

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

Регистрационный № 21ТК/42

Санкт-Петербург

2021

Рабочая программа профессионального модуля разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1554.

Разработчики:

Шапкина Ж.А. – преподаватель СПб ГБПОУ «АПТ»

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебной цикловой комиссии химических и логистических дисциплин

Рабочая программа соответствует требованиям к содержанию, структуре, оформлению

Протокол №10 от 01.06.2021

Председатель УЦК

Ок.И. Ильяш

Программа одобрена на заседании Педагогического совета и рекомендована к использованию в учебном процессе.

Протокол №1 от 31.08.2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	4
1.1 Область применения программы:	4
2.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	8
2.1. Структура профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа	8
2.2. Тематический план и содержание МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	9
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ	18
3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	18
3.2. Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.	19
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

1.1 Область применения программы:

Программа профессионального модуля «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 декабря 2016 г. № 1554.

Программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании.

2.1. Место профессионального модуля в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный модуль «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 18.02.12 «Технология аналитического контроля химических соединений»

Составлена на основе Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

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

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том

числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

В результате изучения профессиональной модуля обучающийся должен:

уметь:

- осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа;
- подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами;
- осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами;
- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;
- проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов;
- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;
- проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов;
- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;
- использовать информационные технологии при решении производственно ситуационных задач;
- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;
- проводить экспертизу качества продукции;
- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;
- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- оказывать меры первой помощи в случае необходимости;
- использовать экобиозащитную технику;

знать:

- математическое моделирование аналитических данных;
- классификацию методов химического анализа;
- метрологические основы в аналитической химии;
- показатели качества методик количественного химического анализа;
- компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа;
- фотометрический метод анализа;
- люминисцентный метод анализа;
- теоретические основы электрохимических методов анализа;
- классификацию электрохимических методов анализа;
- потенциометрический метод анализа;
- хроматографические методы анализа;
- классификацию методов спектрального анализа;
- атомные спектры испускания и поглощения;
- молекулярные спектры поглощения;
- анализ по молекулярным спектрам поглощения;
- атомный эмиссионный спектральный анализ;
- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа
- анализ воды, требования, предъявляемые к воде;
- методы определения газовых смесей;
- виды топлива, методы определения;
- особенности анализа органических продуктов;
- основные методы анализа неорганических продуктов;
- отбор проб металлов и сплавов, методы определения;
- правила обработки результатов с использованием информационных технологий;
- правила работы с нормативной документацией;
- правила оформления документации в соответствии с требованиями международных стандартов;
- состав, функции и возможности использования информационных технологий в профессиональной деятельности;
- правила организации безопасной работы труда;
- правила и нормы охраны труда, личной и производственной санитарии и пожарной защиты;
- меры по обеспечению экологической безопасности;
- воздействие негативных факторов на человека;
- методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов;

- особенности обеспечения безопасных условий труда в сфере профессиональной деятельности.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Структура профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа

Коды профессиональных и общих компетенций	Наименование разделов профессионального модуля	Объем образовательной программы, час	Обучение по МДК, час			Практики, час		Самостоятельная работа, час	Консультация	Промежуточная аттестация, час
			Всего, час	В том числе		Учебная	Производственная			
				Лабораторных и практических занятий, час	Курсовая работа (проект), час					
ОК.01-ОК.09 ПК.2.1-2.3	Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	376	352	60	30			16	2	6
	Учебная практика	144				144				
	Производственная практика	216					216			
	Консультации	2							2	
	Экзамен по профессиональному модулю	12								12
	Всего	750	352	60	30	144	216	16	4	18

2.2. Тематический план и содержание МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем Часов	Уровни, освещеня
1	2	3	4
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки		14	
Тема 1.1 Методы отбора проб	Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Отбор проб сыпучих материалов	2	2
	Металлы, шлаки и технологические растворы. Металлсодержащее вторичное сырье. Ювелирные сплавы и изделия	2	
	Газы. Жидкости. Полужидкие материалы. Реактивы и особо чистые вещества. Объекты окружающей среды. Твердое топливо.	2	
Тема 1.2 Пробоподготовка	Методы вскрытия проб. Общие сведения. Разложение анализируемой пробы.	2	
	«Мокрые» способы разложения.	2	
	«Сухие» способы разложения. Специальные методы.	2	
	Другие специальные методы разложения. Автоклавная и микроволновая пробоподготовка. Разрушение органических веществ (минерализация пробы)	2	
	Контрольная работа № 1	2	3
Раздел 2. Технический анализ.		212	
Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	Содержание материала:	6	2
	1. Назначение технического анализа. Методы технического анализа.	2	
	2. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы.	2	

		3. Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе. Расчеты в техническом анализе.	2	
		Контрольная работа № 2	2	3
Тема 2.2. Анализ неорганических продуктов	Анализ	Содержание материала:	28	
		1. Контроль в производстве серной кислоты.	2	2
		2. Анализ колчедана.	2	
		3. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата.	2	
		4. Анализ олеума.	2	
		5. Контроль в производстве азотной кислоты.	2	
		6. Анализ фосфорной кислоты.	2	
		7. Анализ хлороводородной кислоты		
		8. Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды.	2	
		9. Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения.	2	
		10. Анализ суперфосфатов.	2	
		11. Контроль в производстве азотных удобрений.	2	
		12. Определение аммиачного азота. Определение азота в нитратах и нитритах.	2	
		13. Анализ хлорида натрия.	2	
		14. Анализ силикатных материалов. Анализ качества клея.	2	
			В том числе, практических занятий и лабораторных работ	28
	Лабораторная работа № 1: «Химические явления при сушке неорганических веществ»	2	3	
	Лабораторная работа № 2: «Определение массовой доли железа в серной кислоте»	2		
	Лабораторная работа № 3: «Определение массовой доли моногидрата»	2		
	Лабораторная работа № 4: «Определение массовой доли оксидов азота в	2		

	серной кислоте»		
	Лабораторная работа № 5: «Определение массовой доли остатка после прокаливании серной кислоты»	2	
	Лабораторная работа № 6: «Определение массовой доли хлористых соединений в серной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 7: «Определение массовой доли азотной кислоты в продукционной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 8: «Определение массовой доли железа в продукционной азотной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 9: «Определение массовой доли оксидов азота, растворенных в азотной кислоте»	2	
	Лабораторная работа № 10: «Анализ кальцинированной соды на содержание основного вещества»	2	
	Лабораторная работа № 11: «Определение содержания хлорида натрия»	2	
	Лабораторная работа № 12: «Аналитический контроль солей аммония»	2	
	Лабораторная работа № 13: «Определение содержания азота в солях азотной кислоты»	2	
	Лабораторная работа № 14: «Определение качества клея»	2	
	Контрольная работа № 3	2	3
Тема 2.3. Анализ воды	Содержание материала:	16	
	1. Анализ воды. Классификация природных вод.	2	2
	2. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества).	2	
	3. Показатели качества воды.	2	
	4. Требования, предъявляемые к питьевой воде.	2	
	5. Характеристика воды для промышленных целей.	2	
	6. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики.	2	
	7. Оформление результатов анализа проб воды.	2	

	8. Анализ сточных вод.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	14	
	Практическое занятие № 1: Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»	2	3
	Лабораторная работа № 15: «Определение основных качественных показателей качества воды: окисляемости, хлорид-ионов, сульфат-анионов, ионов алюминия, азотсодержащих компонентов, щелочности и кислотности»	2	
	Лабораторная работа № 16: «Определение карбонатной и общей жесткости»	2	
	Лабораторная работа № 17: «Весовой метод определения сухого остатка. ГОСТы и СНИПы определения ПДК химического состава воды»	2	
	Лабораторная работа № 18: Определение содержания железа с сульфосалициловой кислотой в водопроводной воде.	2	
	Лабораторная работа № 19: Определение железа в воде фотоэлектроколориметрическим методов с роданидом аммония.	2	
	Лабораторная работа № 20: «Определение массовой концентрации аммиака и ионов аммония в воде фотоэлектроколориметрическим методом с реактивом Несслера»	2	
	Контрольная работа № 4	2	3
Тема 2.4. Анализ газов	Содержание материала:	8	
	1. Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий.	2	2
	2. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Хроматографический анализ газов.	2	
	3. Расчеты в газовом анализе. Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками.	2	
	4. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств. Оформление результатов анализа проб газа.	2	

	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическое занятие № 3: Решение расчетных задач по теме «Анализ газов»	2	3
	Контрольная работа № 5	2	3
Тема 2.5 Анализ твердого топлива	Содержание материала:	14	
	1. Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива.	2	2
	2. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.	2	
	3. Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива.	2	
	4. Теплотворная способность топлива. Методы определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе.	2	
	5. Определение содержания золы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ.	2	
	6. Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа.	2	
	7. Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	Лабораторная работа № 21: «Влажность. Методы определения влажности»	2	3
	Лабораторная работа № 22: «Зольность. Методы определения зольности топлива, шлака и золы»	2	
Лабораторная работа № 23: «Определение содержания общей серы в твердом топливе»	2		
Лабораторная работа № 24: «Определение выхода летучих веществ и характеристика коксового остатка»	2		

		Контрольная работа № 6	2	3
Тема 2.6. Анализ нефтепродуктов	Анализ	Содержание материала:	14	
		1. Анализ нефти и нефтепродуктов.	2	2
		2. Топливо жидкое и газообразное. Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.	2	
		3. Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести.	2	
		4. Определение основных показателей нефтепродуктов: температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава, содержания влаги.	2	
		5. Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания сернистых соединений, содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей.	2	
		6. Пробоподготовка нефтепродуктов.	2	
		7. Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов.	2	
		В том числе, практических занятий и лабораторных работ	10	
		Лабораторная работа № 25: «Определение плотности нефтепродуктов»	2	3
		Лабораторная работа № 26: «Определение содержания непредельных углеводородов в нефтепродуктах»	2	
		Лабораторная работа № 27: «Определение содержания свинца в бензине разных марок методом фотоэлектроколориметрии»	2	
		Лабораторная работа № 28 «Сплавление со щелочными и кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония»	2	
Лабораторная работа № 29: «Определения йодных чисел и содержания непредельных углеводородов»	2			
		Контрольная работа № 7	2	3
Тема 2.7. Анализ		Содержание материала:	20	

продуктов органического синтеза			
	1. Методы определения влаги. Методы определения физических констант	2	2
	2. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения.	2	
	3. Анализ спиртов	2	
	4. Анализ простых и циклических эфиров	2	
	5. Анализ альдегидов и кетонов	2	
	6. Анализ карбоновых кислот, ангидридов и солей органических кислот	2	
	7. Анализ сложных эфиров	2	
	8. Анализ карбамида и его производных. Анализ бензола и его производных.	2	
	9. Антибиотики. Витамины	2	
	10. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления.	2	
В том числе, практических занятий и лабораторных работ		14	
Лабораторная работа № 30: «Элементный анализ органических соединений»	2	3	
Лабораторная работа № 31: «Определение влаги и сухого остатка в органическом удобрении»	2		
Лабораторная работа № 32: «Получение альдегидов»	2		
Лабораторная работа № 33: «Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксигруппы, гидроксильной группы»	2		

	Лабораторная работа № 34: «Получение спиртов»	2	
	Лабораторная работа № 35: «Получение эфиров»	2	
	Лабораторная работа № 36: «Получение карбоновых кислот»	2	
	Контрольная работа № 8	2	3
Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Содержание материала:	14	
	1. Анализ металлов и сплавов.	2	2
	2. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах.	2	
	3. Чугуны и стали. Методы определения содержания углерода.	2	
	4. Основные методы определения серы.	2	
	5. Определение фосфора. Определение никеля фотометрическим методом.	2	
	6. Определение кобальта.	2	
	7. Анализ медных и алюминиевых сплавов. Метрологическая обработка результатов анализа.	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	8	
	Лабораторная работа № 37: «Методы контроля и анализа металлов и сплавов»	2	3
	Лабораторная работа № 38: «Определение концентрации ионов меди в электролите латунирования дифференциально-фотометрическим методом »	2	
Лабораторная работа № 39: «Фотометрическое определение марганца в сплавах»	2		
Лабораторная работа № 40: «Определение хрома фотометрическим методом»	2		

	Контрольная работа № 9	2	3
Раздел 3. Оформление результатов анализа согласно нормативной документации		10	
Тема 3.1. Оформление результатов анализа согласно нормативной документации	Содержание материала:		
	Основы системы обработки лабораторных данных. Формы и правила оформления протокола анализа.	2	2
	Оценка экономической целесообразности использования методов и средств анализа и измерений	2	
	В том числе, практических занятий и лабораторных работ	2	
	Практическая работа №3 Обработка лабораторных данных: формирование учетно-отчетной документации	2	3
	Контрольная работа № 10	2	3
	Итого:	352	
	Самостоятельная работа обучающихся: Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям, оформление отчетов по лабораторным и практическим работам. Подготовка презентаций и рефератов по заданной теме.	16	
Консультация		2	
Экзамен		6	
Всего		376	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы профессионального модуля «Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов» осуществляется в учебном кабинете и химико-аналитической лаборатории.

Оборудование учебной лаборатории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- вытяжной шкаф;
- сушильный шкаф;
- мойка;
- шкафы для посуды и реактивов;
- химическая посуда;
- реактивы

Приборы и аппаратура:

- аналитические весы;
- технические весы;
- набор ареометров;
- рефрактометр типа Аббе (рефрактометр лабораторный РЛ или рефрактометр лабораторный универсальный РЛУ);
- поляриметр-сахариметр СУ-3, СУ-4 или их аналоги;
- рН-метр;
- хроматографическая колонка;
- баня водяная;
- эксикатор;
- центрифуга.

Комплект учебно-методических и наглядных пособий по дисциплине;

- таблицы: периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; электрохимический ряд напряжений; таблица растворимости.

Технические средства обучения: - компьютер с лицензионным программным обеспечением, интерактивная доска и мультимедиапроектор.

Оборудование учебного кабинета:

1. Периодическая таблица химических элементов Д.И. Менделеева.
2. Таблица растворимости кислот, солей и оснований.
3. Таблица электродных потенциалов.
4. Таблица стандартных значений термодинамических параметров.

3.2. Перечень учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.

Основные источники:

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. книга 1. химические методы анализа 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2018. – 551 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metody-analiza-426267>
2. Александрова, Э.А. Аналитическая химия в 2 книгах. книга 2. физико-химические методы анализа 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2018. – 355 с.
3. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metody-analiza-426268>
4. Алексеев, Л.С. Контроль качества воды. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2018. – 159 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=953964>
5. Олейников, Н. Н. Химия. алгоритмы решения задач и тесты 3-е изд., испр. и доп.[электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2018. – 249 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/himiya-algoritmy-resheniya-zadach-i-testy-415083>

Дополнительные источники:

1. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. расчеты в количественном анализе 2-е изд., испр. И доп.[электронный ресурс]. – М.: Юрайт, 2018. – 119 с. – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-raschety-v-kolichestvennom-analize-426639>
2. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ. – СПб: Лань, 2016. – 128с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/74672>. – Загл. с экрана.
3. Кайнова, В. Н. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум. – СПб : Лань, 2015. – 368 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361.

Методическая литература:

1. Гиниятуллина, Ю. Р. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов

- специальности СПО / Ю. Р. Гиниятуллина ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 97 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9200>.
2. Гиниятуллина, Ю. Р. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов [Электронный ресурс] : методические указания к практическим работам для студентов специальности СПО / Ю. Р. Гиниятуллина ; ФГБОУ ВО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева", Каф. химии, технологии неорган. веществ и наноматериалов. – Кемерово: КузГТУ, 2018. – 59 с. – Режим доступа: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9285>.

Электронные ресурсы удаленного доступа:

1. Интернет портал химиков-аналитиков. Каталог ресурсов. ANCHEM /Аналитическая химия. Режим доступа: <http://anchem.ru/>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Химия. Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
3. BoorKFinder. Самая большая библиотека рунета. Поиск книг и журналов. Режим доступа: <http://boorfi.ru/g/химия/>
4. Интернет тестирование в сфере образования. Тестирование для обучения и самоконтроля студентов ССУЗов. Химия. Режим доступа: <http://www.i-exzam.ru/>

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

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения теоретических и практических занятий, тестирования, выполнения индивидуальных заданий, внеаудиторной самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения: осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа; подготавливать пробы для выполнения аналитического контроля; осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами; осуществлять химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; проводить экспериментальные работы по аттестации методик анализа стандартных образцов; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; проводить аналитический контроль при работах по составлению и аттестации стандартных образцов состава промышленных и природных материалов.</p>	<p>Оценка выполнения контрольной, лабораторной и практической работы. Решение задач. Устный опрос. Тестирование.</p>
<p>Усвоенные знания: классификацию методов химического анализа; метрологические основы в аналитической химии; показатели качества методик количественного химического анализа; компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа; фотометрический метод анализа;</p>	<p>Оценка выполнения контрольной, лабораторной и практической работы. Решение задач. Устный опрос. Тестирование.</p>

<p>люминисцентный метод анализа; теоретические основы электрохимических методов анализа; классификацию электрохимических методов анализа; потенциометрический метод анализа; хроматографические методы анализа; классификацию методов спектрального анализа; атомные спектры испускания и поглощения; молекулярные спектры поглощения; анализ по молекулярным спектрам поглощения; атомный эмиссионный спектральный анализ; правила эксплуатации посуды, оборудования, используемых для выполнения анализа анализ воды, требования, предъявляемые к воде; методы определения газовых смесей; виды топлива, методы определения; особенности анализа органических продуктов; основные методы анализа неорганических продуктов; отбор проб металлов и сплавов, методы определения.</p>	
---	--