

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УиНР  
*А.В. Лейфа*  
« 15 » 06 2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих,  
должностям служащих

Специальность 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Квалификация выпускника техник

Год набора 2020

Курс 2 Семестр 4

Зачет дифференцированный 4 семестр

Экзамен квалификационный 5 семестр

Лекции 18 академ. час.

Лабораторные занятия 72 академ. час.

Самостоятельная работа 36 академ. час.

Консультации 10 академ. час.

Учебная практика 216 академ. час.

Общая трудоемкость профессионального модуля 352 академ. час.

Составитель: С.А.Лескова, к.х.н., доцент кафедры Химии и химической технологии АмГУ

Благовещенск  
2020

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 382 (в редакции Приказа Минобрнауки РФ от 09.04.2015 г. № 390).

Рабочая программа обсуждена на заседании ЦМК социально-экономических дисциплин  
«12» 05 20 20 г., протокол № 9  
Председатель ЦМК \_\_\_\_\_ А.А. Петайчук

СОГЛАСОВАНО  
Зам. декана по учебной работе  
\_\_\_\_\_ А.А. Санова  
« 11 » 06 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
с научной библиотекой  
\_\_\_\_\_ О.В. Петрович  
« 11 » 06 2020 г.

## **1. Область применения программы**

Программа профессионального модуля является частью профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений.

Программа профессионального модуля может быть использована в разработке программ дополнительного профессионального образования и профессиональной подготовке работников по профессии 19.01.02 (240700.01) Лаборант-аналитик.

## **2. Место профессионального модуля в структуре образовательной программы:**

ПМ.04 «Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих» относится к профессиональным модулям профессионального цикла, изучается в 4 семестре 2 курса в объеме 352 часа, в том числе по МДК.04.01 «Выполнение работ по профессии "Лаборант химического анализа"» 136 часов.

Профессиональный модуль базируется на сформированных компетенциях дисциплин ОП.2 Органическая химия, ОП.3 Аналитическая химия, ОП.4 Физическая и коллоидная химия и профессионального модуля ПМ.02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа. На компетенциях, формируемых при освоении профессионального модуля, базируются: профессиональный модуль ПМ.01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов, учебная и производственная практики; подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

## **3. Цели и задачи модуля – требования к результатам освоения модуля:**

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

### **иметь практический опыт:**

- подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования и выполнения основных лабораторных операций;
- приготовления растворов и установления их концентрации различными способами;

### **уметь:**

- организовывать рабочее место;
- производить подготовку химической посуды, реактивов, оборудования;
- производить отбор проб твердых, жидких и газообразных веществ и их подготовку к анализам;
- готовить растворы различных концентраций;
- определять концентрации растворов;
- снимать показания приборов;

### **знать:**

- классификацию, назначение и правила обращения с химической посудой;
- требования, предъявляемые к реактивам;
- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования;
- технику отбора проб и проведения анализа;
- способы выражения концентрации растворов;
- способы и технику приготовления растворов;
- способы и технику определения концентрации растворов.

## **4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы профессионального модуля:**

максимальной учебной нагрузки 136 часов, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки 90 часов;

самостоятельной работы 36 часов.

учебной практики 216 часов.

## 5. Объем профессионального модуля и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	136
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	90
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	72
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	36
в том числе:	
индивидуальные задания	36
<b>Консультации</b>	10
<b>Учебная практика</b>	216
<i>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета – 4 семестр, квалификационного экзамена – 5 семестр.</i>	

## 6. Результаты освоения профессионального модуля

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися видом профессиональной деятельности (ВПД) **Лаборант химического анализа**, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями:

Код	Результат обучения
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа.
ПК 2.2	Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа.
ПК 2.3	Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий.
ПК 2.4	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами.
ПК 2.5	Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами.
ПК 2.6	Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов.
ПК 2.7	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности.
ОК 1	Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
ОК 2	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 6	Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
ОК 7	Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.
ОК 8	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

## 7. Тематический план профессионального модуля

### ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих 13321 Лаборант химического анализа

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>МДК.04.01</b> <b>Выполнение работ по профессии "Лаборант химического анализа"</b>		<b>136</b>	<b>1, 2, 3</b>
<b>Раздел 1.</b> <b>Подготовка и использование химической посуды</b>		<b>38</b>	<b>1, 2, 3</b>
<b>Тема 1.1.</b> Общие требования к санитарно-техническому оборудованию лаборатории	Содержание 1. Назначение и классификация лабораторий. Требования к помещению лабораторий 2. Планировка, освещение и отопление лабораторных помещений 3. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях. Пожарная безопасность в лаборатории 4. Водоснабжение, газовая сеть, электроснабжение, электронагревательные приборы в лаборатории 5. Лабораторная мебель: столы, стулья, табуреты, другое. Покрытия и обработка лабораторных столов	2	1
	Лабораторные работы	6	2
	1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории 2. Устройство химической лаборатории		
	Самостоятельная работа	4	2
	1. Оборудование современных химических лабораторий 2. Факторы, влияющие на условия труда в лабораториях 3. Права и обязанности лаборанта 4. Оборудование для высокого давления и вакуума в лаборатории: виды, назначение, устройство, правила обращения. Правила безопасности при работе с оборудованием высокого давления 5. Виды вентиляции в лабораториях 6. Способы обнаружения и меры ликвидации утечки газа		
<b>Тема 1.2.</b> Лабораторная посуда, металлическое оборудование, лабораторный инструментарий	Содержание 1. Лабораторная посуда, назначение, классификация, устройство, правила обращения. Стеклопосуда общего и специального назначения. Мерная посуда. Правила обращения и хранения посуды в лаборатории 2. Правила работы со стеклом. Техника выполнения элементарных стеклодувных операций. Резка, оттягивание, запаивание и сгибание трубок и палочек. Сверление, шлифование стекла. Травление стекла 3. Огнеупорная посуда. Кварцевая, фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов 4. Лабораторный инструментарий: назначение, классификация, устройство, правила обращения. Металлическое оборудование 5. Пробки корковые, резиновые, стеклянные. Назначение, правила обращения и подбора, сверление и обжим пробок. Заменители пробок	2	1
	Лабораторные работы	6	2, 3
	1. Проверка калиброванной посуды		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	2. Резка, оттягивание, запаивание, сгибание трубочек и палочек. 3. Правила обращения и подбора пробок, сверление и обжим пробок Самостоятельная работа	4	2
	1. Современная лабораторная посуда. Химическая посуда из новых материалов 2. Хранение посуды и оборудования: организация, устройство, документация		
<b>Тема 1.3.</b> Методы подготовки посуды к анализу	Содержание	2	1
	1. Методы очистки посуды. Механические, физические, химические методы очистки посуды. Проверка посуды на чистоту. Сушка химической посуды. Методы холодной сушки. Методы сушки при нагревании		
	Лабораторные работы	10	2, 3
	1. Приготовление растворов для химической очистки посуды 2. Мытье и сушка химической посуды органическими растворителями, хромовой смесью, перманганатом калия, моющими средствами. Проверка посуды на чистоту		
	Самостоятельная работа	2	2
	1. Смешанные способы очистки посуды. Требования безопасности труда при мытье посуды.		
		<b>62</b>	<b>1, 2, 3</b>
<b>Раздел 2.</b> <b>Приборы и лабораторное оборудование для проведения анализа</b>			
	Содержание	4	1
	1. Измерение объема и плотности веществ. Мерные цилиндры, мензурки и другая мерная посуда. Мерные колбы и пикнометры. Пипетки. Бюретки. Поверка мерной посуды. Определение плотности жидких и твердых веществ. Ареометры 2. Измерение температуры и ее регулирование. Ртутные термометры. Регулирование температуры. Термостаты. Криостаты. Нагревание и охлаждение. Спиртовки. Бани. Газовые горелки. Электрические плитки. Электропечи. Сушильные шкафы. Средства и приборы для охлаждения. Виды и назначение холодильников 3. Оборудование для работы с твердыми веществами. Механическое измельчение, виды мельниц, дробилок 4. Операции с жидкими веществами. Перегонка жидкостей (дистилляция). Капиллярные вискозиметры 5. Хроматографические колонки 6. Устройства для перемешивания жидкостей. Встряхиватели, магнитные мешалки, шейкеры. Типы мешалок и правила работы с ними. Устройство, назначение и применение фильтр-прессов, центрифуг. Правила установки их в лаборатории		
	Лабораторные занятия	10	2, 3
	1. Получение дистиллированной воды. Проверка качества дистиллированной воды 2. Определение плотности жидкости с помощью пикнометра, ареометра 3. Фильтрование различных осадков с применением фильтров разного назначения 4. Устройство и правила работы на электроплите, с сушильным шкафом, с муфельной печью. Бани. 5. Виды центрифуг. Порядок работы с центрифугой. Типы мешалок и правила работы с ними.		
	Самостоятельная работа	6	2
	1. Способы получения дистиллированной воды, ее применение в промышленности 2. Типы перегонных аппаратов, их производительность 3. Приборы для измерения температуры		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	4. Подготовка к работе лабораторных нагревательных приборов (составление плана) 5. Охрана труда и приемы безопасной работы с нагревательным оборудованием (составление алгоритмов) 6. Вакуум-насосы: типы, область применения		
<b>Тема 2.2.</b> Измерительные инструменты	Содержание	2	1
	1. Типы весов в лабораторной практике. Весы для грубого и точного взвешивания. Правила работы 2. Аналитические, электрические и электронные весы, их устройство, правила установки и взвешивания. Назначение и оборудование весовой комнаты. Поверка аналитических весов. Погрешность взвешивания. 3. Автоматические весы для быстрого взвешивания (экспрессное взвешивание)		
	Лабораторные занятия	4	2, 3
	1. Устройство технических весов. Правила взвешивания 2. Устройство аналитических весов. Правила взвешивания		
	Самостоятельная работа	2	1
	1. Торсионные, или пружинные, весы. Поверка торсионных весов. Образцовые гири. Гири общего назначения		
<b>Тема 2.3.</b> Химические реактивы и правила их хранения	Содержание	2	1
	1. Реактивы, их классификация по агрегатному состоянию, по количеству примесей. Реактивы общепотребительные и специальные 2. Упаковка, расфасовка и маркировка реактивов. Тара для хранения сыпучих веществ, жидкостей, газов 3. Правила хранения реактивов. Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ. Организация складских помещений при лабораториях 4. Правила хранения драгоценных и особо чистых веществ. Хранение огнеопасных и ядовитых веществ 5. Способы защиты реактивов от влаги и оксида углерода (IV) из воздуха. Проверка сохранности реактивов при долгом хранении. Методы очистки реактивов 6. Регенерация драгоценных металлов из отработанных растворов солей этих металлов		
	Лабораторные занятия	10	2, 3
	1. Очистка технической соли от примесей 2. Перекристаллизация хлорида натрия 3. Очистка веществ возгонкой 4. Организация складских помещений при лабораториях		
	Самостоятельная работа	4	2
	1. Виды упаковки для химических реактивов: ампулы, банки, склянки, флаконы, пакеты и мешки полиэтиленовые, канистры, бочки 2. Составление алгоритмов очистки реактивов перекристаллизацией, сублимацией, фильтрованием, центрифугированием с учетом требований охраны труда 3. Выбор способа очистки реактива (составление плана)		
<b>Тема 2.4.</b> Подготовка приборов к проведению анализа	Лабораторные занятия	12	2, 3
	1. Сбор установок и их подготовка к проведению лабораторных операций 2. Подготовка основного и вспомогательного оборудования к проведению электрохимических, хроматографических, оптических методов анализа		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
	Самостоятельная работа	6	2
	1. Современные измерительные приборы, используемые в химической практике 2. Подготовка рН-метра к работе и измерения кислотности растворов (составление алгоритма). Изучение паспорта на прибор: рН-метр 3. Современные модели рефрактометров. Подготовка рефрактометра к работе и выполнению измерений (составление алгоритма). Изучение паспорта на прибор 4. Современные модели фотоэлектроколориметров. Подготовка фотоэлектроколориметра к работе и выполнению измерений (составление алгоритма). Изучение паспорта на прибор		
<b>Раздел 3. Пробоотбор и пробоподготовка</b>		<b>8</b>	<b>1, 2, 3</b>
	Содержание	2	1, 2
	1. Техника и оборудование при пробоотборе. Отбор проб газов, жидкостей, твердых материалов 2. Отбор средней пробы, измельчение, перемешивание, сокращение. Растворение, охлаждение, фильтрование, прокаливание		
	Лабораторные работы	4	2,3
	1. Знакомство с техникой и оборудованием при пробоотборе		
	Самостоятельная работа	2	
	1. Хранение проб в складских и производственных помещениях		
<b>Раздел 4. Приготовление растворов и определение их концентрации</b>		<b>18</b>	<b>1, 2, 3</b>
	Содержание	2	1
	1. Способы выражения состава раствора 2. Способы и техника приготовления растворов: приготовление растворов процентной, молярной, нормальной, моляльной концентрации 3. Методы определения концентрации раствора: физические, химические, физико-химические		
	Лабораторные работы	10	2,3
	1. Эквивалент. Эквивалент простых и сложных веществ. Закон эквивалентов 2. Приготовление растворов процентной, молярной, нормальной, моляльной концентрации 3. Приготовление растворов заданных концентраций из твердых веществ и кристаллогидратов 4. Приготовление растворов заданных концентраций из концентрированных растворов 5. Способы определения концентраций растворов		
	Самостоятельная работа	6	2,3
	1. Выполнение индивидуальных заданий «Приготовление растворов процентной, молярной, нормальной, моляльной концентрации»		
<b>Консультации</b>		<b>10</b>	
<b>Зачет дифференцированный – 4 семестр</b>			
<b>Учебная практика</b>		<b>216</b>	<b>2, 3</b>
<b>Экзамен квалификационный – 5 семестр</b>			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
<b>Учебная практика</b>		<b>216</b>	<b>2, 3</b>
Ознакомление с учебной лабораторией, безопасностью труда, оборудованием, организацией рабочего места Ознакомление с нормативными документами, правилами внутреннего распорядка Ознакомление с хранением реактивов: упаковка, расфасовка и маркировка реактивов Ознакомление с правилами очистки, сушки химической посуды, приготовления очищающих смесей Ознакомление с оборудованием химической лаборатории и правилами работы с ним Ознакомление с техникой и оборудованием и их использование при пробоотборе Ознакомление с правилами транспортировки и растворов Ознакомление с правилами и способами транспортировки и хранения пробируемых веществ Ознакомление с правилами учета проб и оформлением соответствующей документации Ознакомление с гидратами и кристаллогидратами и работа с ними Практическое ознакомление с транспортировкой и хранением реактивов: упаковка, расфасовка и маркировка реактивов Ознакомление с отбором средней пробы, растворением, охлаждением, фильтрованием и прокаливанием Ознакомление со способами приготовления растворов Приготовление различных растворов: разбавленных, концентрированных, насыщенных, перенасыщенных Приготовление растворов различных концентраций Ознакомление со способами определения концентраций растворов Определение концентрации растворов физическими, химическими и физико-химическими методами Учет проб и оформление соответствующей документации			
<b>Всего:</b>		<b>352</b>	

*\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:*

*1 – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);*

*2 – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);*

*3 – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)*

## 8. Образовательные технологии

Результаты освоения профессионального модуля достигаются за счет использования в процессе обучения современных образовательных технологий, активных и интерактивных методов: лекции-презентации, проблемное обучение, работа в малых группах, исследовательские лабораторные работы.

В таблице представлены виды образовательных технологий, используемых в профессиональном модуле.

Методы и формы организации обучения (ФОО)

Методы \ ФОО	Лекция	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
Лекции-презентации	Раздел 1–4		
Методы проблемного обучения	Раздел 1–4	Раздел 1–4	Раздел 1–4
Работа в малых группах		Раздел 1–4	Раздел 1–4

## 9. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация профессионального модуля требует наличия учебного кабинета химических дисциплин; лаборатории физико-химических методов анализа.

Оборудование учебного кабинета:

- лабораторная мебель (столы, стулья);
- химическая посуда;
- химические реактивы;
- электронные образовательные ресурсы;
- учебно-методическая документация;
- наглядные пособия, таблицы, справочная литература.

Технические средства обучения:

- ноутбук;
- мультимедиа-проектор.

Оборудование лаборатории физико-химических методов анализа:

- лабораторная мебель (столы, стулья, вытяжные шкафы, шкафы для посуды и реактивов);
- химическая посуда и химические реактивы;
- химическое оборудование (сушильный шкаф, муфельная печь, технические и аналитические весы, магнитные мешалки, центрифуга, оборудование для пробоотбора и пробоподготовки);
- вспомогательное химическое оборудование.

Реализация программы профессионального модуля предполагает обязательную учебную практику.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение модуля ПМ.04 Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих "Лаборант химического анализа"

Основные источники:

Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10946-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432754>

Гайдукова, Б.М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие / Б.М. Гайдукова, С.В. Харитонов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 128 с. —

ISBN 978-5-8114-4964-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129227>

#### Дополнительная литература

Физико-химические основы процессов очистки воды : учебное пособие для СПО / А. Ф. Никифоров, А. С. Кутергин, И. Н. Липунов [и др.] ; под редакцией А. Л. Смирнова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 163 с. — ISBN 978-5-4488-0480-9, 978-5-7996-2814-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87888.html>

Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08850-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/437141>

Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 60 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1964-0 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438255>

Гайдукова, Н. Г. Химия в строительстве : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Г. Гайдукова, И. В. Шабанова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 256 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07624-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/441750>

Солопова, В. А. Охрана труда : учебное пособие для СПО / В. А. Солопова. — Саратов : Профобразование, 2019. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-0353-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86204.html>

Стась, Н. Ф. Общая и неорганическая химия. Справочник : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ф. Стась. — 4-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 92 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09179-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436519>

Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих: сб. учеб.- метод. материалов для специальности 18.02.01 «Аналитический контроль качества химических соединений»/ АмГУ, ФСПО; сост. В.И. Митрофанова. — Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2018.- 9 с. Режим доступа: [http://rbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/10286.pdf](http://rbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10286.pdf)

#### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Операционная система MSWindows 7 Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
2	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс, содержащий материалы для вузов по научно-гуманитарной тематике, по точным и естественным наукам.
3	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система Издательства «Лань», тематические пакеты: химия, математика, физика, инженерно-технические науки.

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="#">«Консультант Плюс»:</a> <a href="#">кодексы, законы, указы,</a> <a href="#">постановления</a> <a href="#">Правительства РФ</a>	Компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией
2	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» содержит электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература.
3	<a href="http://xumuk.ru">http://xumuk.ru</a>	Электронная система, содержащая классические учебники по неорганической, органической, физической, коллоидной и биологической химии, аналитической химии и методам физико-химического анализа. Имеется Химическая энциклопедия и форум химиков.
4	<a href="#">Google Scholar</a>	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
5	<a href="#">ChemSynthesis</a>	ChemSynthesis база данных о химических веществах. Содержит ссылки на вещества, их синтез и физические свойства. В доступе более чем 40000 соединений и более 45000 ссылок синтеза

### 11. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля

Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля осуществляется преподавателем в процессе проведения практических работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий. Обучение по профессиональному модулю завершается промежуточной аттестацией, которую проводит экзаменационная комиссия.

Для текущего и промежуточного контроля используются фонды оценочных средств (ФОС), которые включают в себя педагогические контрольно-измерительные материалы, предназначенные для определения соответствия (или несоответствия) индивидуальных образовательных достижений основным показателям результатов подготовки (таблица).

Результаты обучения (сформированные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	Правильно понимает сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявляет к ней устойчивый интерес	<i>Текущий контроль в форме:</i> - <i>собеседования;</i> - <i>тестирования;</i> - <i>самостоятельных работ;</i> - <i>выполнения индивидуальных заданий и подготовки конспектов.</i>
ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	Правильно организует собственную деятельность, выбирает типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивает их эффективность и качество	<i>Промежуточный контроль в форме экспертной оценки выполнения комплексных практических работ и дифференцированного зачета по завершению МДК,</i>
ОК 6 Работать в	Правильно работает в	<i>дифференцированного зачета по</i>

Результаты обучения (сформированные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	коллективе и команде, эффективно общается с коллегами, руководством, потребителями	<i>учебной практике и квалификационного экзамена по завершению профессионального модуля.</i>
ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	Берет на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	
ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	Самостоятельно определяет задачи профессионального и личностного развития, занимается самообразованием, осознанно планирует повышение квалификации	
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа	Правильно выбирает оптимальные методы анализа	
ПК 2.2 Подготавливать реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа	Правильно подготавливает реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа	
ПК 2.3 Обслуживать и эксплуатировать коммуникации химико-аналитических лабораторий	Правильно обслуживает и эксплуатирует коммуникации химико-аналитических лабораторий	<i>Текущий контроль в форме:</i> - <i>собеседования;</i> - <i>тестирования;</i> - <i>самостоятельных работ;</i> - <i>выполнения индивидуальных заданий и подготовки конспектов.</i> <i>Промежуточный контроль в форме экспертной оценки выполнения комплексных практических работ и дифференцированного зачета по завершению МДК,</i> <i>дифференцированного зачета по учебной практике и квалификационного экзамена по завершению профессионального модуля.</i>
ПК 2.4 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами	Правильно проводит качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами	
ПК 2.5 Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами	Правильно проводит качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ физико-химическими методами	
ПК 2.6 Проводить обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов	Правильно проводит обработку результатов анализов с использованием аппаратно-программных комплексов	
ПК 2.7 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники	Правильно работает с химическими веществами и оборудованием с соблюдением техники	

Результаты обучения (сформированные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
безопасности и экологической безопасности	безопасности и экологической безопасности	

**Примерные вопросы к дифференцированному зачету:**

1. Оборудование современных химических лабораторий.
2. Назначение и классификация лабораторий. Требования к помещению лабораторий. Планировка, освещение, отопление лабораторных помещений.
3. Пожарная безопасность в лабораториях.
4. Лабораторная мебель. Лабораторные столы различного назначения, их устройство. Покрытия лабораторных столов. Обработка лабораторного стола.
5. Водоснабжение лабораторий.
6. Газовая сеть, электроснабжение, электронагревательные приборы в лаборатории.
7. Лабораторная посуда, назначение, классификация, устройство, правила обращения.
8. Стеклопосуда общего и специального назначения. Мерная посуда. Правила обращения и хранения в лаборатории.
9. Правила работы со стеклом. Техника выполнения элементарных стеклудувных операций. Сверление, шлифование стекла. Травление стекла.
10. Огнеупорная посуда. Кварцевая, фарфоровая посуда. Посуда из высокоогнеупорных материалов.
11. Лабораторный инструментарий: назначение, классификация, устройство, правила обращения. Металлическое оборудование.
12. Пробки корковые, резиновые, стеклянные. Назначение, правила обращения и подбора. Заменители пробок.
13. Методы очистки посуды. Механические, физические, химические методы очистки посуды.
14. Сушка химической посуды. Методы холодной сушки. Методы сушки при нагревании.
15. Оборудование для высокого давления и вакуума в лаборатории: виды, назначение, устройство, правила обращения. Правила безопасности при работе с оборудованием высокого давления.
16. Измерение объема веществ. Мерные цилиндры, мензурки и другая мерная посуда. Мерные колбы и пикнометры. Пипетки. Бюретки. Поверка мерной посуды.
17. Определение плотности жидких и твердых веществ. Ареометры.
18. Измерение температуры и ее регулирование. Ртутные термометры. Регулирование температуры. Термостаты. Криостаты.
19. Средства и приборы для нагревания. Спиртовки. Бани. Газовые горелки. Электрические плитки. Электрорепечи. Сушильные шкафы.
20. Средства и приборы для охлаждения. Виды и назначение холодильников.
21. Оборудование для работы с твердыми веществами.
22. Средства и приборы для измельчения. Механическое измельчение, виды мельниц, дробилок. Операции с жидкими веществами.
23. Перегонка жидкостей (дистилляция). Капиллярные вискозиметры.
24. Способы получения дистиллированной воды, ее применение в промышленности.
25. Хроматографические колонки.
26. Устройства для перемешивания жидкостей. Встряхиватели, магнитные мешалки, шейкеры. Типы мешалок и правила работы с ними. Устройство, назначение и применение фильтр-прессов, центрифуг. Правила установки их в лаборатории.
27. Типы весов, применяемых в лабораторной практике. Весы для грубого и точного взвешивания. Правила работы.

28. Аналитические, электрические и электронные весы, их устройство, правила установки и взвешивания. Назначение и оборудование весовой комнаты. Поверка аналитических весов. Погрешность взвешивания.
29. Торсионные, или пружинные, весы. Поверка торсионных весов. Образцовые гири. Гири общего назначения.
30. Автоматические весы для быстрого взвешивания (экспрессное взвешивание).
31. Реактивы, их классификация по агрегатному состоянию, по количеству примесей. Реактивы общеупотребительные и специальные. Упаковка, расфасовка и маркировка реактивов. Тара для хранения сыпучих веществ, жидкостей, газов.
32. Правила хранения реактивов. Назначение, устройство и оборудование химических складов и хранилищ. Организация складских помещений при лабораториях. Правила хранения драгоценных и особо чистых веществ.
33. Хранение огнеопасных и ядовитых веществ. Способы защиты реактивов от влаги и оксида углерода(IV) из воздуха.
34. Подготовка основного и вспомогательного оборудования к проведению физико-химического анализа: фотоэлектроколориметры, рН-метры, рефрактометры.
35. Техника и оборудование при пробоотборе. Отбор проб газов, жидкостей, твердых материалов.
36. Отбор средней пробы, измельчение, перемешивание, сокращение. Растворение, охлаждение, фильтрование, прокаливание.
37. Эквивалент. Эквивалент простых и сложных веществ. Закон эквивалентов.
38. Приготовление растворов процентной, молярной, нормальной, моляльной концентрации.
39. Приготовление растворов заданных концентраций из твердых веществ и кристаллогидратов, из концентрированных растворов.
40. Способы определения концентраций растворов.