов; -выбор основного и вспомогательного оборудования, посуды, реактивов; -организация рабочего места в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда; -использование оборудования и средств измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей; -соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами; -соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов; -использование средств индивидуальной и коллективной защиты; -соблюдение правила пожарной и электробезопасности.</p>	
---	---	--

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	
		4	5
Трудоемкость профессионального модуля (всего), в том числе часов вариативной части	626 36	318 16	308 20
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего), в том числе часов вариативной части	372 36	198 16	174 20
в том числе:			
лабораторные занятия	208	92	116
практические занятия	64	40	24
УП 01.01	108	108	-
ПП 01.01	108	-	108
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	10	4	6
Консультации (всего)	4	2	2
Промежуточная аттестация	24	6	18
Форма промежуточной аттестации <i>(дифференцированный зачет, экзамен, экзамен квалификационный, контрольная работа)</i>		Э, ДЗ	КР, 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 1-10 ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	МДК. 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	382	372	272	-	10	-	-	-
ОК 1-10 ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	Раздел 1. Химические методы анализа	202	198	132	-	4	-	-	-
ОК 1-10 ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	180	174	140	-	6	-	-	-
ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2	Учебная практика УП 01.01, часов	108	-	-	-	-	-	108	-
ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ПК 1.4 ДПК 1, ДПК 2	Производственная практика (по профилю специальности) ПП 01.01, часов	108	-	-	-	-	-	-	108
	Всего	598							

2.3 Тематический план профессионального модуля ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов

№ уро-ка	Наименование разделов и тем	Учебная нагрузка обучающихся (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.	самост.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
	Раздел 1. Химические методы анализа	198	4					
	Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	14						
1	Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры.	2ч/урок.	-	Вводная лекция	Экран, проектор	[1] с.24-28		ОК 1-10
2	Сущность метода регрессионного анализа. Понятие о методе наименьших квадратов.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.30-37		ОК 1-10
3	Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.39-57		ОК 1-10
4	Образец сравнения (градуировочный образец), параллельные определения, результат анализа. Метод и методика анализа.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.103-123		ОК 1-10
5	Регистрация, расчеты, оценка и документирование результатов	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.103-123		ОК 1-10
6,7	П/Р 1: Математическая обработка результатов анализа	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.103-123		ОК 1-10
	Тема 1.2 Общие вопросы химического анализа.	16	2					
8	Стадии химического анализа. Постановка аналитической задачи.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.24		ОК 1-10
9	Выполнение анализа. Оценка качества анализа. Принятие решения по результатам анализа.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.28-37		ОК 1-10
10	Классификация методов анализа.	2ч/урок.	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.103-123	Составление ментальной карты	ОК 1-10
11	Закон химических эквивалентов. Наименование и обозначение физических величин при применении закона химических эквивалентов.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[3] с.9-12		ОК 1-10
12, 13, 14	П/Р 2: Решение расчетных задач по теме «Закон химических эквивалентов»	6ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[3] с.9-12		ОК 1-10
15	Физические величины для выражения состава вещества. Международная система единиц.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[3] с.9-38		ОК 1-10
	Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа	58	2					
16	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений. Теория осаждения.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.308		ОК 1-10

	Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка.							
17	Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.315		ОК 1-10
18	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.310-313		ОК 1-10
19	Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков. Применение метода. Журнал гравиметрических определений.	2ч/урок.	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.322	Конспект «Посуда и оборудование в гравиметрическом анализе»	ОК 1-10
20	Посуда и оборудование в гравиметрическом анализе	2ч/урок.		Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.322	Конспект «Посуда и оборудование в гравиметрическом анализе»	ОК 1-10
21	Виды фильтровальных установок и правила работы	2ч/урок.		Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.322		ОК 1-10
22, 23	П/Р 1: Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя.	4 ч./прак		Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325 [3] с.89-85		ОК 1-10
24, 25	П/Р 2: Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет осадителя	4 ч./прак		Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325 [3] с.89-85		ОК 1-10
26, 27	П/Р 3: Вычисление процентного содержания определяемого вещества в навеске	4 ч./прак		Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325 [3] с.89-85		ОК 1-10
28, 29	П/Р 4: Решение задач на определение влажности осадков	4 ч./прак		Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.325 [3] с.89-85		ОК 1-10
30, 31, 32	Л/Р 1: Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария	6ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
33, 34, 35, 36	Л/Р 2: Определение содержания хлорида бария в образцах	8 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
37, 38, 39, 40	Л/Р 3: Определение никеля с диметилглиоксином	8 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
41, 42, 43, 44	Л/Р 4: Осаждение гидроксида алюминия мочевиной (гомогенное осаждение)	8 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
	Тема 1.4 Титриметрический анализ	90	-					
45	Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка	2ч/урок.	-	Лекция диалог	Экран, проектор	[1] с.341-346		ОК 1-10

	эквивалентности.							
46	Требования к реакциям в титриметрическом анализе. Стандартные растворы. Индикаторы.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.351-364		ОК 1-10
47	Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе. Метод нейтрализации. Окислительно-восстановительное титрование.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.366-413,470-560		ОК 1-10
48	Осадительное титрование. Комплексонометрическое титрование.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.415-439		ОК 1-10
49	Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.422-466		ОК 1-10
50	Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.161,467		ОК 1-10
51	Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.357		ОК 1-10
52	Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.361		ОК 1-10
53	Расчеты при приготовлении растворов. Способы приготовления стандартных растворов. Первичные и вторичные стандарты.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.467 [3] с.56-83		ОК 1-10
54	Индикаторы в титриметрическом методе анализа	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.467 [3] с.56-83		ОК 1-10
55 56	Мерная посуда и техника приготовления титрованных растворов	4ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.467 [3] с.56-83		ОК 1-10
57 58	П/Р 5: Решение задач на определение точной концентрации растворов и использованием коэффициента поправки.	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор	[1] с.467 [3] с.56-83		ОК 1-10
59 60 61	Л/Р 5: Определение коэффициента поправки гидроокиси натрия по соляной кислоте	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
62 63 64	Л/Р 6: Приготовление 0,1 моль/дм ³ раствора гидроокиси натрия и определение коэффициента поправки по янтарной кислоте	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
65 66 67	Л/Р 7: Определение солей аммония методом замещения	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
68 69 70 71	Л/Р 8: Определение содержания аммиака в солях аммония методом обратного титрования	8 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
72 73	Л/Р 9: Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2

74								ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
75 76 77	Л/Р 10: Определение хлорид-ионов методом Мора	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
78 79 80	Л/Р 11: Определение кальция и магния при их совместном присутствии	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
81 82 83	Л/Р 12: Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
84 85 86	Л/Р 13: Приготовление 0,1 моль/дм ³ раствора серной кислоты и определение коэффициента поправки по 10-водному тетраборату натрия	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
87 88 89	Л/Р 14: Определение соляной и борной кислот при их совместном присутствии	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
	Тема 1.5 Методы разделения и концентрирования	20						
90	Основные понятия: процесс разделения, процесс концентрирования, компоненты системы, химическое разделение, маскирование, процессы распределение и перемещения.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.113-120		ОК 1-10
91	Относительное концентрирование. Индивидуальное концентрирование. Групповое концентрирование.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.59-84		ОК 1-10
92	Количественные характеристики разделения и концентрирования: степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.87		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
93	Методы разделения, основанные на образовании новой фазы: осаждение, методы испарения.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[1] с.94		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
94	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 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
95, 96, 97	П/Р 6: Методы разделения и концентрирования.	6 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор			ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
98, 99	П/Р 7: Методы разделения и концентрирования	4 ч./прак		Практическая работа	Экран, проектор			ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3

	ИТОГО МДК 01.01 4 семестр	198	4					
	Учебная практика УП.01.01	108	-					
1	Охрана труда и техника безопасности на рабочем месте	6 ч./прак		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
2	Посуда общего и специального назначения	6 ч./прак		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
3	Мерная посуда	6 ч./прак		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
4	Мытье, сушка химической посуды различными способами	6 ч./прак		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
5	Определение массовой доли влаги в кристаллогидратах	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
6	Определение массовой доли сульфат-иона в соли поваренной пищевой	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
7	Определение массовой доли нерастворимых веществ в воде в BaCl ₂	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
8	Методы определения иона сульфата в водной вытяжке	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
9	Определение плотности растворов	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
10	Определения йода и в йодированной поваренной соли ГОСТ Р 51575-2000	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
11	Определения тиосульфата натрия в йодированной поваренной соли ГОСТ Р 51575-2000	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
12	Определения йода и в йодированной поваренной соли ГОСТ Р 51575-2000	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
13	Определения тиосульфата натрия в йодированной поваренной соли ГОСТ Р 51575-2000	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
14	Определение коэффициента поправки кислот по безводному углекислому натрию	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
15	Определение коэффициента поправки гидроокиси натрия по соляной или серной кислоте	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
16	Комплексонометрический метод определения содержания никеля	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
17	Комплексонометрический метод определения содержания кальция	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
18	Дифференцированный зачет по практике	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	Метрологический контроль	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
	ИТОГО УП 01.01	108 ч.						
5 семестр								
	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	174	6					
	Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации	6	2					

100	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 1-10
101	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений.	2ч/урок.	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.21 [4] с.8-11	Работа в ЭБС	ОК 1-10
102	Метод градуировочного графика. Метод молярного свойства. Метод добавок.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.91-99		ОК 1-10
Тема 2.2 Спектроскопические методы анализа		74	2					
103	Сущность спектроскопических методов анализа. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения.	2ч/урок.	2	Вводная лекция	Экран, проектор	[4] с.11-15 [2] с.86-90	Работа в ЭБС	ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
104	Атомная спектроскопия. Классификация основных методов атомной спектроскопии. Молекулярная спектроскопия. Классификация методов.	2ч/урок.		Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.29-82 [4] с.15 [2] с.100-129,131-145		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
105	Абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Основной закон светопоглощения и условия его применения.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.90 [4] с.24		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
106	Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции. Дифференциальный способ спектрофотометрических измерений. Анализ многокомпонентных систем. Количественный фотометрический анализ	2ч/урок.		Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.96		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3
107	Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Основы метода, качественный и количественный анализ.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.123-129		ОК 1-10
108 109 110	Л/Р 15: Метод определения ортофосфатов в питьевой и природной воде	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
111 112 113	Л/Р 16: Определение массовой концентрации ванадия (V) в пробе фотометрическим методом	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
114 115 116	Л/Р 17: Определение массовой концентрации перманганат-ионов в пробе фотометрическим методом	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
117 118 119	Л/Р 18: Определение меди (II) в растворах солей спектрофотометрическим методом	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2

120 121 122	Л/Р 19: Фотометрическое определение железа в присутствии никеля	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
123 124 125	Л/Р 20: Определение железа в технической серной кислоте	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
126 127 128	Л/Р 21: Определение хрома в виде бихромата методом сравнения	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
129 130 131	Л/Р 22: Спектрофотометрическое определение марганца в почве	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
132 133 134	Л/Р 23: Определение хрома VI дифенилкарбазидом	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
135 136	П/Р 8: Расчет концентрации в спектрофотометрическом методе анализа методом малярного коэффициента	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор			
137	П/Р 9: Расчет концентрации вещества методом добавок	2 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор			
138	П/Р 10: Расчет концентрации вещества методом сравнения со стандартом	2 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор			
139	П/Р 11: Расчет концентрации вещества методом градуировочного графика	2 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор			
Тема 2.3 Рефрактометрия и поляриметрия		24	2					
140	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.307		ОК 1-10
141	Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления.	2ч/урок.	2	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с..310	Работа в ЭБС, устройство приборов	ОК 1-10
142 143	Л/Р 24: «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»	4 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1,ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
144 145	Л/Р 25: Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия	4 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2

146 147 148	Л/Р 26: Определения содержания сульфата магния в растворе методом стандартов	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
149 150 151	Л/Р 27: Определения содержания сульфата магния в растворе методом добавок	6 ч. /лаб	-				
	Тема 2.4 Электрохимические методы анализа	40	-				
152	Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.146	ОК 1-10
153	Потенциметрическое титрование. Кривые потенциметрического титрования.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[4] с.91	ОК 1-10
154	Количественный анализ в полярографии: метод стандартных растворов, метод градуировочного графика, метод стандартных добавок	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[4] с.107	ОК 1-10
155	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 1-10
156	Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.183-188	ОК 1-10
157 158 159	Л/Р 28: Определение содержания хлороводородной и борной кислот при совместном присутствии методом потенциметрического титрования	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
160 161 162	Л/Р 29: Определение кислотности сока методом потенциметрического титрования	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
163 164	Л/Р 30: Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах	4 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
165 166 167	Л/Р 31: Определение содержания серной кислоты и 7-водного сульфата никеля (II) в смеси кондуктометрическим методом	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола	ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
168 169	П/Р 12: Решение задач по теме «Определение концентрации вещества вольтамперометрическим методом анализа»	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор		ОК 1-10
170 171	П/Р 13: Решение задач по теме «Потенциметрические методы анализа»	4 ч./прак	-	Практическая работа	Экран, проектор		ОК 1-10
	Тема 2.5 Хроматографический анализ	30	-				

172	Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз. Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.222 [4] с.149-156		ОК 1-10
173	Ионообменная хроматография. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография.	2ч/урок.	-	Проблемная лекция	Экран, проектор	[2] с.225 [2] с.226-230		ОК 1-10
174 175 176 177	Л/Р 32: Разделение и определение массы ионов меди (II) и цинка методом ионообменной хроматографии	8 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
178 179 180	Л/Р 33: Определение кальция методом ионного обмена	6 ч. /лаб	-	Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
181 182 183	Л/Р 34: Определение цинка и магния методом ионного обмена	6 ч. /лаб		Лабораторная работа	Оборудование лаборатории	Заполнение протокола		ОК 1-10 ПК 1.1, ПК 1.2 ПК 1.3, ДПК 1 ДПК 2
184 185 186	П/Р 14: Решение задач по теме «Хроматографические методы анализа»	6 ч./прак		Практическая работа	Экран, проектор			ОК 1-10
Итого МДК 01.01 5 семестр		174	6					
ПП 01 Производственная практика		108	-					
1	Проведение вводного инструктажа по технике безопасности	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
2	Подготовка к проведению анализа	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
3	Знакомство с алгоритмом оперативного контроля повторяемости	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
4	Оформление отчетной документации	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	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	НД, ГОСТ,СПС	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	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
7	Качественный анализ природных и промышленных	12		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2

	материалов							
8	Количественный анализ природных и промышленных материалов	12		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
9	Изучение экстракционных процессов и типов экстракционных систем.	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
10	Аналитический контроль качества воздуха	12		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
11	Аналитический контроль качества воды	12		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
12	Аналитический контроль качества почвы	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
13	Анализ биологических и медицинских объектов	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
14	Дифференцированный зачет по практике	6		Урок-практикум	НД, ГОСТ,СПС	Оформление отчета	Работа с инструкциями ТБ	ПК 1.1-1.4 ДПК 1, ДПК 2
	Итого по практике	108						
	Всего по ПМ	598	10					

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля требует наличия учебного кабинета Химических дисциплин; мастерской Лабораторный химический анализ; лабораторий Физико-химических методов анализа и технических средств измерения, Технического анализа, контроля производства и экологического контроля.

Оборудование учебного кабинета **Химических дисциплин**:

- комплект учебно – наглядных пособий;
- учебная мебель;
- автоматизированное рабочее место преподавателя (ноутбук, принтер);

Технические средства обучения: ноутбуки (12 шт), интерактивный проектор, интерактивная доска.

Оборудование мастерской **Лабораторный химический анализ** и количество рабочих мест в 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 оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;
- дистиллятор;
- весы электронные технические;
- весы аналитические;
- полярграфы;
- спектрограф;
- квантометр;
- стилоскоп;
- микротономер;

- генератор;
- вискозиметр;
- набор ареометров;
- мешалки магнитные;
- сушильный шкаф;
- иономер-кондуктометр;
- электрические плитки;
- электроаспиратор;
- вискозиметр Энглера;
- термостат;
- прибор для определения температуры вспышки в закрытом тигле;
- аппарат для определения фракционного состава нефтепродуктов;
- прибор для определения вспышки по МартенсПенскому;
- спектроскан;
- подъемные столики;
- штативы металлические/стадионы;
- насос для отбора проб воздуха;
- пылемер;
- газоадсорбционные трубки;
- мешки для хранения газовых проб;
- потенциометрический титратор.

Оборудование лаборатории **Физико-химических методов анализа и технических средств измерения, Технического анализа, контроля производства и экологического контроля** и количество рабочих мест в лаборатории (25 мест):

- вытяжной шкаф; - лабораторные столы; -химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»;
- дистиллятор;
- 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 столики;
- штативы металлические/стадионы.

Программный 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-химические и горнодобывающих, горно-металлургических предприятий:

- экоаналитические; водоочистки; агрохимии; бактериологического анализа; экспериментальные; научно-исследовательские, аналитические, контроля качества продукции и материалов.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

№ п/п	Наименование	Источник
Основная литература		
1	Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 кн. Кн. 1. Химические	Электронная библиотека https://biblio-online.ru

	методы анализа : учебник и практикум для СПО / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 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. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 359 с. ISBN 978-5-534-04223-8	Электронная библиотека https://biblio-online.ru
3	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, 2019. – 118 с. (электронный учебник)	Электронная библиотека https://biblio-online.ru
4	Валова (Копылова В. Д.). Физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. - 224 с. (электронный учебник) . ISBN 978-5-394-03534-0	Электронная библиотека new.znaniium.com
5	Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для СПО / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. – Москва : Юрайт, 2019. – 60 с. (электронный учебник)	Электронная библиотека https://biblio-online.ru
6	Хаханина, Т. И. Аналитическая химия : учебник и практикум для СПО / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 278 с. – ISBN 978-5-9916-7653-3 (электронный учебник)	Электронная библиотека https://biblio-online.ru
Интернет-ресурсы		
7	ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05. - Москва : Изд-во стандартов, 2013.- 12 с.	свободный доступ https://internet-law.ru/gosts/gost/53481/
8	ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы	свободный доступ https://internet-

	приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30. - Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 40с.	law.ru/gosts/gost/7631/
9	ГОСТ Р 51000.4-2011. Общие требования к аккредитации испытательных лабораторий. - Введ. 2013-01-01. - Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 15 с.	свободный доступ http://docs.cntd.ru/document/1200094437
10	ГОСТ 14870 -77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01. - Москва : Изд-во стандартов, 2005.- 14 с.	свободный доступ https://internet-law.ru/gosts/gost/33126/