

107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 19А
сайт: www.nousro.ru
e-mail: info@nousro.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор

НОЧУ ДПО «МУЦ»

Дрякина В.С.

от «09» января 2024 г.



Рабочая программа

подготовки квалифицированных рабочих и служащих по
профессии

«Лаборант спектрального анализа»

Москва
2024 г.



Оглавление

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	3
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ АХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИИ «ЛАБОРАНТ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА»	5
ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ	7
Форма документа об образовании и квалификации	8
Материально-технические условия реализации программы	8
Календарный учебный график	8
УЧЕБНЫЙ ПЛАН для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Лаборант спектрального анализа»	9
УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН для профессиональной подготовки рабочих по профессии «Лаборант спектрального анализа»	10
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	12
ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	12
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	12
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	12
Пример промежуточной аттестации	13
Примерный перечень тем итоговых аттестационных работ:	14
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	16

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В соответствии со ст.73 Федерального Закона от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Закон об образовании в Российской Федерации» профессиональное обучение направлено на приобретение лицами различного возраста профессиональной компетенции, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, аппаратно-программными и иными профессиональными средствами, получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Под профессиональным обучением по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих и должностям служащих понимается профессиональное обучение лиц, ранее не имевших профессии рабочего или должности служащего.

Под профессиональным обучением по программам переподготовки рабочих и служащих понимается профессиональное обучение лиц, уже имеющих профессию рабочего, профессии рабочих или должность служащего, должности служащих, в целях получения новой профессии рабочего или новой должности служащего с учетом потребностей производства, вида профессиональной деятельности.

Основная программа профессионального обучения предназначена для профессиональной подготовки рабочих по профессии «13317 Лаборант спектрального анализа» 2-4 разряда.

Программа включает в себя квалификационную характеристику в соответствии с ЕТКС, учебный план, программы теоретического и производственного обучения, производственной практики.

Квалификационная характеристика составлена в соответствии с требованиями Единого тарифно-квалификационного справочника работ и профессий рабочих и содержат требования к основным знаниям, умениям и навыкам, которые должны иметь рабочие указанной профессии и квалификации.

Допускается вносить в квалификационную характеристику коррективы в части уточнения терминологии, оборудования и технологии в связи с введением новых ГОСТов, а также особенностей конкретного производства, для которого готовится рабочий.

Программа профессиональной подготовки разработана с учетом знаний обучающихся, имеющих среднее общее образование.

Программа производственной практики составлена так, чтобы по ней можно было обучать лаборанта спектрального анализа непосредственно на рабочем месте в процессе выполнения им различных производственных заданий.

К концу обучения каждый рабочий должен уметь выполнять работы, предусмотренные квалификационной характеристикой, в соответствии с техническими условиями и нормами, установленными на предприятии.

Количество часов, отводимых на изучение отдельных тем программы, последовательность их изучения в случае необходимости можно изменять в пределах общего количества учебного времени теоретического и производственной практики необходимо систематически дополнять материалом о новом оборудовании и современных технологиях, исключать устаревшие сведения.

Слушатель, освоивший программу, должен:

знать:

- классификацию методов спектрального анализа;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемые при выполнении анализа;
- сущность метода трех эталонов;
- правила обращения с реактивами и кислотами;
- требования, предъявляемые к качеству проб и анализов;
- правила работы с нормативной документацией;
- правила организации безопасной работы труда;
- правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты;
- меры по обеспечению промышленной безопасности;
- воздействие негативных факторов на человека;

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения спектрального анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять спектрохимический анализ металлов и сплавов, горных пород, руд, продуктов их обогащения, цветных металлов;
- выполнять спектрохимический анализ с соблюдением правил безопасной работы.

владеть:

- навыками работы и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;
- техникой подготовки реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа, приготовления растворов различных концентраций;
- навыками проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами,

работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности с экологической безопасностью.

*Слушатели должны овладеть профессиональными компетенциями, включающими в себя **способность:***

- подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;
- обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий;
- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами;
- работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИИ «ЛАБОРАНТ СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА»

Квалификация - 2-й разряд

Характеристика работ. Проведение качественного и количественного спектральных анализов, подготовка электродов и проб к анализу. Приготовление стандартных растворов проявителя и фиксажа. Подготовка спектральной аппаратуры, съемка, фотообработка фотопластинок и измерение спектрограмм. Включение и отключение квантометра. Выполнение фотографического количественного спектрального анализа чугуна, углеродистых и среднелегированных сталей на легирующие элементы, цветных металлов и сплавов на их основе под руководством лаборанта более высокой квалификации.

Должен знать: общие сведения об оптике, фотографии, электричестве и химии; метод спектрального анализа; сущность метода трех эталонов; химическое обозначение легирующих элементов; назначение различных электродов для спектрального анализа; правила обращения с реактивами и кислотами; требования, предъявляемые к качеству проб и анализов; основные положения количественных и качественных методов анализа.

Квалификация - 3-й разряд

Характеристика работ. Составление плана съемки и съемка спектрограмм с целью выполнения качественного фотографического спектрального анализа простых объектов. Проверка правильности работы фотоэлектрической аппаратуры: логарифмичность, электрическая и фотоэлектрическая воспроизводимость. Перевод пробы в раствор или в окисел. Выполнение фотографического количественного спектрального анализа чугунов, углеродистых и среднелегированных сталей на легирующие элементы,

цветных металлов и сплавов на их основе. Полуколичественный анализ среднелегированных сталей на стилоскопах.

Должен знать: основы оптики, фотографии, электричества и химии; оптические схемы и типы спектральных приборов, устройство микроспектрометра; принципиальные схемы источников возбуждения; методы измерения интенсивности; методы построения градуировочных графиков; допустимые расхождения между параллельными анализами; методы фотометрирования спектра; основные сведения о структуре металлов и сплавов.

Квалификация - 4-й разряд

Характеристика работ. Выполнение нестандартных (одиночных) анализов спектрохимическим способом. Контроль за качеством подготовки металлических проб, электродов. Химическая подготовка проб при спектрохимических методах анализа малых концентраций и примесных элементов согласно рабочим инструкциям. Получение окислов металлов. Приготовление синтетических эталонов и стандартных растворов. Выполнение количественного анализа проб методами спектрохимии. Качественное и количественное определение составляющих в жаропрочных коррозионностойких сталях, сплавах и в титановых сплавах. Выполнение количественного фотографического и фотоэлектрического спектрального анализа по рабочим инструкциям горных пород, руд, продуктов их обогащения и металлургической переработки, легированных сталей, алюминиевых и медных сплавов на легирующие элементы. Анализ проб кобальтового порошка на кремний. Анализ никеля (анодов, плавок, основы). Измерение длины волн спектральных линий при помощи спектра железа. Выполнение анализа на водород и кислород в сплавах. Стилоскопический анализ цветных сплавов. Выполнение локального спектрального анализа цветных сплавов и среднелегированных сталей. Обработка результатов спектрального анализа с использованием современных средств вычислительной техники.

Должен знать: условия возбуждения спектральных линий; зависимость интенсивности спектральных линий от концентрации определяемого элемента; источники света; основные характеристики спектральных призмных и дифракционных приборов; характеристику кривой фотоэмульсии; анализ растворов и сплавов; сущность методов анализа чистых веществ; устройство и электрическую схему генераторов. Методы автоматизированной обработки информации.



ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие профессиональные компетенции:

ПК.1 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;

ПК.2 Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лаборатории;

ПК.3 Проводить качественный и количественный анализ неорганических органических веществ химическими и физико-химическими методами;

ПК.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Результаты (освоенные профессиональные компетенции)	Основные показатели оценки результатов
ПК.1 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа	-оценивание реагентов; -владение навыками подготовки реагентов и материалов для проведения анализов;
ПК.2 Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лаборатории	-осуществление отбора проб для проведения анализа; -владение навыками эксплуатации коммуникаций в химической лаборатории; -оценивание опасности исследуемых веществ для здоровья человека; -демонстрация навыков эксплуатации коммуникаций
ПК.3 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	-владение навыками работы с химической посудой, оборудованием и приборами в химической лаборатории; -использование методики исследования в соответствии с задачами анализа; -проведение химического и физико-химического анализа природных и промышленных материалов;



ПК.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	-обслуживание и эксплуатирование оборудования химических лабораторий; -приготовление растворов различной концентрации; -работа с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности
--	---

ФОРМА ДОКУМЕНТА ОБ ОБРАЗОВАНИИ И КВАЛИФИКАЦИИ

При успешном освоении программы профессиональной переподготовки и защиты аттестационной работы слушателю выдается свидетельство о присвоении профессии, подтверждающий присвоение квалификации.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Применяются дистанционные образовательные технологии.

В учебном процессе с применением ДОТ используются следующие организационные формы учебной деятельности:

- обзорные (установочные) лекции;
- самостоятельная работа с ЭУМК: работа с электронным учебником;
- самостоятельная работа с программами контроля знаний (тестами).

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

№ пп	Форма обучения	Сроки реализации
1	Заочная с применением дистанционных образовательных технологий	С даты зачисления слушателя в течении нормативного срока обучения (32 рабочих дней)



УЧЕБНЫЙ ПЛАН
для профессиональной подготовки рабочих по профессии
«Лаборант спектрального анализа»

Цель: получение указанными лицами квалификационных разрядов, классов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования.

Категория слушателей: лица различного возраста, имеющие среднего общего образования, высшее образование.

Срок обучения – 32 рабочих дня.

Срок обучения 256 часов

№ П/П	Наименование тем и разделов	Всего, часов	Форма контроля
1	Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте	5	
2	Охрана окружающей среды	3	
3	Требования к системе менеджмента качества	6	
4	Характеристики специальности. Материаловедение	12	
5	Пробоотбор, транспортировка, хранение и учет проб	4	
6	Технологический процесс проведения оптико-эмиссионного и атомно-эмиссионного спектрального анализа, средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы	42	
7	Спектральные приборы с дифракционными решетками	10	
8	Источники возбуждения спектров. Спектры поглощения и испускания	43	
9	Качественный и количественный спектральный анализ	32	



10	Самостоятельное выполнение работ. Практика. Квалификационная работа	97	Промежуточное тестирование №1
11	Итоговая аттестация:	2	Итоговое тестирование
	Всего:	256	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
для профессиональной подготовки рабочих по профессии
«Лаборант спектрального анализа»

№ п/п	Наименование тем и разделов	Всего, часов	Форма контроля
1	Инструктаж по безопасности труда на рабочем месте	5	Опрос
	1.1. Основные правила техники безопасности		
	1.2. Средства индивидуальной защиты		
	1.3. Действия в чрезвычайных ситуациях		
2	Охрана окружающей среды	3	Опрос
	2.1. Экологические риски в лабораторной деятельности		
	2.2. Методы утилизации отходов		
3	Требования к системе менеджмента качества	6	Опрос
	3.1. Основные стандарты качества (ISO, ГОСТ)		
	3.2. Документирование качества лабораторных испытаний		
4	Характеристики специальности. Материаловедение	12	Опрос
	4.1. Основные материалы, используемые в анализе		



	4.2. Методы изучения свойств материалов		
5	Пробоотбор, транспортировка, хранение и учет проб	4	Опрос
	5.1. Методы отбора проб		
	5.2. Условия хранения проб		
6	Технологический процесс проведения оптико-эмиссионного и атомно-эмиссионного спектрального анализа, средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы	42	Опрос
	6.1. Основы спектрального анализа		
	6.2. Основные приборы и их характеристики		
	6.3. Применяемые реактивы и материалы		
7	Спектральные приборы с дифракционными решетками	10	Опрос
	7.1. Устройство и принцип работы дифракционных приборов		
	7.2. Основные параметры и их влияние на анализ		
8	Источники возбуждения спектров. Спектры поглощения и испускания	43	Опрос
	8.1. Физические основы спектроскопии		
	8.2. Влияние параметров источника на результаты анализа		
9	Качественный и количественный спектральный анализ	32	Опрос
	9.1. Методы качественного анализа		
	9.2. Методы количественного анализа		
10	Самостоятельное выполнение работ. Практика. Квалификационная работа	97	Промежуточное тестирование №1



11	Итоговая аттестация	2	Итоговое тестирование
ИТОГО:		256	

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Для занятий предусмотрена образовательная площадка СДО ПРОФ с индивидуальным логином и паролем для каждого слушателя и ограниченным временным доступом (период обучения, 32 рабочих дней) к программе.

На площадке размещены электронные образовательные ресурсы: нормативно-правовые акты, регулирующие эксплуатацию систем вентиляции и кондиционирования воздуха, учебные материалы по теме. Список учебных материалов представлен в разделе «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ».

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для определения уровня знаний слушателей применяется следующая форма контроля:

1. Промежуточная аттестация – проверка успеваемости обучающихся, путем опроса по пройденным разделам, темам.

2. Итоговая аттестация – заключительный контроль знаний путем решения контрольного теста (два этапа), составленного на основе программы, которая соответствуют целям и задачам тематического повышения квалификации.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Промежуточная аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися разделов. Аттестация представлена билетами из 3 вопросов. Критерии оценок: 100-91% - «отлично», 90-81% - «хорошо», 80-71% - «удовлетворительно». Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Итоговая аттестация (согласно ст. 59 273-ФЗ «Об образовании в РФ») представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы. Представлена итоговыми работами.

Общие критерии оценки ответов слушателей при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации:

<i>Для отличной оценки</i>	Наличие глубоких, исчерпывающих знаний предмета в объеме освоенной программы; знание основной (обязательной) литературы; правильные и уверенные действия, свидетельствующие о наличии твердых знаний и
----------------------------	--



	навыков в использовании технических средств; полное, четкое, грамотное и логически стройное изложение материала; свободное применение теоретических знаний при анализе практических вопросов.
<i>Для хорошей оценки</i>	Те же требования, но в ответе студента по некоторым перечисленным показателям имеются недостатки принципиального характера, что вызвало замечания или поправки преподавателя.
<i>Для удовлетворительной оценки</i>	Те же требования, но в ответе имели место ошибки, что вызвало необходимость помощи в виде поправок и наводящих вопросов преподавателя.
<i>Для не удовлетворительной оценки</i>	Наличие ошибок при изложении ответа на основные вопросы программы, свидетельствующих о неправильном понимании предмета; при решении практических задач показано незнание способов их решения, материал изложен беспорядочно и неуверенно

Пример промежуточной аттестации

Билет № 1

1. Классификация физико-химических методов анализа.
2. Как и зачем определяют содержание водорода и кислорода в сплавах.
3. Причины аварий и несчастных случаев на предприятии.

Билет № 2

1. Оборудование, используемое в спектрохимическом анализе.
2. Как перевести пробу в раствор или окисел?
3. Травматизм и профзаболевания, меры их предупреждения.

Билет № 3

1. Качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ.
2. Как приготовить стандартный раствор?
3. Ответственность рабочих за нарушение правил безопасности.

Билет № 4

1. Проверка правильности работы спектрометрического оборудования.
2. Методы определения фотографического и фотоэлектрического спектрального анализа.

3. Меры и средства защиты от поражения электрическим током.

Билет № 5

1. Методы количественного анализа, их классификация.
2. Как сделать отбор средней пробы твердого вещества?
3. Причины возникновения пожаров. Меры пожарной профилактики.

Билет № 6

1. Количественный анализ и его задачи.
2. Как сделать отбор средней пробы жидкого вещества?
3. Правила поведения при пожаре.

Билет № 7

1. Приготовление синтетических эталонов и стандартных растворов.
2. Химического обозначение легирующих элементов.
3. Средства пожаротушения.

Примерный перечень тем итоговых аттестационных работ:

Темы дипломных работ:

1. Методы спектрального анализа и их применение в лаборатории
2. Основные принципиальные установки для спектрального анализа
3. Роль лаборанта в процессе спектрального анализа
4. Современные спектрометры: типы и характеристики
5. Подготовка образцов для спектрального анализа
6. Сравнительный анализ спектроскопии и других аналитических методов
7. Применение инфракрасной спектроскопии в химическом анализе
8. Обработка и интерпретация спектров
9. Классификация спектров: непрерывные, дискретные и поглощения
10. Экологические исследования с помощью спектрального анализа
11. Автоматизация процессов спектрального анализа
12. Примеры применения атомно-адсорбционной спектроскопии в аналитической химии
13. Ошибки и неопределенности в спектральных измерениях
14. Использование спектрального анализа для контроля качества сырья
15. Спектральный анализ в криминалистике
16. Ионная и масс-спектрометрия: основные аспекты
17. Результаты анализа воздуха и воды с использованием спектральных методов
18. Спектроскопия в материальном анализе: металлы и сплавы
19. Спектральные методы в пищевой промышленности: анализ продуктов
20. Будущее спектрального анализа: новые технологии и их применение

План написания дипломной работы:

Курсовая работа должна иметь следующую структуру:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание (оглавление);
- 3) введение;
- 4) основная часть;
- 5) заключение;
- 6) список литературы;
- 7) приложения, в том числе схемы, таблицы, иллюстрации, диаграммы, графики и т.п.

Во введении раскрывается значение избранной темы. Здесь необходимо сформулировать задачи, которые ставит перед собой обучающийся при написании работы.

Основная часть диплома посвящена анализу теоретических данных. По ходу её создания изучаются статьи из разнообразных научных журналов, прочитываются учебники, методические материалы. Подбор соответствующей терминологии сопровождается осмыслением трудов известных учёных, составление схем и связей проводится на основе изобретённых ранее великими умами современности. Цель обучающегося в написании качественного теоретического материала с соблюдением цели исследования и логики изложения. Материал пропускается сквозь призму собственного мировоззрения, преломляясь и заставляя познать глубину темы, вникнуть в её суть. В процессе исследования появляются новые идеи, мысли, предложения, направляющие исследования в новое русло. После глубокого изучения теоретического материала нередко создаются новые определения в замену старым терминам, отображающие революционно новый подход.

Заключение содержит краткое изложение основных результатов проведенной работы и выводы, сделанные на их основе: приводятся рекомендации по совершенствованию закупок.

Список использованных источников и литературы содержит наименование работ, которые были непосредственно использованы автором при работе над дипломной работой. Дипломная работа печатается с использованием компьютера. Все страницы работы (за исключением титульного листа) должны быть пронумерованы. Общий объем курсовой работы должен быть не менее 30 страниц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основные источники:

1. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. И. В. Августинович, С. Ю. Андрианова, Е. Г. Орешенкова, Э. А. Переверзева Технология аналитического контроля. Учебное пособие для учащихся учреждений начального профессионального образования. - М.: Издательский центр «Академия», 2012 - 246 с.
3. Графкина М.В. Охрана труда и производственная безопасность: учеб, для сред. проф. образования.- М.: Проспект, 2013, 424 с.
4. Аналитическая химия/ Под ред. А.А. Ищенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2013 - 246 с.
5. Андрианова С.Ю., Орешенкова Е.Г. Теоретические основы химического анализа: учеб, пособие.- М.: Академия, 2012.-144 с.
6. Москвичев Ю.А. Теоретические основы химической технологии: учеб, пособие для студ. сред. проф. учеб, заведений.- М.: Академия, 2015,- 272 с.
7. Харитонов Ю.Я., Джабаров Д.Н., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: Харитонов учебное пособие. 2012. - 368 с.: ил.

Дополнительные источники

1. Ю.А., Григорьева В.Ю. Аналитическая химия. Практикум: учебное пособие. 2009. -296 с.
2. Харитонов Ю.Я, Григорьева В.Ю. Примеры и задачи по аналитической химии. Гравиметрия, экстракция, неводное титрование, физико-химические методы анализа: учебное пособие.. 2009 - 304с.
3. Гурвич Я.А. Химический анализ. - М.: Высшая школа, 2007 - 295 с. Дорохова Е.Н. Аналитическая химия. - М.: Высшая школа, 2001. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2 томах/
4. Под ред. А.А.Ищенко. - М.: Издательский центр «Академия», 2010 - 352 с. Белянин Б.В., Эрих Н.В. Технический анализ нефтепродуктов и газов. - М.: Химия, 1975. - 338 с.
5. Основы аналитической химии. В двух книгах. Под ред. Ю. А. Золотова. - М.: Высшая школа, 1996. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения. 384 с. Кн
6. Методы химического анализа. 462 с.
7. Васильев В. П. Аналитическая химия. В двух частях. М.: Высшая школа.1989. Часть 1. Гравиметрический и титриметрический методы



107564, г. Москва, ул. Краснобогатырская, д. 19А

сайт: www.nousro.ru

e-mail: info@nousro.ru

анализа.320 с. Часть 2. Физико-химические методы анализа. 384 с.

10. Аналитическая химия: Учебник для сред. спец. учеб. заведения/С. К. Пискарева, К. М. Барашков, К. М. Ольшанова — 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 1994.— 384 с.