

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по учебной работе
А.С. Полежаева
« 30 » _____ 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

Директор техникума
М.Б. Экбер
« 30 » _____ 2019 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.01 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

2019г.

Программа профессионального модуля «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» разработана на основе Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений», утвержденного приказом Министерства образования и науки №598 от 25.09.15. Донецкой Народной Республики

Организация-разработчик: ГПОУ «ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ»

Разработчики:

Рутинская А.А., преподаватель ГПОУ «ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ», квалификационная категория «специалист»

Писцова О.А., преподаватель ГПОУ «ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ», квалификационная категория «специалист второй категории»

Рецензенты:

1. Шарахматова О.С.- преподаватель ГПОУ «ДОНЕЦКИЙ ТЕХНИКУМ ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ФАРМАЦИИ», специалист высшей квалификационной категории, преподаватель-методист

Одобрена цикловой комиссией специальных химических дисциплин


Протокол № 1 от «29» 08 2019 г.

Председатель цикловой комиссии



Т.Д. Комашко

Рабочая программа переутверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 1 заседания цикловой комиссии специальных химических дисциплин от «27» 08 2020 г. 

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение ____, стр. ____)

Председатель цикловой комиссии

Рабочая программа переутверждена на 2021 / 2022 учебный год

Протокол № 1 заседания цикловой комиссии специальных химических дисциплин от «27» 08 2021 г.

В программу внесены дополнения и изменения (см. Приложение ____, стр. ____)

Председатель цикловой комиссии



У. Б. Муравикова

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	30
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	33

1 Паспорт рабочей программы профессионального модуля ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»

1.1 Область применения программы

Рабочая программа профессионального модуля является частью Программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений» в соответствии с требованиями:

1. Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, утверждённого приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 25 сентября 2015 г. №598.

2. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. №382 (с изменениями и дополнениями от 9 апреля 2015 г.).

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки квалифицированных специалистов

Профессиональный модуль ПМ 01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» относится к обязательной части профессионального цикла ППССЗ.

1.3 Цели и задачи модуля - требования к результатам освоения модуля

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

иметь практический опыт:

- оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;
- выбирать оптимальные методы исследования;
- оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств измерения;

уметь:

- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;
- подготавливать объекты исследований;
- использовать выбранный метод для исследуемого объекта;
- классифицировать исследуемый объект;
- применять на практике основные законы количественного и качественного спектрального анализа сложных

молекулярных систем по спектрам поглощения, идентификации функциональных групп и химических связей в молекулах;

- пользоваться лабораторным оборудованием и аппаратурой физико-химических и спектральных методов анализа.

знать:

- основные принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава;

- структуру нормативной документации на методику выполнения измерений;

- основные нормативные документы на погрешность результатов измерений;

- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;

- основные методы анализа химических объектов;

- классификацию химических веществ;

- источники возбуждения спектров;

- общие сведения об оптике, фотографировании;

- методику обработки фотографических материалов.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:

Всего – 1215 часа, в том числе:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 1215 часа, включая:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 966 часов;

Самостоятельной работы обучающегося – 249 часов;

Учебной практики – 468 часов;

Производственной практики – не предусмотрено,

из них:

МДК 01.01 «Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа»:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 477 часов, включая:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 318 часов;

Самостоятельной работы обучающегося – 159 часа;

МДК 01.02 (В) «Спектральный анализ»:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 270 часов, включая:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 180 часов;

Самостоятельной работы обучающегося – 90 часов.

Вариативная часть – 270 час, использована на введение вариативного междисциплинарного курса МДК 01.02(В) «Спектральный анализ».

Вариативная часть дает возможность расширения и углубления подготовки, определяемой содержанием обязательной части, получения дополнительных умений и знаний:

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности

«**Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов**» в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений
ОК 3	Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях
ОК 4	Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
ОК 9	Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Тематический план профессионального модуля

Коды профессиональных компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Всего часов	Объём времени, отведённый на освоение междисциплинарного курса			Практика	
			Обязательная аудиторная нагрузка обучающегося		Самостоятельная работа обучающихся, часов	Учебная, часов	Производственная, часов
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов			
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3	Раздел 1 МДК 01.01 «Основы аналитической химии и ФХМА»	945	318	218	159	468	-
	Раздел 2 МДК 01.02(В) «Спектральный анализ»	270	180	120	90	-	-
	Всего:	1215	498	338	249	468	

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ по практике	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
Раздел 1 МДК 01.01 «Основы аналитической химии и ФХМА»			
3 СЕМЕСТР			
Раздел 1. Теоретические основы аналитической химии.			
Тема 1.1. Введение в аналитическую химию	Содержание	4	
	1 <i>Введение в аналитическую химию.</i> Предмет аналитической химии, её структура. Классификация методов анализа. Основные стадии химического анализа.	2	1
	2 <i>Основные типы химических реакций в аналитической химии.</i> Способы выполнения аналитических реакций. Классификация аналитических реакций. Реакции, используемые в аналитической химии. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Характеристика чувствительности аналитических реакций.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)	-	
	Практические работы (не предусмотрено)	-	
	Примерная тематика домашних заданий 1. Составить конспект на тему «Развитие аналитической химии в наши дни» 2. Составить таблицу с примерами реакций, используемых в аналитической химии	4 2 2	
Тема 1.2. Химические методы анализа.	Содержание	8	
	1 <i>Качественный анализ. Общая характеристика, классификация и способы обнаружения катионов.</i> История развития качественного анализа. Сигналы методов качественного анализа. Классификации катионов по аналитическим группам. Систематический качественный анализ катионов.	2	2
	2 <i>Качественный анализ. Общая характеристика, классификация и способы обнаружения анионов.</i> Классификация анионов. Схема анализа при обнаружении групп анионов. Систематический анализ смеси анионов. Схема анализа по идентификации неизвестного вещества.	2	2
	3 <i>Количественный анализ. Гравиметрический метод анализа.</i> Количественный анализ. Сущность гравиметрического метода анализа.	2	2

		Основные стадии гравиметрического анализа. Практическое применение и общая оценка метода.		
4		<i>Количественный анализ. Методы титриметрического анализа.</i> Основные понятия, применяемые в титриметрии. Способы выражения концентраций растворов. Виды титрования по способу выполнения. Классификация титриметрических методов (в зависимости от типа реакции).	2	2
Лабораторные работы			12	
1		<i>Лабораторная работа №1.</i> Общие правила работы в химической лаборатории.	4	
2		<i>Лабораторная работа №2.</i> Определение хрома в виде хромата бария гравиметрическим методом.	4	
3		<i>Лабораторная работа №3.</i> Определение железа (II) в соли Мора методом перманганатометрии.	4	
Практические работы			4	
1		<i>Практическая работа № 1.</i> Способы выражения концентраций растворов	4	
Примерная тематика домашних заданий			12	
		1. Составить таблицу «Способы классификации катионов»	2	
		2. Составить таблицу «Способы классификации анионов»	2	
		3. Составить конспект «Гравиметрические методы анализа, применяемые для контроля качества производства»	4	
		4. Составить схему «Титриметрические методы анализа» с примерами определений	4	
Раздел 2. Физико-химические методы анализа.				
Тема 2.1. Классификация и характеристики физико-химических методов анализа			2	
	Содержание			
1		Основные этапы решения аналитической задачи физико-химическими методами. Роль и значение ФХМА в аналитическом контроле химического производства, нефтехимической промышленности, пищевых продуктов, на службе защиты окружающей среды. Перспективы развития ФХМА.	2	2
Лабораторные работы (не предусмотрено)			-	
Практические работы (не предусмотрено)			-	
Примерная тематика домашних заданий			-	
Тема 2.2. Рефрактометрический метод анализа			6	
	Содержание			
1		<i>Теоретические основы рефрактометрического метода анализа.</i> Поляризация атомов и молекул вещества в электромагнитном поле и её связь с явлением преломления света на границе двух сред.	2	2

		Показатель преломления абсолютный и относительный. Зависимость показателя преломления от различных факторов.		
	2	Инкременты связей. Удельная и молярная рефракция. Формула Лоренца-Лорентца. Свойство аддитивности и его использование для экспериментального определения атомных рефракций. Практическое применение рефрактометрических измерений.	2	2
	3	<i>Аппаратура для рефрактометрических измерений.</i> Рефрактометры типа Аббе. Принципиальная схема, ход лучей. Пределы измерения показателя преломления, точность измерений. Устранение дисперсии -устройство призмы Амичи. Рефрактометры типа Пульфриха.	2	2
	Лабораторные работы		12	
	1	<i>Лабораторная работа №4.</i> Рефрактометрическое определение содержания глицерина в водных растворах. ([1.3] с.83-88)	4	
	2	<i>Лабораторная работа №5.</i> Рефрактометрическое определение содержания сахара в водных растворах. ([1.4] с.7-9)	4	
	3	<i>Лабораторная работа №6.</i> Идентификация органических веществ методом рефрактометрии. ([1.2] с.69-71)	4	
	Практические работы		4	
	1	<i>Практическая работа № 2.</i> Решение задач по теме «Рефрактометрический метод анализа»	4	
	Примерная тематика домашних заданий		8	
		1. Составить конспект «Применение метода рефрактометрического определения в анализе промышленных продуктов»	2	
		2. Составить тесты к теме «Рефрактометрический метод анализа»	2	
		3. Подготовить презентацию на тему «Аппаратура для рефрактометрических измерений»	4	
Тема 2.3. Фотометрический метод анализа	Содержание		10	
	1	<i>Сущность фотометрического метода анализа, область применения.</i> Оптические свойства растворов, поглощающих электромагнитное излучение. Избирательное светопоглощение. Основной закон фотометрии - закон Бугера-Ламберта-Бера, его математическое и графическое выражение	2	2
	2	<i>Зависимость светопоглощения от различных факторов.</i> Молярный коэффициент светопоглощения, его физический смысл. Чувствительность фотометрических определений. Спектры поглощения. Выбор окрашенного соединения и оптимального интервала длин волн (светофильтра) для	2	2

	аналитических определений.		
3	<i>Зависимость светопоглощения от различных факторов.</i> Причины отклонения от основного закона фотометрии. Обнаружение отклонений. Экстракция в фотометрическом анализе. Причины использования экстрагирования окрашенных соединений. Условия образования окрашенных соединений. Значение устойчивости комплексных соединений. Влияние посторонних комплексообразующих соединений.	2	2
4	<i>Фотоэффект. Законы фотоэффекта.</i> Фотоэлементы, основанные на внешнем фотоэффекте. Фотоэлементы, основанные на внутреннем фотоэффекте.	2	2
5	<i>Приборы в фотометрическом анализе.</i> Фотоэлектроколориметры с одним и двумя фотоэлементами, их применение для анализов. Строение однолучевых фотоколориметров типа КФК-2 и КФК-3. Принцип работы однолучевых и двухлучевых фотоколориметров. Техника безопасности при фотометрических измерениях.	2	2
Лабораторные работы		16	
1	<i>Лабораторная работа №7.</i> Измерение случайной составляющей погрешности измерения для фотометра и спектрофотометра в широком диапазоне светопоглощения. ([1.8] с.100-103)	4	
2	<i>Лабораторная работа №8.</i> Фотометрическое определение марганца и хрома при их совместном присутствии. ([1.3] с.77-81)	6	
3	<i>Лабораторная работа №9.</i> Фотоколориметрический анализ окрашенных веществ по собственному поглощению. ([1.2] с.46-49)	6	
Практические работы		6	
1	<i>Практическая работа № 3.</i> Решение задач по теме «Колориметрический метод анализа»	2	
2	<i>Практическая работа № 4.</i> Решение задач по теме «Фотометрический метод анализа»	4	
Примерная тематика домашних заданий		12	
	1. Подготовить сообщение на тему «Открытие закона Бугера-Ламберта-Бера»	2	
	2. Составить конспект «Факторы, влияющие на светопоглощение»	2	
	3. Составить схему «Фотоэлементы»	2	
	4. Подготовить презентацию или реферат «Приборы в фотометрическом анализе»	6	

Тема 2.4. Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа	Содержание		4	
	1	<i>Сущность нефелометрического и турбидиметрического методов анализа и область их применения. Характер светорассеивания при различных соотношениях твердых частиц и длины падающей световой волны Определение малых концентраций веществ, способных к образованию суспензий.</i>	2	2
	2	<i>Зависимость интенсивности рассеянного света от различных факторов. Уравнение Рейлея. Условия, определяющие прямо пропорциональную зависимость между интенсивностью рассеянного света и концентрацией диспергирующего вещества.</i>	2	2
	Лабораторные работы		8	
	1	<i>Лабораторная работа №10. Турбидиметрическое определение сульфат-ионов. ([1.2] с.53-55)</i>	4	
	2	<i>Лабораторная работа №11. Определение сульфатов методом нефелометрического титрования. ([1.2] с.56-59)</i>	4	
	Практические работы		2	
	1	<i>Практическая работа № 5. Решение задач по теме «Нефелометрический и турбидиметрический методы анализа»</i>	2	
	Примерная тематика домашних заданий		12	
	1	<i>Подготовить реферат или презентацию «Аппаратура для нефелометрических и турбидиметрических определений»</i>	6	
	2	<i>Работа с дополнительной литературой. Составление конспекта «Фототурбидиметрическое титрование» (сущность метода, построение калибровочной кривой для количественного определения компонентов в суспензиях, область применения, преимущества метода).</i>	6	
	Тема 2.5. Люминесцентный метод анализа	Содержание		6
1		<i>Сущность люминесцентного метода анализа. Сущность явления люминесценции, его физические основы. Классификация люминесценции по способу возникновения и по длительности свечения. Применение люминесцентного метода анализа.</i>	2	2
2		<i>Механизм возникновения свечения. Законы люминесценции. Возбуждение и свечение флуорисценции. Закон Стокса-Ломмеля. Правило зеркальной симметрии Левшина. Энергетический и квантовый выход люминесценции. Закон С.И.Вавилова. Тушение люминесценции: концентрационное, температурное, посторонними примесями</i>	2	2

	3	<i>Качественный и количественный люминесцентный анализ.</i> Методы качественного анализа. Собственная люминесценция. Тушение или изменение цвета люминесценции реагента под влиянием обнаруживаемого вещества. Методы количественного анализа. Метод стандартных серий. Метод построения градуировочного графика. Метод добавок. Метод титрования с применением люминесцирующих индикаторов.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)		-	
	Практические работы		2	
	1	<i>Практическая работа № 6.</i> Решение задач по теме «Люминесцентный метод анализа»	2	
	Классная контрольная работа № 1		2	
	Примерная тематика домашних заданий		10	
		1. Составить конспект «Применение люминесцентного метода анализа.»	2	
		2. Подготовить теоретический опрос к теме	2	
		3. Подготовить реферат или презентацию «Аппаратура для люминесцентного анализа» (источники возбуждения люминесценции: ртутные и ртутно-кварцевые лампы, назначение первичных и вторичных светофильтров, флуориметры, их устройство).	6	
4 СЕМЕСТР				
Тема 2.6. Поляриметрические методы анализа	Содержание		6	
	1	<i>Сущность поляриметрического метода.</i> Общая характеристика метода. Оптически активные вещества. Получение поляризованного света. Явление двойного лучепреломления. Призма Николя. Поляризованный луч. Плоскость поляризации.	2	2
	2	<i>Основные характеристики поляриметрического метода.</i> Дисперсия оптического вращения. Явление дихроизма. Поляроиды. Вращение плоскости поляризации плоскополяризованного света и его зависимость от различных факторов. Количественная оценка вращения плоскости поляризации плоскополяризованного света. Удельное и молярное вращение плоскости поляризации.	2	2
	3	<i>Принцип поляриметрических измерений.</i> Угол вращения плоскости поляризации. Зависимость угла вращения от температуры, длины волны падающего света, толщины слоя и концентрации. Определение угла вращения плоскости поляризации оптически активных веществ. Построение графика зависимости угла вращения от концентрации определяемого вещества.	2	2

	Лабораторные работы	8	
	<i>Лабораторная работа №12.</i> Поляриметрическое определение оптически активного вещества в растворе	4	
	<i>Лабораторная работа №13.</i> Поляриметрическое определение содержания глюкозы в растворе по калибровочному графику	4	
	Практические работы	6	
	1 <i>Практическая работа № 7.</i> Решение задач по теме «Определение угла вращения плоскости»	2	
	2 <i>Практическая работа № 8.</i> Решение задач по теме «Построение градуировочных графиков и определение концентрации вещества».	4	
	Примерная тематика домашних заданий	12	
	1. Подготовить сообщение «Применение метода поляриметрического анализа»	4	
	2. Подготовить презентацию или реферат «Аппаратура для поляриметрических измерений» (виды аппаратуры, техника безопасности при проведении поляриметрического анализа, правила электробезопасности, назначение заземления).	4	
	3. Составление конспекта «Определение концентрации оптически активных веществ» (измерения в растворе различными методами: метод построения градуировочного графика, метод добавок).	4	
Тема 2.7. Общая характеристика электрохимических методов анализа.	Содержание	2	
	1 <i>Общая характеристика электрохимических методов анализа.</i> Основные тенденции развития и использования электрохимических методов в количественном анализе и медико-биологических исследованиях. Классификация электрохимических методов анализа по зависимости между составом анализируемого вещества и его электрохимическими свойствами. Условия проведения измерений электрохимическими методами.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)	-	
	Практические работы (не предусмотрено)	-	
	Примерная тематика домашних заданий	6	
	1 Подготовка презентации «Области практического применения электрохимических методов»	6	
Тема 2.8. Кондуктометрический метод	Содержание	8	
	1 <i>Сущность кондуктометрического метода.</i> Сущность метода и области	2	2

анализа		применения. Электрическая проводимость раствора как аддитивная величина. Классификация кондуктометрических методов. Прямая и косвенная кондуктометрия.		
	2	<i>Кондуктометрическое титрование при реакциях осаждения и нейтрализации.</i> Подвижность ионов, влияние разных факторов на подвижность ионов. Кривые кондуктометрического титрования при реакциях осаждения. Определение конечной точки титрования.	2	2
	3	<i>Аппаратура для кондуктометрического анализа.</i> Электроды, ячейки для кондуктометрического титрования, прибор Кольрауша. Кондуктометры, устройство и методика измерения. Техника безопасности при проведении кондуктометрического метода.	2	2
	4	<i>Теоретические основы высокочастотного титрования.</i> Титрование в неводных растворах Установка для высокочастотного титрования. Ячейки для ВЧ-титрования.	2	2
	Лабораторные работы		14	
	1	<i>Лабораторная работа №14.</i> Анализ смеси серной кислоты и сульфата меди методом кондуктометрического титрования. ([1.1] с.37-41)	4	
	2	<i>Лабораторная работа №15.</i> Анализ смеси сильной кислоты и соли слабого основания кондуктометрическим титрованием с помощью реохордного моста Р-38 ([1.5] с.10-12)	6	
	3	<i>Лабораторная работа №16.</i> Кондуктометрическое титрование смеси кислот. ([1.1] с.33-37)	4	
	Практические работы		8	
	1	<i>Практическая работа № 9.</i> Решение задач по теме «Определение электрической проводимости»	2	
	2	<i>Практическая работа № 10.</i> Решение задач по теме «Построение кривых кондуктометрического титрования и нахождение конечной точки титрования»	4	
	3	<i>Практическая работа № 11.</i> Решение задач по теме «Определение концентрации вещества кондуктометрическим методом»	2	
	Примерная тематика домашних заданий		13	
		1. Составить схему «Этапы проведения анализа кондуктометрическим методом»	2	

		2. Составить конспект «Реакции, применяемые в методе кондуктометрии»	3	
		3. Подготовить реферат или презентацию «Кондуктометрический анализ в процессе аналитического контроля. Автоматизация химических производств, контроль объектов окружающей среды».	4	
		4. Составить схему « Установка для высокочастотного титрования.»	4	
Тема 2.9. Потенциометрический метод анализа	Содержание		4	
	1	<p><i>Сущность и теоретические основы потенциометрического метода.</i> Сущность и область применения. Теоретические основы метода. Возникновение потенциала на границе раздела двух сред. Электродные потенциалы, механизм возникновения скачка потенциала на границе «электрод-раствор». Равновесный электродный потенциал. Факторы, влияющие на величину электродного потенциала. Формула Нернста. Нормальные электродные потенциалы. Ряд напряжений. Классификация потенциометрического метода анализа. Ионметрия, редоксиметрия, потенциометрическое титрование.</p> <p><i>Электроды, применяемые в потенциометрии.</i> Электроды 1 и 2 рода. Классификация электродов по назначению, типу применяемой химической реакции и типу определяемого иона в растворе. Электроды сравнения. Требования, предъявляемые к ним. Принцип устройства водородного-нуль, каломельного и хлорсеребряного электродов, их сравнительная характеристика. Индикаторные электроды на ион водорода. Водородный, хингидронный и стеклянный электроды. Устройство, механизм возникновения потенциала на электродах Преимущества и недостатки этих электродов. Металлические электроды. Окислительно-восстановительные электроды, окислительно-восстановительный потенциал и его зависимость от различных факторов. Ионоселективные электроды. Типы ионоселективных электродов. Основные понятия о механизме их действия. Основные характеристики ионоселективных электродов - интервал выполнения электродной функции, селективность.</p>	2	2

	2	<i>Прямая потенциметрия.</i> Сущность рН-метода Определение рН растворов с помощью гальванических элементов, с использованием различных электродов на ион водорода и электроды сравнения. <i>Потенциометрическое титрование.</i> Сущность, преимущества. Кривые титрования. Способы определения точки эквивалентности. Интегральные и дифференциальные кривые титрования. Зависимость величины скачка титрования от различных факторов.	2	2
Лабораторные работы			24	
	1	<i>Лабораторная работа №17.</i> Потенциометрическое определение хлорид-ионов. ([1.1] с.18-20)	6	
	2	<i>Лабораторная работа №18.</i> Определение концентрации хлороводородной и борной кислот в смеси методом потенциометрического титрования. ([1.1] с.27-29)	6	
	3	<i>Лабораторная работа №19.</i> Определение концентрации фторид-ионов в растворе. ([1.1] с.20-24)	6	
	4	<i>Лабораторная работа №20.</i> Потенциометрическое определение рН и жёсткости воды. ([1.1] с.24-27)	6	
Практические работы			8	
	1	<i>Практическая работа № 12.</i> Решение задач по теме «Построение кривых потенциометрического титрования и нахождение концентрации определяемых компонентов»	4	
	2	<i>Практическая работа № 13.</i> Решение задач по теме «Решение задач с использованием формулы Нернста»	2	
Классная контрольная работа № 2			2	
Примерная тематика домашних заданий			12	
	1	Подготовка презентации «Аппаратура в потенциометрии»	6	
	2	Работа с дополнительной литературой. Составить таблицу «Сравнительная характеристика электродов, применяемых в потенциометрии».	6	
5 СЕМЕСТР				
Тема 2.10. Электрогравиметрический и кулонометрический методы анализа	Содержание		12	
	1	<i>Теоретические основы электролиза.</i> Теоретические основы электролиза и законы Фарадея. Порядок разрядки ионов на электродах (катоде и аноде). Практическое применение электролиза для целей анализа. Электролиз при	2	2

	контролируемом потенциале. Факторы, влияющие на качество осадков.		
2	<i>Электрогравиметрический метод анализа.</i> Сущность метода, область применения. Явление поляризации, ее виды: концентрационная и электродная поляризация. Потенциал выделения и потенциал разряда. ЭДС поляризации. Напряжение разложения. Перенапряжение водорода и значение этого явления.	2	2
3	<i>Электрогравиметрический метод анализа.</i> Схема для электрогравиметрического анализа. Электроды. Основные этапы проведения анализа. Условия, обеспечивающие раздельное количественное выделение металлов при электрогравиметрическом анализе.	2	2
4	<i>Кулонометрический анализ.</i> Сущность метода. Область применения. Классификация кулонометрических методов. Кулонометрия при контролируемом потенциале. Кулонометрия при постоянной силе тока.	2	2
5	<i>Аппаратура для кулонометрического анализа.</i> Кулонометры различных типов. Установка для кулонометрического анализа при постоянном потенциале. Установка для кулонометрического анализа при постоянной силе тока. Электролитические ячейки для кулонометрического анализа.	2	2
6	<i>Аппаратура для кулонометрического анализа.</i> Экспресс-анализаторы. Общая характеристика методов. Порядок работы на экспресс-анализаторе АН-7529. Расчет результатов анализа при кулонометрическом титровании. Определение содержания углерода и серы кулонометрическим титрованием.	2	2
Лабораторные работы		10	
1	<i>Лабораторная работа № 21.</i> Электрогравиметрическое определение меди ([1.1] с.7-8)	6	
2	<i>Лабораторная работа № 22.</i> Определение массы HCl методом кулонометрического титрования с визуальной индикацией точки эквивалентности.	4	
Практические работы		8	
1	<i>Практическая работа № 14.</i> Решение задач по теме «Решение задач на законы Фарадея» (расчет количества электричества, силы тока, времени электролиза)	2	
2	<i>Практическая работа № 15.</i> Решение задач по теме «Определение концентрации вещества электрогравиметрическим методом»	2	
3	<i>Практическая работа № 16.</i> Решение задач по теме «Определение концентрации вещества кулонометрическим методом»	4	

		Примерная тематика домашних заданий	16	
		1. Составление конспекта «Техника безопасности при проведении электрогравиметрического и кулонометрического методов анализа».	2	
		2. Подготовить сообщение «Электроды, применяемые для электрогравиметрических определений»	4	
		3. Составить конспект «кулонометрия при постоянной силе тока»	4	
		4. Подготовка презентации «Различные типов электролизеров и кулонометров».	4	
Тема 2.11. Полярографический метод анализа		Содержание	12	
	1	<i>Сущность полярографического метода.</i> Преимущества и область применения. Неполаризующиеся и поларизующиеся электроды. Катодная и анодная поларизация. Принципиальная схема полярографа.	2	2
	2	<i>Основы полярографического метода.</i> Получение полярографических кривых. Характеристика полярограммы, основные участки. Устранение миграционного тока. Составление пробы для полярографирования. Значение фона. Влияние растворенного кислорода. Полярографические максимумы первого и второго рода и их устранение.	2	2
	3	<i>Качественное и количественное определение в полярографии.</i> Физический смысл потенциала полуволны. Факторы, влияющие на величину потенциала полуволны Полярографические спектры раствора и полярографические таблицы.	2	2
	4	<i>Качественное и количественное определение в полярографии.</i> Количественные определения в полярографии. Уравнение Ильковича. Ток диффузионный и миграционный. Условия, определяющие соблюдение прямо пропорциональной зависимости между величиной предельного тока и концентрацией определяемого вещества.	2	2
	5	<i>Качественное и количественное определение в полярографии.</i> Ртутный капельный электрод, область его применения. Твердые микроэлектроды, их преимущества и недостатки. Различные методы количественных полярографических определений. Метод стандартных растворов. Метод добавок. Метод построения градуировочного графика. Расчетный метод.	2	2
	6	<i>Амперометрическое титрование.</i> Сущность метода, область применения и преимущества. Типы кривых амперометрического титрования.	2	2

		Лабораторные работы	16	
1		<i>Лабораторная работа №23.</i> Полярографическое определение никеля и меди в сточных водах. ([1.1] с.41-46)	4	
2		<i>Лабораторная работа №24.</i> Амперометрическое определение кадмия. ([1.1] с.46-50)	4	
3		<i>Лабораторная работа №25.</i> Определение железа в растворе методом амперометрического титрования. ([1.7]с.184-186)	4	
4		<i>Лабораторная работа №26.</i> Определение марганца в растворе методом амперометрического титрования. ([1.7]с.186-188)	4	
		Практические работы	10	
1		<i>Практическая работа № 17.</i> Решение задач по теме «Расчёт характеристик капилляров, ЭДС поляризации, концентрации веществ»	2	
2		<i>Практическая работа № 18.</i> Решение задач по теме «Построение кривых амперометрического титрования и определение концентрации ионов в растворе»	4	
3		<i>Практическая работа № 19.</i> «Построение полярограмм. Определение концентрации ионов в растворе»	4	
		Примерная тематика домашних заданий	18	
		1. Составление схемы «Принципиальная схема полярографа»	2	
		2. Составление конспекта « Значение фона. Влияние растворенного кислорода. Полярографические максимумы первого и второго рода и их устранение.»	2	
		3. Составить конспект « Ртутный капельный электрод, область его применения.»	2	
		4. Составить схему « Твердые микроэлектроды, их преимущества и недостатки.»	6	
		5. Подготовка презентации «Виды полярографии» (Дифференциальная полярография. Осциллографическая полярография. Переменно-токовая полярография. Амальгамная полярография с накоплением, Инверсионная вольт-амперометрия.)	6	
Тема 2.12.		Содержание	12	
	Хроматографические методы анализа.	1 <i>Хроматографические методы анализа.</i> Сущность хроматографии. Преимущества и особенности применения. Классификация хроматографических методов.	2	2

2	<i>Молекулярно-адсорбционная хроматография.</i> Практическое применение. Адсорбенты, классификация и требования, предъявляемые к ним.	2	2
3	<i>Ионообменная и осадочная хроматографии.</i> Ионообменная хроматография, её сущность и практическое применение. Иониты минерального и органического происхождения. Основные закономерности и химизм ионного обмена. Осадочная хроматография. Сущность и области применения. Носители и осадители. Последовательность процесса осаждения и порядок расположения осадков на хроматограмме. Подбор осадителя. Выделение одного или нескольких компонентов из смеси. Вторичные процессы на хроматографе.	2	2
4	<i>Распределительная хроматография.</i> Сущность и физико-химические основы метода. Распределительная жидкостная хроматография. Подвижные и неподвижные фазы. Выбор носителя, подвижной и неподвижной фазы в зависимости от свойств разделяемой смеси. Скорость перемещения компонентов в зависимости от коэффициента распределения. Различные формы проведения жидкостной хроматографии: колоночная, бумажная и тонкослойная. По направлению перемещения подвижной жидкой фазы - восходящая, нисходящая и круговая. Применение бумаги в качестве твердого сорбента. Хроматография в тонком слое сорбента как разновидность распределительной хроматографии. Формирование тонкого слоя сорбента.	2	2
5	<i>Техника проведения хроматографического анализа.</i> Хроматографическая колонка и ее подготовка к анализу. Получение хроматограммы и ее анализ. Техника проведения хроматографического анализа газов. Современные газовые хроматографы, принципиальная схема и основные узлы прибора. Источники потока газа - носителя. Дозаторы. Хроматограммы дифференциальные и интегральные.	2	2
6	<i>Качественный и количественный хроматографический анализ.</i> Качественный хроматографический анализ. Метод эталонных вещественных смесей. Метод введения эталонного компонента. Количественный хроматографический анализ. Метод внутренней нормализации. Метод внутреннего стандарта.	2	2
Лабораторные работы		20	
1	<i>Лабораторная работа №27.</i> Разделение и идентификация неорганических анионов методом круговой бумажной хроматографии ([1.3] с.40-43)	4	
2	<i>Лабораторная работа №28.</i> Разделение катионов и определение R _f методом бумажной хроматографии. ([1.3] с.43-44)	4	
3	<i>Лабораторная работа №29.</i> Разделение смеси аминокислот. ([1.7]с.63-66)	6	

	4	<i>Лабораторная работа №30.</i> Определение ионов методом ионообменной хроматографии. ([1.3] с.44-48)	6	
	Практические работы		10	
	1	<i>Практическая работа № 20.</i> Решение задач по теме «Ионный обмен»	4	
	2	<i>Практическая работа № 21.</i> Решение задач по теме «Хроматография»	6	
	Примерная тематика домашних заданий		20	
		1. Составить таблицу «Газовая хроматография» (Классификация по принципу разделения. Газ-носитель, условия, определяющие выбор газ-носителя. Роль твердого носителя и его свойства. Принцип газоадсорбционной хроматографии в разделении смеси газов на поверхности твердого сорбента под действием подвижного газа-носителя).	2	
		2. Подготовить сообщение «применение методов хроматографии на практике»	4	
		3. Составить таблицу «Виды носителей в хроматографическом анализе»	4	
		4. Составить таблицу «Различные формы проведения жидкостной хроматографии: колоночная, бумажная и тонкослойная.»	4	
		5. Составить конспект «Современные газовые хроматографы, принципиальная схема и основные узлы прибора.»	2	
		6. Подготовить презентацию или реферат «Детекторы, их назначение» (дифференциальные и интегральные детекторы), «Хроматографические колонки, их классификация. Сорбенты, их характеристика».	4	
Раздел 3. Выбор методики анализа.				
Тема 3.1. Основные принципы выбора методики анализа	Содержание		2	
	1	Порядок выбора средств измерений для контроля качества и испытаний продукции в зависимости от вида и применимости продукции. Выбор средств измерений при испытаниях в зависимости от вида испытаний и точности.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)		-	
	Практические работы (не предусмотрено)		-	
	Классная контрольная работа № 3		2	
	Дифференцированный зачёт		2	
	Курсовая работа		10	
	Примерная тематика домашних заданий		6	
		1. Составить схему анализа для контроля качества образца	2	
	2. Выполнить индивидуальное ситуационное задание по выбору метода анализа.	4		

<p>Курсовая работа Содержание учебного материала:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обсуждение темы курсовой работы, выбор предмета и объекта исследования. 2. Подбор учебной, научной литературы и нормативной документации. 3. Изучение физико-химических свойств объекта исследования. 4. Изучение свойств, видов и классификаций предмета исследования. 5. Изучение влияния объекта исследования на предмет исследования. 6. Изучение нормативной документации и методик определения объекта исследования. 7. Выбор методики определения и проведения анализа. 8. Проработка вопросов охраны труда и техники безопасности перед проведение исследовательской части. 9. Изучение сущности и теоретических основ выбранного метода анализа. 10. Отбор и подготовка проб для анализа. 11. Подготовка посуды, реактивов и аппаратуры для проведения анализа. 12. Проведение анализа (исследования) и обработка результатов. 13. Математическая обработка результатов анализа 14. Оформление курсовой работы, подготовка презентационных материалов. 15. Защита курсовой работы. 		
ВСЕГО	477	
<p>Самостоятельная работа при изучении раздела: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем). Подготовка к практическим и лабораторным работам с использованием методических рекомендаций преподавателя, оформление практических и лабораторных работ, отчетов и подготовка к их защите. Самостоятельное изучение ГОСТов и технологической документации. Работа с технической документацией. Организация работы с дополнительной литературой и подготовка конспектов, рефератов, презентаций, составление таблиц.</p>		

3.2. Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

Наименование разделов профессионального модуля (ПМ) и тем	Содержание учебного материала, виды работ по практике	Объем часов	Уровень усвоения
1	2	3	4
МДК 01.02(В) Спектральный анализ			
	4 семестр	84 часа	
Тема 1.1. Физическая сущность спектрального анализа.	Раздел 1. Основы метода спектрального анализа		
	Содержание	4	
	1 Предмет спектрального анализа, его классификация, задачи, область применения и основные характеристики.	4	1
	Лабораторные работы (не предусмотрено)	-	
	Практические работы (не предусмотрено)	-	
	Примерная тематика домашних заданий	10	
	1 Составление глоссария по спектральному анализу.	2	
	2 Подготовка презентации на одну из тем: «Учёные, сделавшие вклад в развитие спектрального анализа», «Применение спектрального анализа в современном мире».	8	
Тема 1.2. Природа и свойства электромагнитного излучения	Содержание	4	
	1 Современные представления о природе света. Корпускулярно-волновой дуализм.	2	2
	2 Происхождение спектров поглощения и спектров испускания веществ.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)	-	
	Практические работы	8	
	1 Практическая работа № 1. Вычисление длины волны, частоты, волновых чисел, числа фотонов	4	
	2 Практическая работа № 2. Решение задач на уравнение Планка	4	
	Примерная тематика домашних заданий	6	
	1 Продолжить составление глоссария по спектральному анализу.	2	
	2 Работа с учебной и дополнительной литературой. Заполнение таблицы «Основные метрологические характеристики спектрального анализа»	4	

Тема 1.3. Приборы в спектральном анализе	Содержание		4	
	1	Классификация спектральных приборов.	2	2
	2	Принципиальная схема дисперсионных спектральных приборов.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)		-	
	Практические работы		4	
	1	Практическая работа № 3. Вычисление основных характеристик спектральных приборов	4	
	Примерная тематика домашних заданий		10	
	1	Продолжить составление глоссария по спектральному анализу.	2	
	2	Выполнить упражнение «Идентификация основных элементов спектральных приборов»	2	
	3	Пользуясь дополнительной литературой, составить кроссворд «Приборы в спектральном анализе»	6	
Раздел 2. Атомный анализ.				
Тема 2.1. Атомные спектры и строение атома.	Содержание		4	
	1	Характеристики атомного состояния, энергетические уровни. Классификация элементов по сложности спектров и энергии возбуждения.	2	2
	2	Схема и особенности проведения атомного эмиссионного анализа.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)		-	
	Практические работы		10	
	1	Практическая работа № 4. Составление электронных конфигураций атомов и ионов в стационарном и возбуждённом состояниях.	6	
	2	Практическая работа № 5. Определение квантовых характеристик электронов, атомов и вычисление мультиплетности.	4	
	Примерная тематика домашних заданий		4	
	1	Работа с учебной и дополнительной литературой. Составить конспект «Интенсивность, ширина и форма спектральных линий»	2	
	Тема 2.2. Источники света для атомно-эмиссионного анализа	Содержание		6
1		Основные сведения об источниках света для атомно-эмиссионного анализа.	2	2
2		Основные сведения о газовом разряде. Искровые источники света.	2	2
3		Разряд в полой катод, высокочастотный разряд. Пламя и лазер как источники света.	2	2

	Лабораторные работы	16	
	1 Лабораторная работа № 1. Установка и регулирование режима работы дугового генератора ДГ-2	4	
	2 Лабораторная работа № 2. Установка и регулирование режима работы искрового генератора ИГ-3	4	
	3 Лабораторная работа № 3. Устройство и методика работы стилоскопа СЛ-10	4	
	4 Лабораторная работа № 4. Подготовка пламенного фотометра типа ПФМ к работе	4	
	Практические работы (не предусмотрено)	-	
	Примерная тематика домашних заданий	8	
	1 Продолжить составление глоссария по спектральному анализу.	4	
	2 Составить тест на 10 вопросов на тему «Источники света для АЭСА».	4	
Тема 2.3. Качественный эмиссионный анализ	Содержание	8	
	1 Классификация методов качественного анализа, условия проведения, последние линии элементов.	4	2
	2 Основные приёмы отбора и подготовки проб, способы введения их в зону возбуждения.	4	2
	Лабораторные работы	14	
	1 Лабораторная работа № 5. Определение длины спектральной линии измерением расстояния на микроскопе МИР-12	4	
	2 Лабораторная работа № 6. Определение длины спектральной линии и её идентификации с помощью спектропроектора ПС-18	4	
	3 Лабораторная работа № 7. Качественный эмиссионный спектральный анализ методом расшифровки с помощью спектра железа	6	
	Практические работы (не предусмотрено)	-	
	Классная контрольная работа №1	2	
	Примерная тематика домашних заданий	4	
1 Работа с учебной и дополнительной литературой. Составление конспекта «Выбор источника света, спектрального аппарата, метода регистрации для качественного анализа»	4		

	5 семестр		96 часов	
Тема 2.4. Количественный эмиссионный анализ	Содержание		4	
	1	Разделы количественного анализа. Стандартные образцы, аналитические линии.	2	2
	2	Методы количественного анализа.	2	2
	Лабораторные работы		16	
	1	Лабораторная работа № 8. Устройство и принцип действия призменного монохроматора УМ-2	4	
	2	Лабораторная работа № 9. Определение калия и натрия атомно-эмиссионным методом в водопроводной или речной воде	4	
	3	Лабораторная работа № 10. Определения ванадия и хрома в сталях и сплавах	4	
	4	Лабораторная работа № 11. Полуколичественный эмиссионный спектральный анализ	4	
	Практические работы		4	
	1	Практическая работа № 6. Решение задач на количественный АЭСА	4	
	Примерная тематика домашних заданий		6	
	1	Работа в поисковых системах сети Internet. Составление конспекта (ответы на контрольные вопросы) «Измерение почернения спектральной линии»	6	
Тема 2.5. Атомный абсорбционный анализ	Содержание		4	
	1	Атомные спектры поглощения: получение, регистрация, измерение.	2	2
	2	Выбор и подготовка пробы к анализу.	2	2
	Лабораторные работы		8	
	1	Лабораторная работа № 12. Анализ минеральной воды на содержание Са, Mg, Na, К атомно-абсорбционным методом анализа	4	
	2	Лабораторная работа № 13. Анализ питьевой воды на содержание Ni, Mn, Cu.	4	
	Практические работы (не предусмотрено)		-	
	Примерная тематика домашних заданий		6	
1	Составление таблицы «Сравнительная характеристика АЭСА и ААСА».	6		

Раздел 3. Молекулярный анализ.				
Тема 3.1. Молекулярный анализ по спектрам поглощения.	Содержание	2		
	1	Классификация молекулярных оптических спектров, принципиальная схема проведения. Источники и приёмники излучения, монохроматоры, кюветы для МАСА.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)		-	
	Практические работы (не предусмотрено)		-	
	Примерная тематика домашних заданий		4	
Тема 3.2. Анализ по инфракрасным спектрам поглощения.	1	Составление таблицы «Сравнительная характеристика основных элементов спектрофотометров, использующих различные области спектра».	4	
	Содержание	4		
	1	Качественный и количественный анализ по инфракрасным спектрам.	2	2
	2	Подготовка проб к анализу, выбор оптимальных условий записи спектра.	2	2
	Лабораторные работы		4	
	1	Лабораторная работа № 14. Изучение спектров поглощения на инфракрасном спектрофотометре ИКС-14А	4	
	Практические работы		4	
	1	Практическая работа № 7. Решение задач по теме «Анализ по инфракрасным спектрам поглощения».	4	
	Примерная тематика домашних заданий		6	
1	Работа с учебной и дополнительной литературой. Заполнить таблицу «Основные спектральные характеристики различных классов органических соединений»	6		
Тема 3.3. Анализ по электронным спектрам поглощения.	Содержание	4		
	1	Качественный и количественный анализ по электронным спектрам.	2	2
	2	Подготовка проб к анализу, выбор растворителя.	2	2
	Лабораторные работы		6	
	1	Лабораторная работа № 15. Спектрофотометрическое определение перманганат-иона	2	
	2	Лабораторная работа № 16. Спектрофотометрическое определение железа (III) в присутствии солей никеля	4	
	Практические работы		4	
	1	Практическая работа № 8. Решение задач по теме «Анализ по электронным спектрам поглощения».	4	

	Примерная тематика домашних заданий	4	
	1 Составление опорного конспекта «Влияние сопряжения на положение и интенсивность линий поглощения», «Хромофоры и ауксохромы»	4	
Тема 3.4. Анализ по спектрам комбинационного рассеяния (КР)	Содержание	4	
	1 Спектры КР.	2	2
	2 Сущность явления комбинационного рассеяния.	2	2
	Лабораторные работы	4	
	1 Лабораторная работа № .17 Схема КР спектрометра. Изучение спектров КР.	4	
	Практические работы	2	
	1 Практическая работа № 9. Решение задач по теме «Анализ по спектрам КР»	2	
	Примерная тематика домашних заданий	4	
	1 Работа с учебной и дополнительной литературой. Составление конспекта «Определение подходящего источника возбуждения спектров КР»	4	
Тема 3.5. Анализ по спектрам флуоресценции	Содержание	2	
	1 Основы теории флуоресцентного анализа. Особенности спектров флуоресценции органических и неорганических веществ.	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)	-	
	Практические работы	2	
	1 Практическая работа № 10. Решение задач по теме «Анализ по спектрам флуоресценции»	2	
	Примерная тематика домашних заданий	6	
	1 Работа в поисковых системах сети Internet. Подготовка презентации «Применение современных методов флуоресцентного анализа».	6	
	Раздел 4. Неоптические методы.		
Тема 4.1. Рентгеноспектральный анализ	Содержание	2	
	1 Происхождение рентгеновских спектров и их классификация. Применение рентгеновских методов анализа в аналитической химии.	2	2
			2
	Лабораторные работы	4	
	1 Лабораторная работа № 18. Аппаратура для рентгеновского анализа.	4	
	Практические работы	4	

	1	Практическая работа № 11. Решение задач по теме «Рентгеноспектральный анализ»	4	
	Примерная тематика домашних заданий		8	
	1	Подготовка реферата на одну из тем: «Типы детекторов и их использование на практике», «Рентгено-эмиссионный анализ», «Рентгено-флуоресцентный анализ», «Рентгено-абсорбционный анализ», «Виды рентгеновских трубок», «Виды рентгеновских аппаратов».	8	
Тема 4.2. Анализ по спектрам ядерного магнитного резонанса	Содержание		2	
	1	Основные сведения о природе спектров ядерного магнитного резонанса	2	2
	Лабораторные работы (не предусмотрено)		-	
	Практические работы		2	
	1	Практическая работа № 12. Решение задач по теме «Ядерный магнитный резонанс»	2	
	Классная контрольная работа № 2.		2	
	Дифференцированный зачёт		2	
	Примерная тематика домашних заданий		4	
	1	Завершить составление глоссария по спектральному анализу.	4	
Самостоятельная работа при изучении раздела ПМ. Работа с учебной и дополнительной литературой. Работа в поисковых системах сети Internet. Составление конспектов, подготовка рефератов, составление глоссария, сравнительных таблиц, кроссворда, тестовых заданий, памяток, подготовка презентаций.			90	
Всего			270	

<p>Учебная практика «Техника лабораторных работ»</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие правила работы в химической лаборатории. Правила безопасности во время работы в лабораториях, первая помощь в случае несчастных случаев. 2. Стеклянная посуда, её виды и назначение. 3. Фарфоровая и кварцевая посуда. Металлическое оборудование и дополнительные принадлежности. 4. Мытьё химической посуды. 5. Сушка химической посуды. 6. Сборка химических приборов 7. Правила работы с электронагревательными и газовыми приборами Нагревание. 8. Прокаливание 9. Способы и приспособления для измерения температуры. 10. Измельчение и смешивание 11. Фильтрование при обычном давлении. 12. Фильтрование под вакуумом. 13. Высушивание. 14. Выпаривание и упаривание. 15. Кристаллизация. Перекристаллизация десятиводного тетрабората натрия 16. Измерение плотности раствора хлористого натрия с помощью ареометров и дальнейшее определение концентрации. 17. Определение плотности растворов хлорида натрия при помощи пикнометров и расчёт концентрации. 18. Определение температуры кипения растворов различных химических веществ. 19. Взвешивание. Техно-химические и аналитические весы. Разновесы. Правила работы. 20. Расчет и взвешивание навески для приготовления раствора с заданной молярной концентрацией. Приготовление раствора 21. Приготовление раствора с заданной молярной и эквивалентной концентрацией из твердого вещества 22. Приготовление раствора с заданной молярной и эквивалентной концентрацией из концентрированного раствора. 23. Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией методом смешивания растворов разных концентраций 24. Приготовление раствора из фиксанала. 	<p>108</p>	
--	-------------------	--

<p>Учебная практика «Неорганический синтез»</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техника безопасности при работе в химических лабораториях. 2. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворённого вещества из концентрированного раствора 3. Приготовление раствора с заданной массовой долей растворённого вещества из твёрдого вещества. 4. Приготовление раствора с заданной молярной и эквивалентной концентрацией из твёрдого вещества. 5. Приготовление раствора из фиксаля. 6. Получение силикагеля. 7. Очистка веществ методом перекристаллизации (тетрабората натрия). 8. Очистка веществ методом перекристаллизации (сульфат аммония). 9. Очистка веществ методом перекристаллизации (бихромат калия). 10. Очистка веществ методом осаждения (хлорид натрия). 11. Получение твёрдых оксидов (оксид хрома). 12. Получение твёрдых оксидов (оксид меди(I)). 13. Получение оснований (гидроксид кобальта). 14. Получение оснований (гидроксид бария). 15. Получение ортоборной кислоты. 16. Получение щавелевой кислоты. 17. Получение средних солей (нитрат аммония). 18. Получение основных солей (основной карбонат меди (II)). 19. Получение йодата калия. 20. Получение двойных солей (алюмо-калиевые квасцы). 21. Получение двойных солей (хромово-аммониевые квасцы). 22. Получение двойных солей (хромово-калиевые квасцы). 	108	
<p>Учебная практика «Органический синтез»</p> <p>Виды работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перекристаллизация бензойной кислоты из горячих растворов. 2. Сублимация бензойной кислоты. 3. Экстракция анилина из водного раствора. 4. Разделение смеси анилина и четырёххлористого углерода с помощью простой перегонки. 5. Разделение смеси веществ при помощи бумажной хроматографии. 6. Определение температуры кипения этилового спирта. 7. Определение плотности органических соединений. 8. Получение α-нитронафталина из нафталина 	108	

<ul style="list-style-type: none"> 9. Получение β-нафтолоранжа. 10. Получение бензойной кислоты из толуола. 11. Синтез анилинового голубого. 12. Синтез метилметакрилата из полиметилметакрилата. 13. Синтез глифталевой смолы. 14. Синтез фенолоформальдегидной смолы. 15. Синтез мочевиноформальдегидной смолы. 16. Синтез ацетилсалициловой кислоты. 17. Получение уксусноэтилового эфира из уксусной кислоты и этилового спирта. 		
<p>Учебная практика «Химические методы анализа»</p> <p>Виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Обнаружение спиртов. 2. Обнаружение фенола. 3. Обнаружение карбонильных соединений. 4. Обнаружение карбоновых кислот. 5. Обнаружение аминов. 6. Обнаружение нитросоединений. 7. Разделение катионов методом экстракции. 8. Разделение и выявление катионов методом одномерной бумажной хроматографии. 9. Разделение и выявление катионов методом радиальной хроматографии. 10. Качественный анализ воды. Определение катионов. 11. Качественный анализ воды. Определение анионов. 12. Определение алюминия. 13. Определение железа (III). 14. Определение никеля. 15. Определение сульфата. 16. Определение хрома в виде хромата бария. 17. Определение сухого остатка. 18. Определение зольности пищевых кислот. 19. Определение содержания кристаллогидратной воды косвенным методом отгонки 20. Определение содержания уксусной кислоты методом кислотно-основного титрования. 21. Определение аскорбиновой кислоты 22. Определение солей аммония формальдегидным методом. 23. Определение хлорид-ионов argentометрическим методом 24. Определение хлоридов в растворе методом Фольгарда. 	<p>144</p>	

25. Комплексонометрическое определение цинка сульфата.		
26. Комплексонометрическое определение кальция хлорида.		
27. Определение содержания меди в растворе методом йодометрии.		
28. Определение железа (II) методом перманганатометрии.		
29. Определение железа (II) методом хроматометрии.		
ВСЕГО	468	

4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

4.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы модуля предполагает наличие лаборатории физико -химических методов анализа и спектрального анализа

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- демонстрационный стол;
- классная доска;
- экран отражающий;
- постоянные и сменные стенды;
- средства обучения: учебные коллекции;
- пособия на печатной основе;
- мультимедийный проектор, учебные таблицы, раздаточный материал;
- экранные средства;
- приборы, наборы посуды и лабораторных принадлежностей для проведения анализа;
- специализированные приборы и аппараты;
- комплекты для лабораторных работ;
- химические реактивы.

Технические средства обучения:

- ноутбук;
- мультимедийный проектор;
- проекционный экран.

4.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

1. Барковский В.Ф., Городенцева Т.Б., Топорова Н.Б. Основы физико-химических методов анализа: Учебник для техникумов / Под ред. В.Ф.Барковского – М.: Высш.школа, 1983. – 247с.
2. Ляликов Ю.С.. Физико-химические методы анализа: Учебное пособие для химических и металлургических техникумов – М.: Гос. научно-техническое изд-во хим. литературы, 1960. – 438 с.
3. Крешков А.П. Основы аналитической химии. - М.: Химия, 1982.
4. Кустанович И.М. Спектральный анализ. - М.: Высшая школа, 1972.
5. Орешенкова Е.Г. Спектральный анализ. - М.: Высшая школа, 1982.
6. Олешко В.И. Спектральный элементный анализ с использованием мощных электронных пучков: учебное пособие / В.И.Олешко. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. – 94 с.
7. Эмиссионная фотометрия пламени и атомно-абсорбционная спектроскопия: электронное учебное пособие для студентов 2 курса / Казан. гос. ун-т, ХИ им. А.М.Бутлерова, каф. аналитической химии; сост.: А.Р.Гарифзянов. – Казань: Казан. гос. ун-т им. В.И.Ульянова-Ленина, 2009. – 94 с.
8. Ищенко А.А. Спектральные методы анализа: учебное пособие / А.А.Ищенко. – М.: Издательство МИТХТ, 2013. – 167 с.
9. Лещенко В.Г. Введение в спектральный и люминесцентный анализ: Учеб.-метод. пособие / В.Г. Лещенко. - Мн.: БГМУ, 2002.– 37 с.
10. И.В. Августинovich, С.Ю. Андрианова, Е.Г. Орешенкова, Э.А. Переверзева. Технология аналитического контроля.- М.: Академия, 2010 .
11. Коростелев П.П. Техника лабораторных работ в металлургическом анализе. - М.: Металлургия, 2008.
12. Указатель ГОСТов на данный год
13. Основы аналитической химии/под ред. Золотова Ю.А. -М.: Высшая школа, 2000
14. Пругло Г.Ф., Комиссаренков А.А., Фёдоров В.А. Оптические методы анализа: учебно-методическое пособие/ ГОУВПО СПбГТУРП.-СПб., 2010. -52 с.

Дополнительная литература

1. Писаренко В.В., Захаров Л.С. Основы технического анализа. М, Высшая школа, 2008
2. Годовская К.И., Рябина Л.В. и др. Технический анализ - М.: Высшая школа, 2007.
3. Тикунова И.В., Артеменко А.И., Малеванный В.А. Справочник молодого лаборанта -химика. - М.: Высшая школа, 2008.
4. Годовская К.И. Технический анализ. - М.: Высшая школа, 2009.
5. Годовская К.И. Сборник задач по техническому анализу. - М.: Высшая школа, 2008.
6. Иванова З.И., Савостин А.П. Технический анализ. - М.: Metallurgia, 2008.
7. Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: Химия, 2007.
8. Справочник химика-аналитика. - М.: Metallurgia, 2008.
9. Тарасевич Н.И. Руководство к практикуму по спектральному анализу. - М.: изд. МГУ, 1977

Интернет - ресурсы:

1. ЭУМК «Аналитическая химия» (Халфина П.Д., Шрайбман Г.Н., Булгакова О.Н., Якубик Д.Г.). Кемерово, КемГУ, 2009. (497 с.)
http://chemanalytica.com/book/novyuy_spravochnik_khimika_i_tekhnologa/02_analiticheskaya_khimiya_chast_I/4710
- Раздел 5. Химические методы количественного анализа
2. <http://www.hij.ru> -Химия и жизнь-XXI век: научно-популярный журнал.
3. <http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/> - электронная библиотека учебных материалов по химии на портале Chemnet.
4. <http://chemistry-chemists.com> - Химия и Химики - журнал Химиков-Энтузиастов.
5. <http://chemistry-chemists.com/chemister/Spectroscopia/spectroscopia.htm> - учебники по спектральным методам исследования.
6. <http://booksonchemistry.com> – книги по химии.
7. <https://sites.google.com/site/himulacom/home> – образовательный сайт учителя химии Пчёлкиной Галины Викторовны
8. <http://www.xumuk.ru/> - сайт о химии.
9. www.chemport.ru – Химический портал – Научные разделы портала: новости химии; электронный справочник по химии; хемипедия; форумы химиков; каталог химических ресурсов.
10. <http://www.chemport.ru/spectralanalysis.shtml> – Электронный справочник: Спектральный анализ (физич., химич.)
11. <http://www.orgchemlab.com> – Образовательный портал, где освещены теоретические и прикладные аспекты основных физико-химических методов исследования.

4.3 Общие требования к организации образовательного процесса

Освоение программы данного модуля должно проходить после изучения общепрофессиональных дисциплин «Аналитическая химия», «Основы статистической обработки результатов анализа». При проведении аудиторных занятий используется презентационное оборудование, нормативно-техническая документация.

4.4 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего образования, соответствующего профилю модуля «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

Реализация основной профессиональной образовательной программы по профессии начального профессионального образования обеспечена педагогическими кадрами, имеющими высшее профессиональное образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла.

5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	Оценка соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	Наблюдение за ходом выполнения работ. Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных работ; - тестирования по темам разделов.
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа	Правильный выбор оптимальных методов анализа	
ПК 1.3 Оценивать экономическую целесообразность использования методов и средств анализа и измерений	Оценка экономической целесообразности использования методов и средств анализа и измерений.	Дифференцированный зачёт Квалификационный экзамен по профессиональному модулю.

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 3 Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях	- анализ профессиональных ситуаций; - решение стандартных и нестандартных профессиональных задач. - при проведении контрольных работ, зачетов; - оценка и коррекция собственной деятельности	Наблюдение за организацией деятельности в стандартной (нестандартной) ситуации. Анализ выполнения самостоятельной работы. Промежуточная и итоговая аттестация
ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	-эффективный поиск необходимой информации; -использование различных источников, включая электронные, при изучении теоретического материала	Наблюдение за организацией работы с информацией, за соблюдением технологии изготовления продукта. Наблюдение за организацией работы с информацией, поиска информации в сети Интернет, за соблюдением технологии изготовления

		<p>продукта. Анализ выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Оценка результатов деятельности при подготовке конспектов, рефератов и презентаций</p>
<p>ОК 9 Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности</p>	<p>- использование в учебной и профессиональной деятельности различных видов программного обеспечения, в том числе специального, при оформлении и презентации всех видов работ.</p>	<p>Наблюдение за использованием информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.</p> <p>Оценка результатов деятельности на практических занятиях</p>

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу профессионального модуля
ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и
промышленных материалов»
специальности 18.02.01. «Аналитический контроль качества химических
соединений»

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» является частью основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования и предназначена для обеспечения выполнения требований Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Структура и содержание рабочей программы профессионального модуля соответствует Методическим рекомендациям по разработке рабочих программ профессиональных модулей в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов среднего профессионального образования (Методический совет УМЦ ПТО, протокол № 7 от 03.08.2015г.)

Рабочая программа профессионального модуля имеет четкую структуру и включает все необходимые элементы:

- паспорт рабочей программы профессионального модуля;
- результаты освоения профессионального модуля;
- структура и содержание профессионального модуля;
- условия реализации программы профессионального модуля
- контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля (вида профессиональной деятельности).

В паспорте рабочей программы профессионального модуля полно и точно описаны возможности использования данной программы, требования к практическому опыту, умениям и знаниям, которые соответствуют ГОС СПО. Формулировка наименования вида профессиональной деятельности (ВПД), перечень профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций соответствует ГОС СПО по специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений».

Рабочая программа профессионального модуля составлена логично, структура модуля соответствует принципу единства теоретического и практического обучения, разделы выделены дидактически целесообразно.

Последовательность тем, предлагаемых к изучению, направлена на качественное усвоение учебного материала. Виды самостоятельных работ позволяют обобщить и углубить изучаемый материал, и направлены на закрепление умения поиска, накопления и обработки информации. Система знаний и умений, заложенная в содержании МДК 01.01 «Основы аналитической химии и

физико-химических методов анализа» и МДК 01.02 (В) «Спектральный анализ», обеспечивает освоение профессиональных компетенций при прохождении учебных практик: УП.01.01 «Техника лабораторных работ»; УП.01.02 «Неорганический синтез»; УП.01.03 «Органический синтез»; УП.01.04 «Химические методы анализа».

Содержание практик (виды работ) соответствуют требованиям к практическому опыту и умениям, обеспечивают освоение профессиональных компетенций в рамках данного профессионального модуля. Объем времени достаточен для усвоения указанного содержания учебного материала. Содержание программы модуля предусматривает формирование перечисленных общих и профессиональных компетенций.

Анализ раздела «Условия реализации модуля», позволяет сделать вывод, что образовательное учреждение располагает материально-технической базой, отвечающей современным требованиям подготовки специалистов, обеспечивает проведение всех видов лабораторных работ и практических занятий, междисциплинарной подготовки, учебной практики, предусмотренных программой профессионального модуля. Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы включает общедоступные источники, изданные в последнее время.

Перечисленные Интернет-ресурсы актуальны и достоверны. Грамотно определены формы и методы контроля, используемые в процессе текущего и промежуточного контроля, в соответствии с требованиями Государственных образовательных стандартов.

Основные показатели оценки результата позволяют диагностировать сформированность соответствующих общих и профессиональных компетенций.

Представленная программа профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» содержательна, имеет практическую направленность, включает достаточное количество разнообразных элементов, направленных на развитие умственных, творческих способностей обучающихся.

В целом, программа профессионального модуля обеспечивает освоение обучающимися вида профессиональной деятельности (Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов).

Рецензент:



Е.И. Гнатюк, начальник ЦХБЛ
ГП «Вода Донбасса»

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу профессионального модуля ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» для специальности 18.02.01. «Аналитический контроль качества химических соединений»

Рабочая программа по профессиональному модулю ПМ.01 «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» разработана в соответствии требованиями Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений».

В основу построения данной программы положены государственные требования к содержанию и уровню подготовки специалистов среднего звена.

Рабочая программа рассчитана на 1215 часов максимальной учебной нагрузки, в том числе:

- Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 966 часов;
- Самостоятельной работы обучающегося – 249 часов;
- Учебной практики – 468 часов;

из них:

МДК 01.01 «Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа»:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 477 часов, включая:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 318 часов;

Самостоятельной работы обучающегося – 159 часа;

МДК 01.02 (В) «Спектральный анализ»:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 270 часов, включая:

Обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 180 часов;

Самостоятельной работы обучающегося – 90 часов.

Содержание профессионального модуля состоит из двух МДК, включающих такие разделы:

Раздел 1 МДК 01.01 «Основы аналитической химии и ФХМА», включающий темы «Теоретические основы аналитической химии.», «Физико-химические методы анализа.», «Выбор методики анализа.»

Раздел 2 МДК 01.02(В) Спектральный анализ, включающий темы «Основы метода спектрального анализа.», «Атомный анализ.», «Молекулярный анализ.», «Неоптические методы.».

Рабочая программа содержит все необходимые разделы. В паспорте рабочей программы отражена область применения программы, определены цели и задачи профессионального модуля; указано рекомендуемое количество часов.

Тематический план и содержание профессионального модуля раскрывают последовательность изучения разделов программы, показано распределение учебных часов (аудиторных и внеаудиторных) по разделам и темам дисциплины, выделены часы на самостоятельную работу обучающихся, определен уровень усвоения учебного материала.

В условиях реализации программы профессионального модуля определены требования к минимальному материально-техническому обеспечению, оборудованию, техническим средствам и информационному обеспечению обучения.

Контроль и оценка результатов освоения программы отражают организацию контроля по данному профессиональному модулю, определены формы и методы контроля и оценки результатов обучения.

Материал программы изложен последовательно, логично, обосновано.

Рабочая программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.



Шарахматова О.С., преподаватель ГПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации», специалист высшей квалификационной категории, преподаватель-методист