

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к ОПОП-II по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПМ. 01 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ	2
ПМ. 02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА	19
ПМ. 03 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	35
ПМ. 04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПОЛУЧЕНИЮ РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ 13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	55
ПМ. 05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ В ЛАБОРАТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «НАК «АЗОТ».....	71

Приложение 1.1
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ. 01 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ СРЕДСТВ И МЕТОДОВ АНАЛИЗА
ПРИРОДНЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ»**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ 01 Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов» в структуре образовательной программы	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	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	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

	оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную терминологию профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

	оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	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	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика)	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

	<p>участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы</p> <p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности</p> <p>кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)</p> <p>писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности</p> <p>особенности произношения</p> <p>правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
<p>ПК 1.1. Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</p>	<p>работать с нормативной документацией на методику анализа</p> <p>выбирать оптимальные технические средства и методы исследований</p> <p>оценивать метрологические характеристики методик</p> <p>оценивать метрологические характеристики лабораторного оборудования</p>	<p>нормативная документация на методику выполнения измерений</p> <p>основные нормативные документы, регламентирующие погрешности результатов измерений</p> <p>современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов</p> <p>основные методы анализа химических объектов</p> <p>метрологические характеристики химических методов анализа</p> <p>метрологические характеристики основных видов физико-химических методов анализа</p> <p>метрологические характеристики лабораторного оборудования</p>	<p>оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</p>
<p>ПК 1.2. Выбирать оптимальные методы анализа</p>	<p>выбирать оптимальные технические средства и методы исследований</p> <p>измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества</p> <p>подготавливать объекты исследований</p> <p>выполнять химические и физико-химические методы анализ</p> <p>осуществлять подготовку лабораторного оборудования</p>	<p>принципы выбора методики анализа конкретного объекта в зависимости от его предполагаемого химического состава</p> <p>современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов;</p> <p>классификация физико-химических методов анализа</p> <p>теоретических основ химических и физико-</p>	<p>выбор оптимальных методов исследования выполнения химических и физико-химических анализов</p>

		<p>химических методов анализа</p> <p>методы расчета концентрации вещества по данным анализа</p> <p>лабораторное оборудования химической лаборатории</p> <p>классификация химических веществ;</p> <p>основные требования к методам и средствам аналитического контроля</p> <p>требования к предоставлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию</p>	
<p>ПК 1.3. Подготавливать реактивы, материалы и растворы, необходимые для анализа</p>	<p>подготавливать объекты исследований</p> <p>выполнять необходимые расчеты для приготовления реактивов, материалов и растворов</p> <p>проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реактивов с соблюдением техники лабораторных работ</p> <p>выполнять стандартизацию растворов;</p> <p>выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы</p>	<p>нормативная документация по приготовлению реактивов</p> <p>материалов и растворов, оборудования, посуды</p> <p>способы выражения концентрации растворов</p> <p>способы стандартизации растворов</p> <p>технику выполнения лабораторных работ</p> <p>нормативные документы, регламентирующие метрологические характеристики измерений</p>	<p>приготовление реактивов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа</p>
<p>ПК 1.4. Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</p>	<p>организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда</p> <p>использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей</p> <p>соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами</p> <p>соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов</p> <p>использовать средства индивидуальной и коллективной защиты</p> <p>соблюдать правила пожарной и электробезопасности</p>	<p>правила охраны труда при работе в химической лаборатории</p> <p>правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты</p> <p>правила хранения, использования, утилизации химических реактивов</p> <p>правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием</p> <p>нормативную документацию на методику выполнения измерений;</p> <p>правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями</p>	<p>выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</p>

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	<p>Знания: современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных объектов</p> <p>Умения: соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов</p> <p>Навыки: выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.</p>	МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа	40	Освоение МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа направлено на детализацию и углубленное изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики предприятий АО «НАК «АЗОТ». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области химических технологий на предприятии

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	170	116
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа		
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	36	36
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	6	
Всего	356	296

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1-ПК 1.4	Раздел 1. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализ	170	116	170	170				
	Учебная практика	36						36	
	Производственная практика	144							144
	Промежуточная аттестация	6							
	Всего:	356	116	170	170			36	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа		170/ 116	
Раздел 1. Химические методы анализа			
Тема 1.1. Метрологическая характеристика методов анализа	Содержание		
	1. Статистическая обработка результатов количественных определений. Формулы математической обработки результатов анализа	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
	2. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Метрологические характеристики методов анализа	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическая работа № 1. Математическая обработка результатов анализа	4	
Тема 1.2. Общие вопросы химического анализа	Содержание 1. Стандартные образцы. Образец сравнения, параллельные определения, результат анализа. Метод и методика анализа. Требования к методикам. Классификация методов анализа. Стадии химического анализа.	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
Раздел 2. Физико-химические методы анализа			
Тема 2.1. Основные приемы определения и расчета концентрации	Содержание 1. Классификация физико-химических методов анализа. Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Основные методы определения и расчета концентрации	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
Тема 2.2. Методы разделения и концентрирования	Содержание 1. Основные понятия процессов разделения и концентрирования. Количественные характеристики разделения и концентрирования. Классификация методов разделения и концентрирования	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
Тема 2.3. Спектроскопические методы анализа	Содержание		
	1. Сущность спектроскопических методов анализа. Атомная спектроскопия. Основы метода	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
	2. Молекулярная спектроскопия. Классификация методов молекулярной спектроскопии	2	
3. Абсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Пропускание. Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения	2		

	4.Основные узлы спектрофотометрических приборов. Качественный и количественный фотометрический анализ	2	
	5. Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Нефелометрия и турбидиметрия. Рассеяние. Мутность	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1.Практическое занятие № 2. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом добавок»	2	
	2.Практическое занятие № 3. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом градуировочного графика»	2	
	3.Практическое занятие № 4. Решение расчетных задач по теме «Расчет концентрации вещества методом сравнения со стандартом»	2	
	4.Лабораторная работа № 1. «Проверка подчинения растворов закону Бугера-Ламберта-Бера»	4	
	5.Лабораторная работа № 2. «Определение железа III сульфосалициловой кислотой методом добавок»	4	
	6.Лабораторная работа № 3. «Определение железа в виде роданидного комплекса на спектрофотометре»	6	
	7.Лабораторная работа № 4. «Определение хрома в виде бихромата методом сравнения»	4	
	8.Лабораторная работа № 5. «Спектрофотометрическое определение этанола в воде»	4	
	9.Лабораторная работа № 6. «Фотометрический метод определения меди в питьевой воде»	6	
	10.Лабораторная работа № 7. «Определение массовой концентрации общего железа в воде с сульфосалициловой кислотой фотометрическим методом»	6	
Тема 2.4. Рефрактометрия и поляриметрия	Содержание		
	1.Основы рефрактометрического метода. Принципиальная схема рефрактометра	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
	2.Сущность поляриметрического метода анализа, приборы и область его применения	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1.Практическое занятие № 5. Решение расчетных задач по теме: «Определение фактора показателя преломления. Расчет температурной поправки»	2	
	2.Лабораторная работа № 8. «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»	4	
	3.Лабораторная работа № 9. «Определение концентрации сахарозы в прозрачных сиропах рефрактометрическим методом»	4	
	4.Лабораторная работа № 10. «Определение сахарозы рефрактометрическим методом»	4	
	5.Лабораторная работа № 11. «Рефрактометрический метод определения содержания бромида калия в растворе»	6	
Тема 2.5. Электрохимические методы анализа	Содержание		
	1. Общая характеристика электрохимических методов анализа. Потенциометрические методы анализа. Приборы и техника измерений	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
	2. Индикаторные электроды в потенциометрии и электроды сравнения. Прямая потенциометрия	2	

	3. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования	2	
	4. Вольтамперометрические методы анализа. Методы вольтамперометрии. Количественный анализ в полярографии. Амперометрическое титрование	2	
	5. Кулонометрические методы анализа. Прямая кулонометрия. Косвенная кулонометрия. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования	2	
	6. Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое титрование. Кривые кондуктометрического титрования	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1. Практическое занятие № 6. Решение задач по теме «Потенциометрические методы анализа»	2	
	2. Практическое занятие № 7. Решение задач по теме «Кулонометрические методы анализа»	2	
	3. Практическое занятие № 8. Решение задач по теме «Кондуктометрические методы анализа»	2	
	4. Лабораторная работа № 12. «Градуировка рН-метра и определение рН дистиллированной воды»	4	
	5. Лабораторная работа № 13. «Определение соляной кислоты потенциометрическим методом»	6	
	6. Лабораторная работа № 14. «Определение соляной и борной кислот в растворе при их совместном присутствии потенциометрическим методом»	6	
	7. Лабораторная работа № 15. «Анализ смеси ортофосфорной кислоты с дигидрофосфатом натрия потенциометрическим методом»	6	
	8. Лабораторная работа № 16. «Кондуктометрическое определение общей минерализации воды»	4	
	9. Лабораторная работа № 17. «Кондуктометрическое титрование хлоридов и иодидов в растворе»	6	
Тема 2.6. Электрохимические методы анализа	Содержание		
	1. Хроматографический анализ. Теоретические основы метода. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз	2	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
	2. Количественные характеристики хроматографии. Качественный и количественный хроматографический анализ	2	
	3. Газовая хроматография. Виды газовой хроматографии. Основные адсорбенты. Детекторы газовой хроматографии	2	
	4. Жидкостная хроматография. Схема жидкостного хроматографа. Жидкостно-жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография	2	
	5. Ионообменная хроматография. Эксклюзионная хроматография	2	
	6. Плоскостная (планарная) хроматография: бумажная и тонкослойная хроматография	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1. Практическое занятие № 9. «Решение задач по теме: «Хроматографические методы анализа»	2	
	2. Лабораторная работа № 18. «Определение содержания магния методом ионообменной хроматографии»	4	
	3. Лабораторная работа № 19. «Ионообменный метод определения нитратов в азотных удобрениях»	4	
	4. Лабораторная работа № 20. «Разделение железа (III) и меди (II) методом бумажной хроматографии»	4	
Промежуточная аттестация – экзамен по МДК 01.01		6	

Всего	170	
Учебная практика	36	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
Виды работ		
1. Изучение требований охраны труда и техники безопасности в химической лаборатории	2	
2. Приготовление растворов различной концентрации	4	
3. Определение массовой доли моногидрата в серной кислоте титриметрическим методом.	4	
4. Комплексонометрический метод определения основного вещества.	6	
5. Комплексонометрический метод определения основного вещества	6	
6. Комплексонометрический метод определения основного вещества	6	
7. Методы определения жесткости воды.	4	
8. Метрологическая обработка результатов анализа с применением программного обеспечения	2	
9. Зачет	2	
Производственная практика	144	ОК 01 – ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 1.1-ПК 1.4
Виды работ		
1. Прохождение инструктажей. Анализ структуры предприятия	8	
2. Изучение требований, предъявляемые к лабораториям. Организация труда и рабочего места лаборанта химического анализа и порядок подготовки к работе реактивов и оборудовании	8	
3. Входной контроль качества сырья. Отбор проб для анализа и проведение испытаний отобранных проб	8	
4. Химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами: титриметрические, гравиметрические методы анализа	6	
5. Химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами: титриметрические, гравиметрические методы анализа	6	
6. Калибровка посуды. Приготовление растворов различных концентраций	8	
7. Химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами: электрохимические, хроматографические, оптические методы анализа.	6	
8. Химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами: электрохимические, хроматографические, оптические методы анализа.	6	
9. Подбор аналитических приборов лаборатории для исследований	6	
10. Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений	6	
11. Метрологическая характеристика методов анализа. Анализ материалов конкретного производства. Выбор метода анализа реального объекта	6	
12. Применение основных методов разделения и концентрирования	6	
13. Аналитический контроль технической воды и сточных вод, основных выбросов и отходов химических производств	6	
14. Аналитический контроль технической воды и сточных вод, основных выбросов и отходов химических производств	6	
15. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей	6	
16. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей	6	
17. Проведение химического анализа природных и промышленных материалов	8	

18. Проведение физико-химического анализа природных и промышленных материалов	6	
19. Проведение физико-химического анализа природных и промышленных материалов	6	
20. Обработка результатов анализа и оформление паспортов соответствия	8	
21. Составление отчетной документации.	6	
22. Составление отчетной документации	4	
23. Зачет	2	
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по ПМ 01)	6	
Всего	356	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Аналитическая химия», Лаборатория «Общей и неорганической химии», Лаборатория «Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534286>

2. 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, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1.ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2.ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анали-за.

3.ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4.Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.

5.Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7.Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-

2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8.Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.

9.Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова , Л. В. Юмашева. – Москва : Проспект. – 2017. - 160 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 1.1 Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности.	Оценивание соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности	Собеседование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.2 Выбирать оптимальные методы анализа.	Оценивание процесса выбора оптимальных методов исследования	Тестирование Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.3 Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа	Оценивание процесса выполнения химических и физико-химических анализов; приготовление реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов
ПК 1.4 Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм	Оценивание процесса выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности.	Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках: оценка процесса оценка результатов

Приложение 1.2
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ. 02 ПРОВЕДЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ И КОЛИЧЕСТВЕННЫХ АНАЛИЗОВ ПРИРОДНЫХ И
ПРОМЫШЛЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИКО-
ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА»**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ 02 Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа» в структуре образовательной программы.....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
2.4. Курсовой проект (работа)	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение.....	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

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

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	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	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

	оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную терминологию профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	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	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	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	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий	эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования проводить калибровку лабораторного оборудования работать с нормативными документами на лабораторное оборудование	виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий правил отбора проб с использованием специального оборудования правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий	обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа
ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами	выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава осуществлять идентификацию синтезированных веществ использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам осуществлять аналитический контроль окружающей среды	теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки классификации методов химического анализа классификации методов физико-химического анализа показатели качества методик количественного химического анализа правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа методы анализа воды, требования к воде методы анализа газовых смесей виды топлива методы анализа органических продуктов методы анализа неорганических продуктов методы анализа металлов и сплавов методы анализа почв методы анализа нефтепродуктов	проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов

	выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы		
ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов	работать с нормативной документацией представлять результаты анализа обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик оценивать метрологические характеристики метода анализа	основные метрологические характеристики метода анализа правила представления результата анализа виды погрешностей методы статистической обработки данных	проведение метрологической обработки результатов анализа

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	170	120
Курсовая работа (проект)	30	
Самостоятельная работа		
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	36	36
производственная	144	144
Промежуточная аттестация	6	
Всего	356	300

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 2.1 – ПК 2.3	Раздел 1. Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов	170	120	170	170	30			
	Учебная практика	36						36	
	Производственная практика	144							144
	Промежуточная аттестация	6							
	Всего:	356	112	170	170	30		36	144

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов		170/ 112	
Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки			
Тема 1.1. Методы отбора проб	Содержание 1. Понятие проба. Виды проб. Отбор проб сыпучих материалов, жидкостей. Виды отбора проб воды. Отбор проб почв, твердого топлива, нефтепродуктов	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
Тема 1.2. Пробоподготовка	Содержание 1.Предварительная химическая подготовка проб. Разложение пробы. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. «Сухие» и «мокрые» способы разложения. «Сухое» и «мокрое» озоление	2	
Раздел 2. Технический анализ			
Тема 2.1. Технический анализ и его назначение	Содержание 1. Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Виды технического анализа. Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
Тема 2.2. Анализ воды	Содержание 1. Анализ воды. Классификация природных вод. Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде. Методы определения основных характеристик воды и их метрологические характеристики В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическая работа № 1. Решение расчетных задач по теме: «Расчет жесткости воды» 2. Лабораторная работа № 1. «Определение содержания кальция и магния в воде» 3. Лабораторная работа № 2. «Определение жесткости воды» 4. Лабораторная работа № 3. «Определение ванадия в воде спектрофотометрическим методом» 5. Лабораторная работа № 4. «Определение ортофосфатов в питьевой и природной воде»	2 2 4 4 6 6	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
Тема 2.3. Анализ газов	Содержание		

	1.Анализ газов. Группы промышленных газов. Методы анализа газов и их метрологические характеристики. Расчеты в газовом анализе. Хроматографический анализ газов.	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1.Лабораторная работа № 5. «Хроматографический анализ газов»	6	
Тема 2.4 Анализ твердого топлива	Содержание		
	1.Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе. Методы определения влаги в твердом топливе. Теплотворная способность топлива	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	
	1.Практическая работа № 2. Решение расчетных задач по теме: «Расчет теплотворной способности топлива»	2	
Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов	Содержание		
	1. Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Определение основных показателей нефтепродуктов	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
1.Лабораторная работа № 6. «Определение минеральных кислот, щелочей и солей в НП»	2		
Тема 2.6. Анализ продуктов органического синтеза	Содержание		
	1. Определение физических свойств органических веществ. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение температуры кипения. Определение влаги органических веществ различными методами. Определение элементарного состава органических веществ. Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного числа и числа омыления	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1. Практическая работа № 3. «Решение расчетных задач на тему «Плотность, вязкость, показатель преломления»	2	
	2.Лабораторная работа №7. «Определение йодного числа в образце»	6	
Тема 2.7. Анализ неорганических продуктов	Содержание		
	1. Контроль в производстве серной кислоты. Анализ серной кислоты. Анализ олеума. Анализ колчедана. Анализ удобрений. Анализ фосфорной кислоты. Анализ фосфорных удобрений	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
	1. Контроль в производстве азотных удобрений. Контроль в производстве соды	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1.Практическая работа № 4. Решение расчетных задач на тему «Анализ неорганических продуктов»	2	
	2.Лабораторная работа № 8. «Определение моногидрата в серной кислоте»	6	
3.Лабораторная работа № 9. «Определение массовой доли ортофосфорной кислоты»	6		

	4.Лабораторная работа № 10. «Ионообменный метод определения нитратов в азотных удобрениях»	6	
Тема 2.8. Анализ металлов и сплавов	Содержание		
	1. Общие сведения о металлах и сплавах. Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Чугуны и стали. Анализ медных и алюминиевых сплавов	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1.Практическая работа № 5. Решение расчетных задач на тему «Анализ металлов и сплавов»	2	
	2.Лабораторная работа № 11. «Определение марганца методом стандартов на спектрофотометре»	4	
	3. Лабораторная работа № 12. «Определение марганца методом добавок на спектрофотометре»	4	
	4.Лабораторная работа № 13. «Определение железа фотометрическим методом»	4	
	5.Лабораторная работа № 14. «Определение никеля в кристаллогидрате»	4	
	6.Лабораторная работа № 15. «Определение меди фотометрическим методом»	4	
	7.Лабораторная работа № 16. «Определение алюминия фотометрическим методом»	6	
	8.Лабораторная работа № 17. «Спектрофотометрическое определение хрома»	6	
	9.Лабораторная работа № 18. «Определение марганца дифференцированным методом»	6	
10.Лабораторная работа № 19. «Определение алюминия комплексонометрическим методом»	6		
11.Лабораторная работа № 20. «Определение магния в кристаллогидрате»	6		
Курсовая работа		30	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
Аудиторные занятия			
1. Правила составления пояснительной записки. Структура и содержание.	2		
2. Рекомендации по составлению каждого раздела. Содержание и введение.	2		
3. Рекомендации по составлению каждого раздела. Основная часть. Теоретическая часть.	4		
4. Рекомендации по составлению каждого раздела. Основная часть. Экспериментальная часть.	4		
5. Рекомендации по составлению каждого раздела. Основная часть. Обработка результатов измерений.	4		
6. Правила составления пояснительной записки. Заключение.	2		
7. Правила составления пояснительной записки. Список используемых источников. Приложения.	2		
8. Оформление пояснительной записки.	2		
9. Оформление презентации.	2		
10. Порядок защиты курсовой работы.	2		
11. Защита курсовой работы	4		
Промежуточная аттестация – экзамен по МДК 02.01		6	
Всего		170	
Учебная практика		36	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
Виды работ			
1. Техника безопасности в лаборатории	2		

2. Контроль качества воды.	2	
3. Определение жесткости.	2	
4. Определение содержания кальция.	2	
5. Определение содержания магния	2	
6. Определение железа.	2	
7. Определение фосфора.	2	
8. Определение никеля.	2	
9. Определение кобальта.	2	
10. Определение марганца.	2	
11. Определение хрома.	2	
12. Определение ванадия.	2	
13. Определение молибдена	2	
14. Определение меди.	2	
15. Анализ серной кислоты.	2	
16. Анализ фосфорной кислоты.	2	
17. Анализ нитратных или аммонийных удобрений.	2	
18. Зачет	2	
Производственная практика	144	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 2.1 – ПК 2.3
Виды работ		
1. Проведение анализа газов. Определение отдельных компонентов газовой смеси методом поглощения и сжигания, газохроматографическим методом.	8	
2. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества.	6	
3. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей.	8	
4. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам.	6	
5. Проведение анализов почв.	8	
6. Проведение анализов металлов и сплавов.	8	
7. Проведение анализа продуктов органического производства.	8	
8. Проведение анализа продуктов неорганического производства.	8	
9. Оценка качества результатов анализа: титриметрические, гравиметрические методы анализа.	6	
10. Калибровка посуды. Приготовление растворов различных концентраций.	6	
11. Калибровка посуды. Приготовление растворов различных концентраций.	6	
12. Химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами: электрохимические, хроматографические, оптические методы анализа.	6	
13. Подбор аналитических приборов лаборатории для исследований	6	
14. Метрологическая характеристика методов анализа. Анализ материалов конкретного производства. Выбор метода анализа реального объекта.	8	
15. Аналитический контроль технической воды и сточных вод, основных выбросов и отходов химических производств.	6	
16. Аналитический контроль технической воды и сточных вод, основных выбросов и отходов химических производств.	6	
17. Проведение химического анализа природных и промышленных материалов.	6	

18. Аналитический контроль технической воды и сточных вод, основных выбросов и отходов химических производств.	6	
19. Проведение физико-химического анализа природных и промышленных материалов.	6	
20. Обработка результатов анализа и оформление паспортов соответствия	8	
21. Составление отчетной документации.	6	
22. Зачет	2	
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по ПМ 02)	6	
Всего	356	

1.4. Курсовой работа (проект)

Тематика курсовых работ:

1. Анализ вод фотометрическими методами
2. Анализ сплавов фотометрическими методами
3. Определение нитратов в продуктах переработки плодов и овощей потенциометрическим методом
4. Анализ лекарственных препаратов рефрактометрическим методом
5. Анализ нефтепродуктов
6. Анализ органических реактивов
7. Анализ неорганических реактивов
8. Анализ продуктов рефрактометрическими методами
9. Анализ пищевых продуктов фотометрическими методами
10. Анализ пищевых продуктов потенциометрическими методами

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Аналитическая химия», Лаборатория «Общей и неорганической химии», Лаборатория «Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1.Александрова, Э. А. 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, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>

2.Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280> .

3.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, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1.ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2.ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анали-за.

3.ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4.Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.

5.Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст :

электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. — Минск : Книжный дом. — 2015. — 320 с.

9. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. — Москва : Проспект. — 2017. — 160 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
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	Демонстрирует знания теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки; демонстрирует знания классификации методов химического анализа; демонстрирует знания классификации методов физико-химического анализа; демонстрирует знания показателей качества методик количественного химического анализа; демонстрирует знания правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа; демонстрирует знания методов анализа воды, требования к воде; демонстрирует знания методов анализа газовых смесей; виды топлива; демонстрирует знания методов анализа органических продуктов; демонстрирует знания методов анализа неорганических продуктов; демонстрирует знания методов анализа металлов и сплавов; демонстрирует знания методов анализа почв; демонстрирует знания методов анализа нефтепродуктов; демонстрирует знания основных метрологических характеристик методов анализа; демонстрирует знания правил представления результата анализа;	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры

	демонстрирует знания видов погрешностей, методов статистической обработки данных.	
<p>ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий</p> <p>ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами</p> <p>ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов</p>	<p>Демонстрирует умение обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий; демонстрирует умение готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;</p> <p>демонстрирует умение проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</p> <p>демонстрирует умение проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;</p> <p>демонстрирует умение проведения метрологической обработки результатов анализа.</p>	<p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,</p>

Приложение 1.3
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля
«ПМ. 03 ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ»

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ 03 Организация лабораторно-производственной деятельности» в структуре образовательной программы.....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 03 Организация лабораторно-производственной деятельности»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация лабораторно-производственной деятельности».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	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	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

	оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную профессиональную терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

	оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	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	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

	<p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
<p>ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями</p>	<p>организовывать работу коллектива устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям оценивать качество выполнения методов анализа осуществлять внутрилабораторный контроль обеспечивать качество работы лаборатории управлять документацией анализировать проблемы работы лаборатории</p>	<p>особенности менеджмента в области профессиональной деятельности правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории правила ведения внутрилабораторного контроля правила ведения документации требования к качеству результатов испытаний</p>	<p>планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений анализировать производственную деятельность подразделения</p>
<p>ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства</p>	<p>проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты обеспечивать наличие средств коллективной защиты обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности</p>	<p>инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях основные требования организации труда виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии</p>	<p>контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка</p>

	<p>обеспечивать соблюдение правил электробезопасности оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве</p>	<p>правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты правила хранения, использования, утилизации химических реактивов правила оказания первой доврачебной помощи правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями виды инструктажа ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны</p>	
<p>ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы</p>	<p>нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности оценивать экономическую эффективность работы лаборатории планировать финансовую деятельность лаборатории проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов оценивать производительность труда</p>	<p>механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях экономику, организацию труда и организацию производства порядок тарификации работ и рабочих норм и расценок на работы, порядок их пересмотра оценки эффективности работы лаборатории</p>	<p>участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</p>

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	242	40
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	-	-
Практика, в т.ч.:	72	72
учебная	72	72
производственная	-	-
Промежуточная аттестация	6	
Всего	320	112

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 3.1-ПК 3.3	Раздел 1. Управление персоналом химических лабораторий	170	26	170	170				
	Раздел 2. Организация безопасности ведения основных лабораторных процессов	72	14	72	72				
	Учебная практика	72						72	
	Производственная практика	-							
	Промежуточная аттестация	6							
	Всего:	320	40	242	242			72	

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий, курсовой проект (работа)	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Управление персоналом химических лабораторий			
МДК 03.01. Управление персоналом химических лабораторий		170/26	
Раздел 1. Особенности современного менеджмента			
Тема 1.1. Основы управления персоналом.	Содержание 1.Объекты и субъекты управления. Общие и специализированные функции управления, их краткая характеристика. Организационные отношения в управлении. Сущность организационной структуры управления. Различные типы организационных структур, их преимущества и недостатки.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.2. Предмет, цели и задачи менеджмента	Содержание 1. Понятие менеджмента, его содержание и место в системе социально-экономических категорий. Практические предпосылки возникновения менеджмента, его роль в развитии современного производства. Цели, задачи и виды менеджмента Принципы менеджмента. Цикл менеджмента История развития менеджмента. Школы менеджмента. Подходы в менеджменте. Менеджмент как наука и искусство.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.3. Место и роль руководителя в организации	Содержание 1. Функции управления (цикл менеджмента): Планирование. Организация. Мотивация. Контроль. Задачи и роли менеджера. Роль и ее виды: межличностная, решенческая, информационная. Уровни управления и виды мастерства менеджеров. Уровни управления: менеджеры высшего звена, среднего звена и низового звена. Мастерство менеджера: концептуальное, коммуникационное и техническое.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.4. Организация системы менеджмента	Содержание 1. Понятие организации. Её основные принципы и виды. Типы организаций: формальная и неформальная. Характеристики организации. Внутренняя среда организации и её составляющие. Внешняя среда организации, её факторы. Среда прямого воздействия: поставщики, покупатели, конкуренты, посредники и др. Факторы среды косвенного воздействия	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.5.	Содержание		

Планирование в системе менеджмента	1.Планирование: принципы, виды. Планирование как ядро целевого управления. Виды планов: по срокам, целям, уровням управления. Задачи планирования. Основные характеристики плана.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.6. Руководство, власть и лидерство	Содержание 1. Власть. Лидерство. Баланс власти. Авторитет руководителя. Власть и её виды. Власть, основная на принуждении; власть, основная на вознаграждении; власть экспертная; власть примера и традиционная власть. Способы влияния на работников. Делегирование, полномочия, ответственность. Сущность делегирования и его роль. Правила и принципы делегирования, методика делегирования.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.7. Система методов управления и стилей руководства	Содержание 1.Метод управление и его виды. Основные методы управления: организационно-распорядительные, экономические, социально – психологические. Их достоинства и недостатки, характер воздействия. Стили руководства в управлении: общий и индивидуальный. Двухмерная трактовка стилей. Управленческая решетка.Авторитарный, демократический и либеральный стили руководства. Сравнительная характеристика стилей управления	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.8. Контроль как метод управления	Содержание 1.Контроль как процесс обеспечения эффективной деятельности организации. Сущность контроля. Виды управленческого контроля. Этапы контроля. Внешний и внутренний контроль. Поведенческие аспекты контроля	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.9. Кадровая политика организации	Содержание 1.Понятие кадровой политики предприятия. Направления кадровой политики: привлечение, изучение, отбор, расстановка кадров, их оценка, обучение и повышение квалификации.Вертикальное и горизонтальное разделение труда.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.10. Мотивация и теории мотивации	Содержание 1.Мотивация и её роль в системе менеджмента. Потребность. Вознаграждение: внутреннее, внешнее. Теории мотивации. Использование мотивации в практике менеджмента.Основные теории мотивации. Содержательные и процессуальные теории мотивации. Теории: А. Маслоу, Д. Мак-Клелланда, Ф. Герцберга, В. Врума и др	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.11. Управленческая информация и коммуникация.	Содержание 1. Понятие информации и ее виды. Классификация управленческой информации. Коммуникация. Способы коммуникации. Основные элементы коммуникационного процесса: отправитель, информация, канал, получатель. Этапы передачи информации. Модель коммуникационного процесса. Обратная связь. Пути совершенствования процесса коммуникации.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Содержание		

Тема 1.12. Деловое общение	1.Понятие делового общения. Виды делового общения. Структура общения. Этика делового общения. Принципы делового общения. Корпоративная и профессиональная этика. Тактика делового общения. Формы реализации делового общения: деловая беседа, переговоры, общение с посетителями. Правила построения деловой беседы, этапы деловой беседы.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.13. Язык жестов и телодвижения	Содержание 1.Необходимость знаний языка жестов. Применение языка жестов и телодвижения на практике	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.14. Ведение деловых совещаний и деловых переговоров	Содержание 1. Совещание и его виды. Технология организации и проведения деловых совещаний. Деловые переговоры. Модель проведения переговоров. Методы ведения переговоров. Техника телефонных переговоров. Правила ведения деловой переписки. Спор и аргументация в деловом общении.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.15. Процесс и методы принятия управленческих решений	Содержание 1.Понятие управленческого решения. Виды управленческих решений. Процесс применения управленческих решений	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.16. Конфликты в организации и управление ими	Содержание 1. Понятие и виды конфликтов в организации. Причины конфликтов. Модель конфликта. Управление конфликтами. Способы управления: педагогические и административные. Стратегии разрешения конфликтов. Последствия конфликтов	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Раздел 2. Организация работы производственного подразделения			
Тема 2.1 Организация эффективной работы структурного подразделения	Содержание 1.Организация рабочих мест. Рабочие места, их виды. Основные направления и принципы организации рабочих мест. Требования, предъявляемые к оснащению рабочего места и его обслуживанию. Проектирование рабочих мест. 2.Аттестация и паспортизация рабочих мест. 3.Персонал хозяйствующего субъекта и его классификация 4.Понятие трудовых ресурсов, их классификация. Структура персонала. Виды численности персонала. 5.Методы расчета количественной потребности в персонале 6.Показатели производительности труда персонала 7.Показатели уровня производительности труда, методы измерения производительности труда 8.Факторы и резервы роста производительности труда. В том числе практических занятий и лабораторных работ Практическое занятие № 1. Планирование и расчет численности рабочих Практическое занятие № 2. Расчет показателей производительности труда	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Содержание		

Тема 2.2. Определение показателей экономической эффективности деятельности подразделения	1.Издержки производства и себестоимость продукции. Понятие себестоимости продукции. Виды себестоимости	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09	
	2.Смета затрат и калькуляции	2		
	3.Факторы и пути снижения себестоимости продукции	2		
	4.Финансовые результаты деятельности подразделения	2		
	5.Планирование прибыли и ее распределение	2		
	6.Рентабельность как показатель эффективности работы подразделения. Пути повышения рентабельности	2		
	7.Методы расчета цены. Факторы, влияющие на уровень цен	2		
	8.Технико-экономические показатели производства продукции	2		
	9.Натуральные и стоимостные показатели производства продукции	2		
	10.Производственная мощность подразделения и порядок ее расчета.	2		
	В том числе практических занятий и лабораторных работ			
	Практическое занятие № 3. Составление калькуляции себестоимости продукции	2		
	Практическое занятие № 4. Расчет прибыли и рентабельности	2		
Практическое занятие № 5. Расчет производственной мощности	2			
Раздел 3. Изучение системы управления охраны труда на предприятии				
Тема 3.1 Организация работы по охране труда	Содержание			
	1.Правовые, нормативные и организационные основы безопасности труда	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09	
	2.Нормы, правила, инструкции по безопасной организации труда.	2		
	3.Система стандартов безопасности труда.	2		
	4.Обучение, инструктаж и проверка знаний по охране труда.	2		
	5.Аттестация рабочих мест по условиям труда.	2		
	6.Производственный травматизм.	2		
	7.Расследование и учет несчастных случаев на производстве. Анализ причин травматизма.	2		
	8.Методы анализа и показатели профессиональной заболеваемости	2		
	9.Расследование, учет и анализ несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, как основа для разработки профилактических мероприятий по борьбе с травматизмом	2		
	10.Основы экологической безопасности труда	2		
	11.Характеристика производственных факторов, влияющих на экологическое состояние окружающей среды.	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	Практическое занятие № 6. Обучение и контроль соблюдения требований охраны труда и экологической безопасности (расчет показателей вредных выбросов в атмосферу)	2		
	Практическое занятие № 7. Анализ причин травматизма и принятие мер по их устранению	2		
Практическое занятие № 8. Аттестация рабочих мест, расчеты, документальное оформление	2			
Практическое занятие № 9. Оценка состояния техники безопасности и охраны окружающей среды	2			

Тема 3.2. Надзор и контроль за соблюдением законодательства об охране труда.	Содержание		
	1.Порядок осмотра оборудования, помещений и рабочих мест	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2.Порядок организации работ по нарядам и распоряжениям	2	
	3.Регламентация организации проверки состояния охраны труда и промышленной безопасности на предприятии (законодательная и нормативная база, правила, методы и приемы проверки)	2	
	4.Органы контроля и надзора в области охраны труда. Служба охраны труда на производстве. Нормы, регулирующие деятельность органов надзора и контроля за соблюдением законодательства о труде	2	
	5.Нормы организации системы управления охраной труда. Планирование финансирования мероприятий по охране труда	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
Практическое занятие № 10. Изучение законодательства в области охраны труда и безопасности	2		
Тема 3.3. Методы и средства защиты от опасностей технических систем и технологических процессов	Содержание		
	1.Организационные мероприятия по профилактике производственного травматизма. Производственные средства	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2.Средства индивидуальной защиты (СИЗ) на производстве	2	
	3.Средства защиты окружающей среды (экобиозащитная техника)	2	
	4.Методы анализа и показатели производственного травматизма, профессиональной заболеваемости.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
Практическое занятие № 11. Использование средств индивидуальной и коллективной защит	2		
Тема 3.4. Обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования	Содержание		
	1.Проведение инструктажей по охране труда - вводный инструктаж, - первичный инструктаж на рабочем месте, - повторный, внеплановый, целевой инструктаж	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2.Стажировка на рабочем месте	2	
	3.Проверка знания требований охраны труда	2	
	4.Обучение оказанию первой помощи пострадавшим на производстве	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
Практическое занятие № 12. Организация и проведение инструктажей по охране труда	2		
Тема 3.5 Ведение нормативно-технической, цеховой документации. Организация рабочего места	Содержание		
	1.Виды нормативной, технической и цеховой документации	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	2.Виды стандартов: международные, региональные, национальные стандарты, отраслевые, стандарты научно-технических обществ, стандарты предприятий, технические условия, регламент, технический регламент	2	
3.Паспорта, руководства, инструкции, СНиПы, СанПины, ТУ, правила федеральных надзорных органов (Положения о технологических регламентах производства продукции на предприятиях химического комплекса, виды и содержание), региональные нормативные документы и пр	2		

	4.Технологический регламент производства, обязательные инструкции (должностные инструкции, инструкции по рабочим местам; цеховая инструкция, обще действующие инструкции, положения, документированные процедуры).	2	
	5.Инструкция по охране труда в производстве, требования по охране труда перед началом работ и окончании работ, технологический регламент производства, обязательные инструкции	2	
	6.Инструкции о порядке приема, сдачи смены и организации рабочего мест	2	
	7.Нормы, правила и инструкции по безопасной организации труда.	2	
	8.Требования охраны труда перед началом работ, требования охраны труда во время работ, требования по охране труда в аварийных ситуациях, требования по охране труда по окончании работ	2	
	9.Правила заполнения оперативных журналов	2	
	10.Санитарные нормы и правила	2	
	11.Квалификационная инструкция	2	
	12.Нормы пожарной безопасности (НПБ)	2	
	13.Инструкции по охране труда и пожарной безопасности.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	Практическое занятие № 13. Оформление технической документации в соответствии с действующей нормативной базой	2	
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет по МДК 03.01		2	
Всего		170	
Раздел 2. Организация безопасности ведения основных лабораторных процессов			
МДК 03.02 Организация безопасности ведения основных лабораторных процессов			
Раздел 1. Устройство, оборудование и основные правила работы в химической лаборатории		26/6	
Тема 1.1.	Содержание	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Организация труда в химико-аналитических лабораториях	Планирование и оборудование лабораторий. Основные требования, предъявляемые к организации рабочего места. Санитарно-техническое оборудование. Общие правила работы в химической лаборатории.	2	
Тема 1.2	Содержание	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Нормативно-правовая база.	Нормативно-правовая база. Виды инструктажей по охране труда. Оформление журнала инструктажа по технике безопасности. Правила и нормы трудового распорядка, охраны труда и производственной санитарии.	2	
Тема 1.3.	Содержание	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Психологические причины несчастных случаев.	Психологические причины несчастных случаев в. Составление акта по форме Н-1.	2	
Тема 1.4.	Содержание	2	

Правила пожарной безопасности в лаборатории.	Причины возникновения пожаров. Первичные средства пожаротушения. Правила пожарной безопасности в лаборатории.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 1.5. Правила электробезопасности в лаборатории.	Содержание	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Опасности электрического тока. Причины поражения электрическим током в лаборатории. Правила электробезопасности.	2	
Тема 1.6. Средства коллективной и индивидуальной защиты	Содержание	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Вентиляция как средство коллективной защиты. Требования, предъявляемые к работе местной вытяжной вентиляции. Средства индивидуальной защиты. Действия персонала при возникновении ЧС в лаборатории	2	
Тема 1.7. Правила работы с газовыми баллонами.	Содержание	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Правила транспортировки и установки газовых баллонов. Эксплуатация баллонов и сосудов, работающих под давлением. Работа с кислородными баллонами.	2	
Тема 1.8. Оказание доврачебной помощи при несчастных случаях.	Содержание	4/2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Источники несчастных случаев. Действия персонала при возникновении ЧС в лаборатории. Доврачебная помощь при ожогах и порезах стеклом; поражении электрическим током; отравлении; попадании агрессивных средств в глаза.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
Тема 1.9. Аттестация рабочего места химика	Содержание	8/4	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Аттестация рабочего места. Специальная оценка условий труда	2	
	Контрольная работа	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа № 2. Специальная оценка условий труда и оценка профессионального риска для здоровья персонала (лаборанта) химической лаборатории.	2	
Практическая работа № 3. Специальная оценка условий труда и оценка профессионального риска для здоровья персонала (лаборанта) химической лаборатории.	2		
Раздел 2. Правила безопасной работы с лабораторной посудой и приборами		4/2	
Тема. 2.1 Работа с лабораторной посудой и приборами	Содержание	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Виды посуды: стеклянная, кварцевая, фарфоровая, платиновая. Термостойкость. Источники опасности при работе с посудой. Общие меры предосторожности. Общие приемы сборки стеклянных приборов. Шлифы, краны и приемы безопасной работы.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа № 4. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Химическая посуда и ее назначение.	2	

Раздел 3. Действие вредных веществ на организм человека		4/0	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Тема 3.1. Вредные химические вещества, нормирование.	Содержание Вредное вещество. Классы опасности вредных веществ. Факторы, определяющие действие вредных веществ на организм. Токсичность Нормирование химических веществ (ПДК _{рабочей зоны} ; ПДК _{с.с.} ; ПДК _{м.р.}).	2	
Тема 3.2. Действие вредных веществ на организм человека.	Содержание: Действие кислот и щелочей на организм человека. Симптомы отравления. Острые отравления и хронические заболевания. Действие пылей на организм человека. Симптомы отравления.	2	
		2	
Раздел 4. Правила безопасного хранения, использования и утилизации химических веществ		6/2	
Тема 4.1. Хранение, использование химических веществ.	Содержание Хранение химических реактивов в лаборатории. Правила хранения пожароопасных реактивов. Хранение эфиров. Прекурсоры. Правила хранения.	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Тема 4.2. Расфасовка и утилизация химреактивов.	Содержание Расфасовка химреактивов: твердых, жидких, органических растворителей. Использование и утилизация химических реактивов. Уничтожение остатков щелочных металлов	
В том числе практических и лабораторных занятий		2	
Практическая работа № 5. Решение ситуационных задач.		2	
Раздел 5. Правила безопасной работы с химическими веществами		6/0	
Тема 5.1 Безопасная работа с химическими веществами.	Содержание Общие положения. Работа с кислотами и щелочами. Источники опасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями (ЛВЖ). Классификация ЛВЖ. Работа с ЛВЖ. Правила безопасной работы со ртутью	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Тема 5.2. Работа с газами.	Содержание: Источники опасности. Общие меры предосторожности при работе с газами при атмосферном давлении. Контроль и регулирование давления и расхода газа. Предотвращение выброса газа в атмосферу. Общие требования к газовой линии. осушители для газов	
Контрольная работа		2	
		4	
Раздел 6. Основные лабораторные процессы		24/4	
Тема 6.1. Проба, виды проб.	Содержание Проба. Виды проб. Основные этапы количественного анализа химических соединений. Нормативные документы	2	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
	Тема 6.1. Проба, виды проб.	Содержание Проба. Виды проб. Основные этапы количественного анализа химических соединений. Нормативные документы.	
Тема 6.2. Отбор проб воздуха.	Содержание Общие правила отбора проб. Факторы, учитываемые при отборе проб. Методы отбора проб. Режимы отбора проб воздуха. Аппаратура для отбора. Отбор проб в жидкие среды и на твердые сорбенты.	2	
		2	

Тема 6.2. Отбор проб воздуха.	Содержание	2	
	Общие правила отбора проб. Факторы, учитываемые при отборе проб. Методы отбора проб. Режимы отбора проб воздуха. Аппаратура для отбора. Отбор проб в жидкие среды и на твердые сорбенты.	2	
Тема 6.3. Отбор проб воды.	Содержание	2	
	Требования, предъявляемые к отбору вод разных типов. Виды отбора проб воды. Объем пробы сточных вод. Этапы подготовки пробы к анализу	2	
Тема 6.4. Отбор проб почвы.	Содержание	2	
	Место выбора отбора пробы. Оборудование для отбора проб. Правила упаковки и хранения проб.	2	
Тема 6.5. Основные лабораторные процессы	Содержание	2	
	Мытье и сушка посуды. Взвешивание. Приготовление растворов. Титрование. Определение плотности веществ. Нагревание и охлаждение	2	
Тема 6.6. Основные лабораторные операции	Содержание	2	
	Экстракция, фильтрование, центрифугирование, дистилляция. Правила проведения	2	
	Выпаривание, нагревание и прокаливание, сушка, кристаллизация, охлаждение. Правила проведения	2	
	Простая перегонка. Источники опасности. Перегонка веществ, затвердевающих при комнатной температуре. Перегонка при пониженном давлении (вакуум перегонка).	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа № 6. Проба, пробоотбор.	2	
Практическая работа № 7. Решение ситуационных задач.	2		
Промежуточная аттестация - дифференцированный зачет по МДК 03.02		2	
Всего		72	
Учебная практика		72	ПК 3.1, - ПК 3.3, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09
Виды работ:			
1. Работа с различными видами посуды. Классификация химической посуды. Назначение различных видов химической посуды. Виды и правила работы со стеклянной посудой. Фарфоровая посуда. Лабораторное оборудование – назначение, виды, правила работы.	4		
2. Подготовка лабораторной посуды (мытьё и сушка) для выполнения следующих лабораторных работ.	4		
3. Взвешивание посуды и навески на технических и аналитических весах.	4		
4. Работа с мерными колбами, пипетками и бюретками	4		
5. Калибрование мерной посуды.	6		
6. Ведение процесса титрования	6		
7. Изготовление фильтров различного вида. Проведение процессов фильтрования под атмосферном давлении	4		
8. Промывание осадков на фильтре. Декантация	4		
9. Проведение процессов нагревания, выпаривания и высушивания и прокаливания	6		
10. Определение плотности растворов ареометром и пикнометром	4		

11. Приготовление растворов с заданной массовой долей из твёрдых веществ. Проверка концентрации определением плотности	4	
12. Приготовление растворов с заданной массовой долей из концентрированных растворов. Проверка концентрации определением плотности	6	
13. Приготовление растворов с заданной молярной концентрацией эквивалента. Проверка концентрации полученного вещества титрованием	4	
14. Проведение процесса кристаллизации	4	
15. Определение температур кипения и плавления вещества.	2	
16. Проведение процесса экстракции	2	
17. Зачётное занятие		
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по ПМ 03)	6	
Всего	320	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Аналитическая химия», Лаборатория «Общей и неорганической химии», Лаборатория «Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1.Беляков, Г. И. Охрана труда и техника безопасности : учебник для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 740 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17697-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537043>

3.Беляков, Г. И. Пожарная безопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 283 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17690-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533549>

4.Беляков, Г. И. Электробезопасность : учебное пособие для среднего профессионального образования / Г. И. Беляков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 202 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17193-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532575>

3.2.2. Дополнительные источники

1.ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Введ. 2012-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2012.- 34 с.

2. Стандарт серии OHSAS 18002:2008 «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».

3. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.

4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

5. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.

4.КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами	Демонстрировать знания механизмов ценообразования	Оценка решений ситуационных задач

<p>предприятия, международными стандартами и другим требованиями ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы</p>	<p>на продукцию (услуги), форм оплаты труда в современных условиях; демонстрировать знания экономики, организации труда и организации производства; демонстрировать знания порядка тарификации работ и рабочих; демонстрировать знания норм и расценок на работы, порядок их пересмотра; демонстрировать знания оценки эффективности работы лаборатории;</p>	<p>Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры</p>
<p>ПК 3.1. Планировать и организовывать работу в соответствии со стандартами предприятия, международными стандартами и другим требованиями ПК 3.2. Организовывать безопасные условия процессов и производства ПК 3.3. Анализировать производственную деятельность лаборатории и оценивать экономическую эффективность работы</p>	<p>Демонстрирует умения планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений; демонстрирует умения анализировать производственную деятельность подразделения; демонстрирует умения контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка; демонстрирует умения участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.</p>	<p>Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,</p>

Приложение 1.4
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ. 04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПОЛУЧЕНИЮ РАБОЧЕЙ ПРОФЕССИИ 13321 ЛАБОРАНТ
ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Общая характеристика	
1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ 03 Организация лабораторно-производственной деятельности» в структуре образовательной программы.....	
1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....	
2. Структура и содержание профессионального модуля.....	
2.1. Трудоемкость освоения модуля.....	
2.2. Структура профессионального модуля	
2.3. Содержание профессионального модуля	
3. Условия реализации профессионального модуля.....	
3.1. Материально-техническое обеспечение.....	
3.2. Учебно-методическое обеспечение	
4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....	

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 04 Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа».

Профессиональный модуль включен в обязательную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	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	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

	оценивать практическую значимость результатов поиска применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач	программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства	
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях	определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности применять современную научную терминологию профессиональной сферы, использовать терминологию определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности определять источники достоверной правовой информации составлять различные правовые документы находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать	содержание актуальной нормативно-правовой документации современная научная и профессиональная терминология возможные траектории профессионального развития и самообразования основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности правила разработки презентации основные этапы разработки и реализации проекта	планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях

	оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта		
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	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	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

	<p>строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</p>	<p>процессов профессиональной деятельности особенности произношения правила чтения текстов профессиональной направленности</p>	
<p>ПК 4.1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа</p>	<p>пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа готовить растворы для химической очистки посуды использовать химическую посуду общего и специального назначения использовать мерную посуду и проводить ее калибровку соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами</p>	<p>правила обращения, хранения, сушки химической посуды правила мытья химической посуды классификация химической посуды посуда общего и специального назначения правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1-83. «Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования»</p>	<p>пользования лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа</p>
<p>ПК 4.2. Подготавливать для анализа приборы и оборудование</p>	<p>производить подготовку химической посуды, реактивов, оборудования пользоваться лабораторными приборами и оборудованием использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования, согласно разработанным инструкциям и другой документации</p>	<p>правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</p>	<p>выполнять работы с приборами и оборудованием для проведения анализов</p>
<p>ПК 4.3. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации</p>	<p>готовить растворы различных концентраций определять концентрации растворов</p>	<p>способы выражения концентрации растворов способы и технику приготовления растворов способы и технику определения</p>	<p>приготовления растворов точной и приблизительной концентрации</p>

	<p>проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций</p> <p>проводить весовые определения</p> <p>осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации</p>	<p>концентрации растворов</p> <p>способы выражения концентрации растворов</p>	
<p>ПК 4.4. Выполнять основные лабораторные операции</p>	<p>выполнять основные лабораторные операции: выпаривание</p> <p>выполнять основные лабораторные операции: фильтрование</p> <p>выполнять основные лабораторные операции: измельчение</p> <p>выполнять основные лабораторные операции: нагревание</p> <p>выполнять основные лабораторные операции: охлаждение</p> <p>выполнять основные лабораторные операции: перемещение</p> <p>выполнять основные лабораторные операции: возгонка</p>	<p>основные лабораторные операции свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам классификацию и маркировку реактивов; правила обращения с ядовитыми и горючими веществами</p>	<p>выполнения основных лабораторных операций</p>
<p>ПК 4.5. Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля</p>	<p>применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля</p>	<p>теоретические основы и методы определения основных показателей</p> <p>требования, предъявляемые к анализируемому веществу</p>	<p>применения методов количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля</p>
<p>ПК 4.6. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений</p>	<p>снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений</p>	<p>теоретические основы и методы определения основных показателей</p> <p>требования, предъявляемые к анализируемому веществу</p>	<p>снятия показания приборов и рассчитывать результаты измерений</p>

1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	<p>Знания: общие требования при работе с измерительным оборудованием; калибровка испытательного оборудования; методы статистической обработки данных; методы определения погрешностей измеряемых параметров; требования к оформлению протоколов статистического анализа. правила проведения и оформления расчетов результатов анализа</p> <p>Умения: наблюдать за работой лабораторной установки и записывать ее показания в журнал результатов; оформлять документально результаты проведенных анализов; формировать протоколы по результатам проведенных испытаний; производить статистическую обработку полученных данных; рассчитывать погрешность измеряемых параметров</p> <p>Навыки: наблюдение за работой лабораторной установки и снятие показаний с записью в журнале результатов; оформление результатов анализов; формирование протоколов по результатам проведенных анализов; проведение статистической обработки результатов</p>	МДК 04.01 Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа	42	МДК 04.01 Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа позволит развить у студентов личностные качества, а также сформировать общекультурные универсальные и профессиональные компетенции в соответствии с требованиями нормативно-правовой документацией по профессиональной подготовке. Профессиональное обучение по программам профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих направлено на приобретение знаний, умений, навыков, в том числе для работы с конкретным оборудованием, технологиями, получение указанными лицами квалификационных разрядов, категорий по профессии рабочего или должности служащего без изменения уровня образования

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	66	54
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа		
Практика, в т.ч.:	180	180
учебная	72	72
производственная	108	108
Промежуточная аттестация	6	
Всего	252	234

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 4.1-ПК 4.6	Раздел 1. Выполнение работ по получению рабочей профессии 13321 Лаборант химического анализа	66	54	66	66				
	Учебная практика	72						72	
	Производственная практика	108							108
	Промежуточная аттестация	6							
	Всего:	252	54	66	66			72	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятия	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Выполнение работ по получению рабочей профессии «Лаборант химического анализа»		64/54	
МДК 02.01. Выполнение работ по получению рабочей профессии «Лаборант химического анализа»		64/54	
Тема 1.1 Правила отбора и подготовки проб Теоретические основы методов анализов сырья, материалов и готовой продукции	Содержание Отбор проб. Основные требования, предъявляемые к сырью и готовой продукции Отбор средних проб Теоретические основы проведения анализов в производствах аммиака, серной кислоты, азотной кислоты, кальцинированной и каустической соды, минеральных удобрений. Теоретические основы проведения анализов сточных вод	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07 ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.6
Тема 1.2 Безопасные методы и приемы работы с оборудованием и химическими	Содержание Правила безопасной работы с химическими реактивами Правила безопасной работы с электрооборудованием Основы пожаробезопасности Первая медицинская помощь при несчастных случаях в химической лаборатории Средства индивидуальной защиты при работе в химической лаборатории	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07 ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.6
Тема 1.3 Методы обработки информации	Содержание Использование системы стандартов в целях сертификации новой продукции Статистическая обработка результатов анализа	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07 ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.6
Тема 1.4 Устройство, правила эксплуатации приборов и лабораторного оборудования	Содержание Устройство и правила эксплуатации спектрофотометра Устройство и правила эксплуатации рН – метра Устройство и правила эксплуатации рефрактометра Устройство и правила эксплуатации аналитических весов Устройство и правила эксплуатации кондуктометра	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07 ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.6
Тема 1.5 Нормативные требования к качеству сырья, материалов и готовой	Содержание Определение оптимальных решений для устранения брака Выявление возможных причин отклонений качества продукции	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07 ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.6
	В том числе практических и лабораторных занятий		

продукции. Методологические основы и системы управления качеством	Лабораторная работа № 1-1. Определение сернистого ангидрида в газах аммиачного производства	6	
	Лабораторная работа № 1-2. Определение углекислого газа и сероводорода в свежей и оборотной воде.	4	
	Лабораторные работа № 2-1. Анализ азотной кислоты	2	
	Лабораторная работа № 3 – 1. Определение серной кислоты в серной кислоте	6	
	Лабораторная работа № 3-2. Определение содержания железа в серной кислоте	6	
	Лабораторная работа № 4-2. Анализ едкого натра (ГОСТ 2263-79)	4	
	Лабораторная работа № 5-1. Определение P_2O_5 фотоколориметрическим методом	6	
	Лабораторная работа № 6-1. Определение кислотности и щёлочности сточных вод	6	
	Лабораторная работа № 6-2. Определение содержания хлоридов в воде кондуктометрическим методом	4	
	Лабораторная работа № 6-3. Определение солей рефрактометрическим методом	4	
	Лабораторная работа №6-4. Определение ванадия в водеспектрофотометрическими методом	6	
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет по МДК 04.01		2	
Всего		66	
Учебная практика		72	ОК 01-ОК 05, ОК 07 ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.6
Виды работ:			
1. Выбор методики для проведения анализа (работа с технической литературой)		4	
2. Выбор методики для проведения анализа (работа с интернет – ресурсами)		2	
3. Оформление отчёта (разделы «Введение» и «Литературный обзор»)		2	
4. Подготовка оборудования и посуды		2	
5. Оформление отчёта (раздел «Устройство и принцип действия приборов и оборудования»)		4	
6. Произведение расчётов для приготовления реактивов		2	
7. Приготовление реактивов		4	
8. Оформление отчёта (раздел «Приготовление реактивов»)		2	
9. Отработка выбранной методики		6	
10. Выполнение серии опытов		6	
11. Оформление отчёта (раздел «Методика определения»)		6	
12. Оформление отчёта (раздел «Расчётная часть»)		6	
13. Математическая обработка результатов анализа		6	
14. Оформление отчёта по практике		6	

15. Выполнение презентации по выполненной работе	6	
16. Зачет. Защита отчёта по практике	6	
Производственная практика	108	ОК 01-ОК 05, ОК 07 ОК 09, ПК 4.1-ПК 4.6
Виды работ:		
1. Техника безопасности. Знакомство с местом практики.	6	
2. Оформление отчёта (раздел «Введение»)	6	
3. Знакомство с методикой проведения анализа (первая методика)	6	
4. Отработка методики	6	
5. Отработка методики	6	
6. Оформление отчёта (раздел «Методики анализа», раздел «Расчётная часть»)	6	
7. Знакомство с методикой проведения анализа (вторая методика)	6	
8. Отработка методики	6	
9. Отработка методики	6	
10. Оформление отчёта (раздел «Методики анализа», раздел «Расчётная часть»)	6	
11. Знакомство с методикой проведения анализа (третья методика)	6	
12. Отработка методики	6	
13. Отработка методики	6	
14. Оформление отчёта (раздел «Методики анализа», раздел «Расчётная часть»)	6	
15. Оформление отчёта (раздел «Техника безопасности и охрана труда»)	6	
16. Выполнение презентации по выполненной работе	6	
17. Выполнение презентации по выполненной работе	6	
18. Зачет. Защита отчёта по практике	6	
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по ПМ 04)	6	
Всего	252	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Аналитическая химия», Лаборатория «Общей и неорганической химии», Лаборатория «Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/534286>

2. 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, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1. ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – Введ. 2012-01-01. – Москва : Изд-во стандартов, 2012.- 34 с.

2. Стандарт серии OHSAS 18002:2008 «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению».

3. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпресервис, 2016. – 256 с.

4. Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

5. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоенности компетенций)	Формы контроля и методы оценки
------------	--	-----------------------------------

<p>ПК 4.1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа</p> <p>ПК 4.2. Подготавливать для анализа приборы и оборудование</p> <p>ПК 4.3. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации</p> <p>ПК 4.4. Выполнять основные лабораторные операции</p> <p>ПК 4.5. Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля</p> <p>ПК 4.6. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений</p>	<p>Демонстрирует знания правил обращения, хранения, сушки химической посуды</p> <p>правила мытья химической посуды</p> <p>классификация химической посуды</p> <p>посуда общего и специального назначения</p> <p>правила использования мерной посуды и ее калибровки по ГОСТ 25794.1-83. «Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования»</p> <p>правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов</p> <p>правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования</p> <p>правила обслуживания лабораторного оборудования, аппаратуры и контрольно-измерительных приборов</p> <p>правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</p> <p>способы выражения концентрации растворов</p> <p>способы и технику приготовления растворов</p> <p>способы и технику определения концентрации растворов</p> <p>способы выражения концентрации растворов</p> <p>основные лабораторные операции</p> <p>свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам</p> <p>классификацию и маркировку реактивов;</p> <p>правила обращения с ядовитыми и горючими веществами</p> <p>теоретические основы и методы определения основных показателей</p> <p>требования, предъявляемые к анализируемому веществу</p> <p>теоретические основы и методы определения основных показателей</p> <p>требования, предъявляемые к анализируемому веществу</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Тестирование</p> <p>Устный опрос</p> <p>Практические занятия</p> <p>Ролевые игры</p>
<p>ПК 4.1. Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа</p> <p>ПК 4.2. Подготавливать для анализа приборы и оборудование</p> <p>ПК 4.3. Готовить растворы точной и приблизительной концентрации</p> <p>ПК 4.4. Выполнять основные лабораторные операции</p> <p>ПК 4.5. Применять методы количественного и качественного анализа при проведении технохимического контроля</p> <p>ПК 4.6. Снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений</p>	<p>Демонстрирует умения пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа</p> <p>готовить растворы для химической очистки посуды</p> <p>использовать химическую посуду общего и специального назначения</p> <p>использовать мерную посуду и проводить ее калибровку</p> <p>соблюдать безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами</p> <p>производить подготовку химической посуды, реактивов, оборудования</p> <p>пользоваться лабораторными приборами и оборудованием</p> <p>использовать оборудование и другие средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей</p> <p>осуществлять проверку и простую регулировку лабораторного оборудования, согласно</p>	<p>Наблюдение в процессе практических занятий</p> <p>Оценка решений ситуационных задач</p> <p>Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,</p>

	<p>разработанным инструкциям и другой документации готовить растворы различных концентраций определять концентрации растворов проводить расчеты для приготовления растворов различных концентраций проводить весовые определения осуществлять приготовление и стандартизацию растворов различной концентрации выполнять основные лабораторные операции: выпаривание выполнять основные лабораторные операции: фильтрование выполнять основные лабораторные операции: измельчение выполнять основные лабораторные операции: нагревание выполнять основные лабораторные операции: охлаждение выполнять основные лабораторные операции: перемещение выполнять основные лабораторные операции: возгонка применять методы количественного и качественного анализа при проведении теххимического контроля снимать показания приборов и рассчитывать результаты измерений</p>	
--	--	--

Приложение 1.5
к ОПОП-П по специальности
18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений

Рабочая программа профессионального модуля

**«ПМ. 05 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ В
ЛАБОРАТОРИЯХ ПРЕДПРИЯТИЯ АО «НАК «АЗОТ»**

2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

- 1. Общая характеристика**
 - 1.1. Цель и место профессионального модуля «ПМ 05 Организация работ по проведению химических анализов в лабораториях предприятия АО «НАК»» в структуре образовательной программы.....
 - 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля.....
- 2. Структура и содержание профессионального модуля.....**
 - 2.1. Трудоемкость освоения модуля.....
 - 2.2. Структура профессионального модуля
 - 2.3. Содержание профессионального модуля
- 3. Условия реализации профессионального модуля.....**
 - 3.1. Материально-техническое обеспечение.....
 - 3.2. Учебно-методическое обеспечение
- 4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля.....**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМ 05. Организация работ по проведению химических анализов в лабораториях предприятия АО «НАК «АЗОТ»»

1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Организация работ по проведению химических анализов в лабораториях предприятия АО «НАК»».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы

1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

Результаты освоения профессионального модуля соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленными в матрице компетенций выпускника (п. 4.3 ОПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте методы работы в профессиональной и смежных сферах порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	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	определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности приемы структурирования информации формат оформления результатов поиска информации современные средства и устройства	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

	<p>оценивать практическую значимость результатов поиска</p> <p>применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач</p> <p>использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности</p> <p>использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</p>	<p>информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>	
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>	<p>определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности</p> <p>применять современную научную терминологию профессионального развития</p> <p>определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи</p> <p>определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования</p> <p>презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</p> <p>определять источники достоверной правовой информации</p> <p>составлять различные правовые документы</p> <p>находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать</p> <p>оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</p>	<p>содержание актуальной нормативно-правовой документации</p> <p>современная научная и профессиональная терминология</p> <p>возможные траектории профессионального развития и самообразования</p> <p>основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</p> <p>правила разработки презентации</p> <p>основные этапы разработки и реализации проекта</p>	<p>планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p>

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде	организовывать работу коллектива и команды взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности	психологические основы деятельности коллектива психологические особенности личности	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	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке проявлять толерантность в рабочем коллективе	правила оформления документов правила построения устных сообщений особенности социального и культурного контекста	осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	соблюдать нормы экологической безопасности определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях	правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства основные направления изменения климатических условий региона правила поведения в чрезвычайных ситуациях	содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые)	правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности особенности произношения	пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

	писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 5.1. Готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа	уметь организовывать рабочее место производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов готовить химические реактивы проводить очистку химических реактивов различными способами выполнять анализы по принятой методике и оформлять их результаты соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности	теоретические основы общей и аналитической химии правила подготовки основного и вспомогательного оборудования; свойства реактивов; требования, предъявляемые к реактивам, классификацию и маркировку реактивов назначение и классификацию химической посуды; приемы работы на основных видах лабораторного оборудования правила взвешивания на технических и аналитических весах основные приемы работы на аналитических и технических весах методики проведения анализов; правила техники безопасности при работе в лаборатории правила хранения, использования, утилизации химических реактивов классификацию химических реактивов правила использования химических реактивов	приготовления реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа
ПК 5.2. Проводить отбор проб и их пробоподготовку	проводить отбор проб и образцов для проведения анализа определять плотность растворов кислот и щелочей; проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ проводить пробоподготовку анализируемых объектов	нормативные документы, регламентирующие отбор проб правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ	проведения отбора проб и их пробоподготовку
ПК 5.3. Проводить обработку результатов анализа, в т.ч. с	проводить контроль точности испытаний проводить сравнительный	математическое моделирование аналитических данных	проведения обработки результатов анализа, в т.ч. с использованием

использованием аппаратно-программных комплексов	анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам работать с нормативной документацией обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик оценивать метрологические характеристики метода анализа проводить экспертизу качества продукции	правила определения погрешности результата анализа методы статистической обработки данных метрологические основы аналитической химии компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа правила обработки с использованием информационных технологий правила оформления документации в соответствии с международными стандартами	аппаратно-программных комплексов
ПК 5.4. Управлять информацией и данными	искать нужные источники информации и данные анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы для моделирования технологических процессов	управления информацией и данными

1.4. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	<p>ПК 5.1. Готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</p> <p>ПК 5.2. Проводить отбор проб и их пробоподготовку</p> <p>ПК 5.3. Проводить обработку результатов анализа, в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов</p> <p>ПК 5.4. Управлять информацией и данными</p>	<p>Знания: теоретические основы общей и аналитической химии</p> <p>правила подготовки основного и вспомогательного оборудования;</p> <p>свойства реактивов;</p> <p>требования, предъявляемые к реактивам, классификацию и маркировку реактивов</p> <p>назначение и классификацию химической посуды;</p> <p>приемы работы на основных видах лабораторного оборудования</p> <p>правила взвешивания на технических и аналитических весах</p> <p>основные приемы работы на аналитических и технических весах</p> <p>методики проведения анализов;</p> <p>правила техники безопасности при работе в лаборатории</p> <p>правила хранения, использования, утилизации химических реактивов</p> <p>классификацию химических реактивов</p> <p>правила использования химических реактивов</p> <p>нормативные документы, регламентирующие отбор проб</p> <p>правила отбора проб жидких, газообразных и твердых веществ</p> <p>математическое моделирование аналитических данных</p> <p>правила определения погрешности результата анализа</p> <p>методы статистической обработки данных</p> <p>метрологические основы аналитической химии</p> <p>компьютерно-ориентированные методы обеспечения качества результатов анализа</p> <p>правила обработки с использованием информационных технологий</p>	<p>ПМ 05. Организация работ по проведению химических анализов в лабораториях предприятия АО «НАК»</p>	756	<p>Освоение МДК 05.01ц Теоретические основы цифровой экономики предусматривает формирование навыков обучающихся по освоению профессиональных компетенций для цифровой экономики и представляет собой совокупность цифровых компетенций и связанных с ними перечней навыков, знаний и умений, которые должны быть сформированы у обучающихся по образовательной программе.</p> <p>Освоение МДК 05.02. Анализ продуктов органического и неорганического производства направлено на детализацию и углубленное изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики предприятий АО «НАК «АЗОТ». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области анализа продуктов органического и неорганического производства.</p> <p>Освоение МДК 05.03. Современные методы пробоотбора и пробоподготовки природных и промышленных материалов направлено на</p>

		<p>правила оформления документации в соответствии с международными стандартами прикладное программное обеспечение и информационные ресурсы для моделирования технологических процессов Умения: уметь организовывать рабочее место производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов готовить химические реактивы проводить очистку химических реактивов различными способами выполнять анализы по принятой методике и оформлять их результаты соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности проводить отбор проб и образцов для проведения анализа определять плотность растворов кислот и щелочей; проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ проводить пробоподготовку анализируемых объектов проводить контроль точности испытаний проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам работать с нормативной документацией обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик оценивать метрологические характеристики метода анализа проводить экспертизу качества продукции искать нужные источники информации и данные</p>		<p>детализацию и углубленное изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики предприятий АО «НАК «АЗОТ». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний современных методов пробоотбора и пробоподготовки природных и промышленных материалов. Освоение МДК 05.04. Химический анализ сырья, материалов и готовой продукции в лабораториях АО НАК «Азот» направлено на детализацию и углубленное изучение профессиональных компетенций с учетом особенностей региона, специфики предприятий АО «НАК «АЗОТ». Практико-ориентированные занятия нацелены на формирование умений и знаний в области химических технологий на предприятии</p>
--	--	--	--	---

		<p>анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств</p> <p>анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач</p> <p>Навыки: приготовления реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа</p> <p>проведения обработки результатов анализа, в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов</p> <p>управления информацией и данными</p>			
--	--	--	--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**2.1. Трудоемкость освоения модуля**

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практ. подготовки
Учебные занятия	606	478
Курсовая работа (проект)		
Самостоятельная работа		
Практика, в т.ч.:	144	144
учебная	36	36
производственная	108	108
Промежуточная аттестация	6	
Всего	756	622

2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1 – ПК 5.4	Раздел 1. Теоретические основы цифровой экономики	36	8	36	36				
	Раздел 2. Анализ продуктов органического и неорганического производства	308	256	308	308				
	Раздел 3. Современные методы пробоотбора и пробоподготовки природных и промышленных материалов	36	18	36	36				
	Раздел 4. Химический анализ сырья, материалов и готовой продукции в лабораториях АО НАК «Азот»	226	196	226	226				
	Учебная практика	36						36	
	Производственная практика	108							108
	Промежуточная аттестация	6							
	Всего:	756	478	606	606			36	108

2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК
1	2	3	4
Раздел № 1. Теоретические основы цифровой экономики		36 / 8	
МДК 05.01. Теоретические основы цифровой экономики		36 / 8	
Тема 1. Теоретические основы цифровизации экономики		10	
Тема 1.1 Цифровая экономика: сущность и эволюция развития в системе информационной экономики	Содержание 1. Информация, развитие информационного общества. Характеристика информационного общества. Стадии общественного развития. Информационное общество. Тенденции и проблемы развития цифровой экономики информационного общества. Цифровая революция. Требованиям, предъявляемыми к обществу и характеризующими его	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
Тема 1.2 Информация как производительная сила современного общества. Модели информационной экономики	Содержание 1. Информация как производительная сила и стратегический ресурс. Модели информационной экономики. Принципы информационного общества. Структура современного общества. Производственные отношения. Экономическая сфера общества. Экономическая информация. Микро-, мезо- и макроэкономические характеристики современного информационного общества. Сканирование внешней среды. Субъектно-объектная модель информационного общества	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
Тема 1.3 Институты цифровой экономики	Содержание 1. Электронное правительство как институт информационной экономики. Электронный бизнес как базовый институт информационной экономики. Предпринимательство как институт информационной экономики	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
Тема 1.4 Электронное правительство	Содержание 1. Электронное правительство Задачи электронного правительства. Основные цели электронного правительства. Сферы взаимодействия В том числе практических занятий и лабораторных работ	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
	1. Практическая работа № 1. Введение в цифровую экономику. Цифровые компьютерные технологии	2	
Тема 2. Сквозные технологии и инфраструктура цифровой экономики		8	
Тема 2.1	Содержание		

Инфраструктура, технологические рынки и платформы цифровой экономики	1. Инфраструктура, технологические рынки и платформы цифровой экономики. Национальная технологическая инициатива (НТИ). Рынки и рабочие группы НТИ. Глобальная информационная инфраструктура. Информационная инфраструктура в России. Примеры информационной инфраструктуры. Формирование информационной инфраструктуры. Взаимодействия информационной инфраструктуры и потребителей	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
Тема 2.2 Сквозные технологии цифровой экономики: технологии распределенных реестров, большие данные, искусственный интеллект	Содержание 1. Сквозные технологии цифровой экономики. Технологии распределенных реестров, большие данные, искусственный интеллект. Системы распределенного реестра. Новые производственные технологии. Виртуальные технологии, технологии дополненной реальности	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
Тема 2.3 Индустрия 4.0. как новая концепция организации производственной деятельности	Содержание 1. Индустрия 4.0. как новая концепция организации производственной деятельности. Четвертая промышленная революция. Мировой опыт реализации новых технологических инициатив. Признаки, технологии и риски Индустрии 4.0. Следствия объединения цифровой и физической сферы для всех отраслевых систем. Технологическое содержание и базовые принципы Индустрии 4.0. Потенциальные выгоды от внедрения технологий Индустрии 4.0. Прогнозные значения эффектов от внедрения технологий Индустрии 4.0 в России	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ 1. Практическая работа № 2. Влияние цифровой экономики на организацию рыночных отношений	2	
Тема 3. Информационная безопасность		8	
Тема 3.1 Нормативно-правовые основы информационной безопасности	Содержание 1. Нормативно-правовые основы информационной безопасности. Стандартизированные определения. Существенные признаки понятия. Нормативные документы в области информационной безопасности. Органы (подразделения), обеспечивающие информационную безопасность	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
Тема 3.2 Меры, механизмы и средства защиты информации	Содержание 1. Меры, механизмы и средства защиты информации. Организационно-технические и режимные меры и методы. Программно-технические способы и средства обеспечения информационной безопасности. Способы защиты от компьютерных злоумышленников. Организационная защита объектов информатизации. Исторические аспекты возникновения и развития информационной безопасности. Информационная безопасность предприятия	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
Тема 3.3 Интеллектуальная собственность	Содержание 1. Интеллектуальная собственность. Виды интеллектуальной собственности. Объекты права на интеллектуальную собственность. Права на интеллектуальную собственность	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5

	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	1. Практическая работа № 3. Защита интеллектуальной собственности	2	
Тема 4. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации и Программа - Цифровая экономика Российской Федерации		6	
Тема 4.1 Программа - Цифровая экономика Российской Федерации.	Содержание Динамика показателей развития информационной и телекоммуникационной инфраструктуры и высоких технологий в России. Цель, задачи, принципы и основные направления государственной политики. Назначение и политико-правовая основа Стратегии. Цель, задачи и принципы развития информационного общества в Российской Федерации. Основные направления реализации настоящей Стратегии. Международное сотрудничество в области развития информационного общества. Реализация Стратегии	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5м
Тема 5. Интернет-маркетинг			
Тема 5.1 Электронная торговля и платежные системы в интернет	Содержание 1. Электронная торговля и платежные системы в интернет. Электронные платежи. Сущность понятий «электронная торговля» и «электронная коммерция. Внедрение систем электронной торговли. Преимущества электронной торговли как формы организации бизнеса. Составляющие электронной торговли (участники, процессы, сети) и их краткая характеристика. Основные сферы электронной коммерции. Особенности этапов электронной сделки. 2. Назначение электронной платежной системы. Классификация платежных систем в интернет. Достоинства и преимущества интернет – платежей. Юридическая и финансовая основа электронных сделок. Классификация схемы платежей. Кредитные и дебетовые схемы. Классификация моделей электронных платежей	2	ПК 5.4, ОК 02, КК 1, КК 4, КК 5
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие № 4. Электронная коммерция. Платежные системы электронной коммерции	2	
Промежуточная аттестация – другая форма контроля по МДК 5.01		2	
Всего		36	
Раздел 2. Анализ продуктов органического и неорганического производства		302 /256	
МДК 05.02 Анализ продуктов органического и неорганического производства		302/256	
Тема 1.1 Теоретические основы анализа продуктов органического и неорганического синтеза	Содержание 1.Классификация неорганических веществ 2.Номенклатура неорганических веществ 3.Классификация неорганических веществ 4. Номенклатура неорганических веществ	2 2 2 2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 5.1 – ПК 5.3

5. Строение атома. Электронные формулы. Правила распределения электронов на атомных орбиталях: принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Правила распределения электронов на атомных орбиталях: принцип Паули, правило Хунда, правило Клечковского. Квантовые числа.	2	
6. Строение вещества. Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая, донорно-акцепторная, водородная	2	
7. Основные типы задач по уравнениям реакции, на избыток и недостаток, с использованием массовой доли примесей или массовой доли примесей.	2	
8. Основные типы задач на нахождение формулы вещества, с использованием массовой доли примесей или массовой доли выхода	2	
9. Окислительно – восстановительные реакции. Определение степени окисления элементов в различных соединениях. Составление окислительно – восстановительных реакций, происходящих в различных средах. Уравнивание коэффициентов окислительно – восстановительных реакций методом электронного баланса	2	
10. Уравнивание коэффициентов окислительно – восстановительных реакций и методом ионных полуравнений.	2	
11. Электролиз растворов и расплавов. Основные правила электролиза. Написание уравнений электролиза расплавов и растворов. Решение задач с использованием законов Фарадея	2	
12. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные химические реакции. Скорость химических реакций, её выражение. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Правило Вант – Гоффа.	2	
13. Химическое равновесие химических процессов. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия, её физический смысл и значение. Принцип Ле Шателье	2	
В том числе практических занятий и лабораторных работ	22	
1. Практическое занятие № 1. Классификация и номенклатура неорганических веществ	2/0	
2. Практическое занятие № 2. Классификация и номенклатура органических веществ	2/0	
3. Практическое занятие № 3. Составление полных и сокращённых электронных формул для любого химического элемента; определение значений квантовых чисел для любого химического элемента	2/0	
4. Практическое занятие № 4. Определение типа химической связи для химического соединения; изображение механизма образования различных типов химической связи	2/0	
5. Практические занятия № 5. Решение задач по уравнениям реакции, на избыток и недостаток, с использованием массовой доли примесей или массовой доли примесей	2/0	

	6.Практические занятия № 6. Решение задач на нахождение формулы вещества, с использованием массовой доли примесей или массовой доли выхода	2/0	
	7. Практические занятия № 7. Определение степени окисления элементов в различных соединениях. Составление окислительно – восстановительных реакций, происходящих в различных средах. Уравнивание коэффициентов окислительно – восстановительных реакций методом электронного баланса	2/0	
	8.Практическое занятие № 8. Составление окислительно – восстановительных реакций, происходящих в различных средах. Уравнивание коэффициентов окислительно – восстановительных реакций методом ионных полуравнаний.	2/0	
	9.Практическое занятие № 9. Написание уравнений электролиза расплавов и растворов. Решение задач с использованием законов Фарадея	2/0	
	10.Практическое занятие № 10. Решение задач упражнений с использованием закона действующих масс, правила Вант – Гоффа.	2/0	
	11.Лабораторная работа № 1. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации раствора. Изучение зависимости скорости химической реакции от температуры. Влияние различных факторов на химическое равновесие	2/0	
Тема 1.2	Содержание	102	
Очистка и синтез органических и неорганических соединений	1.Растворы. Гидратная теория Д.И. Менделеева. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Гидраты и сольваты. Зависимость растворимости от различных факторов Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная концентрация Молярная концентрация эквивалента. Пересчёт концентраций.	2	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 5.1 – ПК 5.3
	2. Теория эжектролитической диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, солей. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Реакции ионного обмена. Произведение растворимости. Гидролиз солей. Константа гидролиза.	2	
	3.Обобщение знаний по теме «Теоретические основы анализа продуктов органического и неорганического синтеза»	2	
	4. Контрольная работа №1	2	
	5. Очистка неорганических веществ. Методы очистки.	2	
	6. Способы получения оксидов, гидроксидов, кислот и солей	2	
	7.Комплексные соединения: общие сведения, номенклатура, свойства	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1.Практическое занятие № 11. Решение задач упражнений с использованием принципа Ле Шателье, определение константы равновесия.	2/0	
	2.Практические занятия № 12. Решение задач с использованием коэффициента растворимости, кривых растворимости, массовой доли растворённого вещества, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, пересчёта концентраций	2/0	

	3.Практические занятия № 13. Написание уравнений диссоциации ионного обмена, гидролиза солей	2/0	
	4.Практическое занятие № 14. Использование концентраций в решении задач по уравнениям реакции. Решение задач с использованием ионного произведения воды, константы гидролиза, произведения растворимости.	2/0	
	5. Лабораторная работа № 2. Приготовление растворов с заданной массовой долей из кристаллогидрата	2/2	
	6.Лабораторная работа № 3. Приготовление растворов с заданной массовой долей смещением	2/2	
	7.Лабораторная работа № 4. Приготовление растворов с заданной молярной концентрацией или заданной молярной концентрацией эквивалента	2/2	
	8.Лабораторная работа № 5. Очистка неорганических веществ методом ионообмена	6/6	
	9.Лабораторная работа № 6. Приготовление активного силикагеля и изучение его свойств	6/6	
	10.Лабораторная работа № 7. Очистка химических веществ методом осаждения	6/6	
	11.Практическое занятие № 15. Решение задач по определению массовой доли выхода продукта после кристаллизации	2/0	
	12.Лабораторная работа № 8. Перекристаллизация одного из предложенных веществ.	6/6	
	13. Лабораторная работа № 9. Синтез одного из предложенных оксидов	6/6	
	14. Лабораторная работа № 10. Синтез одного из предложенных гидроксидов	6/6	
	15. Лабораторная работа № 11. Синтез одной из предложенных кислот	6/6	
	16. Лабораторная работа № 12. Определение чистоты полученной кислоты по температуре плавления	4/4	
	17. Лабораторная работа № 13. Синтез одной из предложенных нормальных солей	6/6	
	18. Лабораторная работа № 14. Синтез одной из предложенных кислых солей	4/4	
	19. Лабораторная работа № 15. Синтез одной из предложенных основных солей	6/6	
	20. Лабораторная работа № 16. Синтез одной из предложенных двойных солей	4/4	
	21. Практическое занятие № 16. Номенклатура и свойства комплексных соединений	2/0	
	50,51Лабораторная работа №17 Синтез одной из предложенных комплексных солей	4/4	
Тема 1.3	Содержание		
Анализы в производстве органических и неорганических веществ	В том числе практических и лабораторных занятий	152	ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, ПК 5.1 – ПК 5.3
	1. Лабораторная работа № 18. Регенерация йодных остатков одним из предложенных способов	6/6	
	2.Лабораторная работа № 19. Регенерация серебряных остатков одним из предложенных способов	6/6	
	3.Лабораторная работа № 20. Определение плотности органических веществ различными методами	6/6	
	4.Лабораторная работа № 21. Определение вязкости органических соединений	6/6	

5.Лабораторная работа № 22. Определение йодного числа	6/6	
6.Лабораторная работа № 23. Определение оксигруппы в органических соединениях	6/6	
7.Лабораторная работа № 24. Определение альдегидной группы в органических соединениях	6/6	
8.Лабораторная работа № 25. Определение фактора показателя преломления	6/6	
9.Лабораторная работа № 26. Определение сахарозы рефрактометрическим методом	6/6	
10.Лабораторная работа № 27. Определение золы в сахаре кондуктометрическим методом	6/6	
11.Лабораторная работа № 28. Анализ торфа кондуктометрическим методом	6/6	
12.Лабораторная работа № 29. Кондуктометрическое титрование	6/6	
13.Лабораторная работа № 30. Определение содержания меди методом ионообмена	6/6	
14.Лабораторная работа № 31. Определение содержания магния методом ионообмена	6/6	
15.Лабораторная работа № 32. Определение содержания фосфорной кислоты потенциометрическим методом	6/6	
16.Лабораторная работа № 33. Определение содержания карбонатов потенциометрическим методом	6/6	
17.Лабораторная работа № 34. Определение свободной кислоты потенциометрическим методом	6/6	
18. Лабораторная работа № 35. Определение точной концентрации кислоты или щёлочи титрования	6/6	
19. Лабораторная работа № 36. Определение содержания магния комплексонометрическим методом	6/6	
20. Лабораторная работа № 37. Определение содержания никеля комплексонометрическим методом	6/6	
21. Лабораторная работа № 38. Определение жёсткости воды	6/6	
22. Лабораторная работа № 39. Определение содержания хрома спектрофотометрическим методом	6/6	
23. Лабораторная работа № 40. Определение содержания меди дифференцированным методом	6/6	
24.Лабораторная работа № 41. Определение содержания марганца методом добавок	6/6	
25. Лабораторная работа № 42. Определение содержания марганца методом стандартов	6/6	
26. Практическое занятие №17	2/0	
Промежуточная аттестация:	6	
другая форма контроля 1 семестр (2 курс)	2	
другая форма контроля 2 семестр (2 курс)	2	
дифференцированный зачёт по МДК 05.02	2	
Всего	308	

Раздел № 3. Современные методы пробоотбора и пробоподготовки природных и промышленных материалов		36/18	
МДК 05.03. Современные методы пробоотбора и пробоподготовки природных и промышленных материалов			
Тема 1.1 Виды проб, порядок отбора, подготовка проб, применение приборов	Содержание		
	1. Виды проб. Генеральная, лабораторная, анализируемая пробы. Представительность пробы. Взаимосвязь пробы с объектом и методом анализа. Факторы, обуславливающие размер и способ отбора представительной пробы.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	2. Приемы, порядок и подготовка пробы к анализу. Применение приборов (электроаспиратора, УГ-2), шприцов, газовых пипеток	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Лабораторная работа № 1. Отбор пробы воздуха электроаспиратором	4		
Тема 2.2 Отбор твердых проб	Содержание		
	1. Нормативные документы, регламентирующие отбор проб. Отбор твердых проб. Факторы, обуславливающие оптимальную массу твердой пробы (неоднородность и размер частиц анализируемого объекта, требования к точности анализа).	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	2. Способы отбора твердых веществ, находящихся в виде целого и сыпучего продукта. Процессы гомогенизации (измельчение, просеивание) и усреднения (перемешивание, сокращение).	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
Лабораторная работа № 2. Взятие лабораторной пробы сыпучего материала	4		
Тема 2.3 Отбор проб газов и жидкостей	Содержание		
	1. Отбор пробы газов. Измерение объема пробы газов. Отбор газов, основанный на вытеснение газом жидкости. Метод продольных струй и метод поперечных сечений.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	2. Отбор пробы жидкостей. Отбор гомогенных и негомогенных жидкостей. Анализ большого объема жидкостей.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		
	Практическое занятие № 1. Работа с ГОСТ Р 59670-2021 Воздух рабочей зоны. Общие требования к методикам определения содержания химических веществ	4	
Практическое занятие № 2. Работа с ГОСТ Р 54316-2020 «Воды минеральные природные питьевые. Общие технические условия»	2		
Тема 2.4 Подготовка проб к анализу	Содержание		
	1. Подготовка проб к анализу. Сплавление. Щелочные и кислые плавни. Посуда, применяемая для сплавления.	2	
	2. Минерализация. Сухое и мокрое озоление. Реактивы и оборудование, применяемые в процессе минерализации.	2	
	В том числе практических занятий и лабораторных работ		

	Практическое занятие № 3. Работа с ГОСТ 15604-2019 «Удобрения. Определение различных форм азота в одной и той же пробе, содержащей азот в виде нитратного, аммиачного азота, мочевины и цианамиды	4	
Промежуточная аттестация – дифференцированный зачет по МДК 05.03		2	
Всего		36	
Раздел 4. Химический анализ сырья, материалов и готовой продукции в лабораториях АО НАК «Азот»		226/194	
МДК 05.04 Химический анализ сырья, материалов и готовой продукции в лабораториях АО НАК «Азот»			
Раздел 1. Качественный анализ			
Тема 1.1. Катионы	Содержание	12	
	1. Основные понятия качественного химического анализа. Аналитические реакции, условия их выполнения. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям и расчетам. Чувствительность и специфичность аналитических реакций. Дробный и систематический анализ. Значение периодической системы Д.И. Менделеева для изучения свойств элементов и их ионов. Аналитическая классификация ионов. Аппаратура и техника выполнения качественного полу-микроанализа. Общая характеристика групп катионов. Групповые реактивы. Первая аналитическая группа катионов.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	2. Вторая аналитическая группа катионов.	2	
	3. Третья аналитическая группа катионов.	2	
	4. Четвертая аналитическая группа катионов.	2	
	5. Пятая аналитическая группа катионов.	2	
	6. Шестая аналитическая группа катионов.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	44	
	1. Лабораторная работа № 1. Аналитические реакции катионов I аналитической группы	4	
	2. Лабораторная работа № 2. Анализ смеси катионов I аналитической группы. Рубежный контроль.	4	
	3. Лабораторная работа № 3. Общие и характерные реакции катионов II аналитической группы	4	
	4. Лабораторная работа № 4. Общие и характерные реакции катионов III аналитической группы	4	
	5. Лабораторная работа № 5. Анализ смеси катионов III аналитической группы. Рубежный контроль	4	
	6. Лабораторная работа № 6. Общие и характерные реакции катионов IV аналитической группы. Действие группового реактива.	4	

	7. Лабораторная работа № 7. Анализ смеси катионов IV аналитической группы. Рубежный контроль.	4	
	8. Лабораторная работа № 8. Общие и характерные реакции катионов V аналитической группы. Действие группового реактива.	4	
	9. Лабораторная работа № 9. Анализ смеси катионов V аналитической группы. Рубежный контроль.	4	
	10. Лабораторная работа № 10. Общие и характерные реакции катионов VI аналитической группы.	4	
	11. Лабораторная работа № 11. Анализ смеси катионов VI аналитической группы. Рубежный контроль.	4	
Тема 1.2. Анионы	Содержание	2	
	1. Общая характеристика анионов. Аналитическая классификация анионов. Качественные реакции на анионы.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	1.Лабораторная работа № 12. Действие группового реактива и характерные реакции анионов I, II и III аналитических групп.	4	
	2.Лабораторная работа № 13. Анализ смеси анионов I, II и III аналитических групп. Рубежный контроль.	4	
Тема 1.3 Анализ солей	Содержание	2	
	1.Подготовка вещества к анализу. Методы перевода сухой соли в раствор. Предварительные испытания соли неизвестного состава, ход анализа.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	1.Лабораторная работа № 14. Выбор, обоснование хода анализа и проведение анализа соли растворимой в воде.	4	
Раздел 2. Оценка достоверности аналитических данных			
Тема 2.1. Метрологическая обработка результатов анализа	Содержание	2	
	1.Абсолютные и относительные недостоверности. Случайные погрешности. Доверительный интервал. Стандартное отклонение среднего результата. Методы математической обработки результатов анализа. Использование информационных технологий при расчетах.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	1. Практическое занятие № 1. Расчет математической обработки результатов	4	
Раздел 3. Количественный анализ			
Тема 3.1. Гравиметрический анализ	Содержание		
	В том числе практических и лабораторных занятий	8	
	1. Практическое занятие № 2. Расчеты в гравиметрическом анализе.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1,
	2. Лабораторная работа № 15. Определение содержания бария в виде сульфата бария в кристаллическом хлориде бария.	6	

			КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
Тема 3.2. Титриметрический анализ Тема 3.2.1. Метод кислотно-основного титрования.	Содержание	2	
	1.Общая характеристика метода кислотно-основного титрования. Особенности установления точки эквивалентности в методе. Рабочие растворы метода: растворы с установленной и приготовленной концентрацией. Установочные вещества. Диссоциация воды. Ионное произведение воды, рН, рОН. Буферные растворы. Вычисления рН растворов сильных и слабых кислот, оснований, гидролизующихся солей, буферных растворов.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	В том числе практических и лабораторных занятий	42	
	1.Практическое занятие № 3. Вычисления концентрации ионов водорода и рН растворов сильных и слабых кислот и оснований, солей, буферных растворов.	2	
	2.Практическое занятие № 4. Расчеты в методе нейтрализации. Рубежный контроль.	2	
	3. Лабораторная работа № 16. Приготовление рабочего раствора щелочи и стандартизация рабочего раствора щелочи по первичному стандарту шавелевой кислоты	4	
	4.Лабораторная работа № 17. Анализ минеральной кислоты	4	
	5. Лабораторная работа № 18. Определение количественного содержания серной кислоты в анализируемом растворе (со статистической обработкой результатов анализа)	6	
	6.Лабораторная работа № 19. Анализ органической кислоты (винной) методом кислотно-основного титрования	6	
	7.Лабораторная работа № 20. Приготовление рабочего раствора соляной кислоты и стандартизация соляной кислоты по первичному стандарту тетрабората натрия или калия	4	
	8.Лабораторная работа № 21. Анализ кальцинированной соды.	4	
9.Лабораторная работа № 22. Определение содержания едкого натра и карбоната натрия при совместном присутствии.	6		
10.Лабораторная работа № 23. ГОСТ 25794.1-83 Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. Приготовление раствора H ₂ SO ₄ и определение коэффициент поправки и точной концентрации приготовленного раствора по 10-водному тетраборнокислему натрию.	4		
Тема 3.2.2. Методы окислительно-восстановительного титрования (оксидиметрия)	Содержание	6	
1. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования. Фактор эквивалентности окислителей и восстановителей. Индикаторы метода. Перманганатометрия. Сущность метода. Рабочие растворы и определяемые вещества. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и его стандартизация. Особенности перманганатометрических определений. Автокатализ. Молярная масса эквивалента перманганата калия в различных средах. Анализ восстановителей и окислителей методом перманганатометрии.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5	

	2. Йодометрия. Сущность метода. Рабочие растворы, их приготовление и стандартизация. Индикаторы. Особенности йодометрических определений. Анализ окислителей и восстановителей. Сущность прямого, обратного, титрования по замещению и случаи их применения.	2	
	3. Бихроматометрия. Сущность метода. Рабочие растворы, их приготовление. Индикаторы. Особенности бихроматометрических определений. Анализ окислителей и восстановителей.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	48	
	1. Практическое занятие № 5. Расчеты в перманганатометрии. Расчет навески исходных веществ, концентрации рабочих и стандартных растворов, результатов анализов.	2	
	2. Практическое занятие № 6. Расчеты в йодометрии. Расчет навески исходных веществ, концентрации рабочих и стандартных растворов, результатов анализов в методах прямого и обратного титрования. Рубежный контроль.	2	
	3. Лабораторная работа № 24. Приготовление рабочего раствора перманганата калия и стандартизация перманганата калия по первичному стандарту щавелевой кислоты или ее солям.	4	
	4. Лабораторная работа № 25. Определение содержания железа (II) в соли Мора (со статистической обработкой результатов анализа)	6	
	5. Лабораторная работа № 26. Определение окислителей. Определение хрома в бихромате калия перманганатометрическим методом.	6	
	6. Лабораторная работа № 27. Приготовление рабочего раствора тиосульфата натрия и стандартизация тиосульфата натрия по первичному стандарту бихромата калия.	4	
	7. Лабораторная работа № 28. Определение окислителей йодометрическим методом. Анализ белизны на содержание активного хлора.	6	
	8. Лабораторная работа № 29. Приготовление рабочего раствора йода и его стандартизация по тиосульфату натрия	4	
	9. Лабораторная работа № 30. Определение восстановителей. Определение массовой доли сульфита в техническом образце методом обратного титрования.	6	
	10. Лабораторная работа № 31. Приготовление стандартного раствора дихромата калия.	2	
	14. Лабораторная работа № 32. Анализ соли Мора на содержание железа (II) дихроматометрическим методом (со статистической обработкой результатов анализа).	6	
Тема 3.2.3. Методы комплексонометрии и осаждения	Содержание	2	
	1. Теоретические основы комплексонометрического титрования. Характеристика методов комплексонометрии. Строение молекул комплексных соединений. Сущность реакции комплексообразования. Условия методов комплексонометрических анализов. Трилонометрия. Металл - индикаторы, их действие. Применение методов, анализ природных и промышленных объектов.	2	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
	В том числе практических и лабораторных занятий	36	

	1. Практическое занятие № 7. Решение задач в методе комплексонометрии и осаждения	2	
	2. Лабораторная работа № 33. Приготовление рабочего раствора трилона Б и стандартизация раствора трилона Б по установочному раствору сульфата магния.	4	
	3.Лабораторная работа № 34. Определение количественного содержания ионов магния (II) или никеля (II) в контрольном растворе (со статистической обработкой результатов анализа)	6	
	4. Лабораторная работа № 35. Комплексонометрическое определение ионов кальция и магния при совместном присутствии.	4	
	5.Лабораторная работа № 36. Определение жесткости воды.	4	
	6.Лабораторная работа № 37. Комплексонометрическое определение ионов никеля в кристаллогидрате.	4	
	7.Лабораторная работа № 38. Определение магния в кристаллогидрате.	6	
	8. Лабораторная работа № 39. Определение алюминия комплексонометрическим методом	6	
Промежуточная аттестация: другая форма контроля за 1 семестр (3 курс) дифференцированный зачет		4 2 2	
Всего		226	
Учебная практика Виды работ		36	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
1. Инструктаж по технике безопасности		2	
2. Проведение анализа топлива и нефтепродуктов. Определение основных показателей качества.		4	
3. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей. Отбор проб. Установление соответствия качества воды санитарным нормам.		6	
4. Проведение анализов почв.		4	
5. Проведение анализов металлов и сплавов.		4	
6. Проведение анализа продуктов органического производства.		4	
7. Проведение анализа продуктов неорганического производства.		4	
8. Оценка качества результатов анализа.		4	
9. Оформление отчетной документации по практике		2	
10. Зачет		2	
Производственная практика Виды работ		108	ПК 5.1-ПК 5.3 ОК 01-ОК 05, ОК 07, ОК 09, КК 1, КК 2, КК 3, КК 4, КК 5
1. Прохождение инструктажей. Анализ структуры предприятия		2	
2. Изучение требований, предъявляемые к лабораториям. Организация труда и рабочего места лаборанта химического анализа и порядок подготовки к работе реактивов и оборудовании		6	
3. Входной контроль качества сырья. Отбор проб для анализа и проведение испытаний отобранных проб		6	

4. Химический анализ природных и промышленных материалов химическими методами: титриметрические, гравиметрические методы анализа	6	
5. Калибровка посуды. Приготовление растворов различных концентраций	6	
6. Химический анализ природных и промышленных материалов физико-химическими методами: электрохимические, хроматографические, оптические методы анализа.	8	
7. Подбор аналитических приборов лаборатории для исследований	6	
8. Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений	8	
9. Метрологическая характеристика методов анализа. Анализ материалов конкретного производства. Выбор метода анализа реального объекта	8	
10. Применение основных методов разделения и концентрирования	8	
11. Аналитический контроль технической воды и сточных вод, основных выбросов и отходов химических производств	8	
12. Определение показателей качества воды: жесткости, содержания неорганических примесей	8	
13. Проведение химического анализа природных и промышленных материалов	8	
14. Проведение физико-химического анализа природных и промышленных материалов	8	
15. Обработка результатов анализа и оформление паспортов соответствия	6	
16. Составление отчетной документации	4	
17. Зачет	2	
Промежуточная аттестация (квалификационный экзамен по ПМ 05)	6	
Всего	756	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Лаборатория «Аналитическая химия», Лаборатория «Общей и неорганической химии», Лаборатория «Контроль качества сырья, материалов и готовой продукции», оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Базы практики, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организации выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1.Александрова, Э. А. 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, 2023. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/533631>

2.Борисов, А. Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 153 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13828-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513280> .

3.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, 2023. — 62 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00111-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514400>

3.2.2. Дополнительные источники

1.ГОСТ 31954-2012. Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа.

2.ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анали-за.

3.ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.

4.Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И.Волков, И. М. Жарский. — Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. — 256 с.

5.Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ : учебное пособие для спо / Б. М. Гайдукова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-7448-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160128> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.Завертаная, Е. И. Управление качеством в области охраны труда и предупреждения профессиональных заболеваний : учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. И. Завертаная. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 307 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-9502-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471896> (дата обращения: 07.11.2021).

7.Латышенко, К. П. Метрология и измерительная техника. Лабораторный практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / К. П. Латышенко, С. А. Гарелина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 186 с. — (Про-фессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07352-

2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471227> (дата обращения: 07.11.2021).

8.Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.

9.Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В. Юмашева. – Москва : Проспект. – 2017. - 160 с.

1. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1. Готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа	уметь организовывать рабочее место производить подготовку химической посуды, специального оборудования, реактивов готовить химические реактивы проводить очистку химических реактивов различными способами выполнять анализы по принятой методике и оформлять их результаты соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов	Оценка решений ситуационных задач Тестирование Устный опрос Практические занятия Ролевые игры
ПК 5.2. Проводить отбор проб и их пробоподготовку	работать с химическими веществами с соблюдением техники безопасности и экологической безопасности проводить отбор проб и образцов для проведения анализа определять плотность растворов кислот и щелочей; проводить отбор проб жидких, твердых и газообразных веществ проводить пробоподготовку анализируемых объектов	
ПК 5.3. Проводить обработку результатов анализа, в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов	проводить контроль точности испытаний проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам работать с нормативной документацией обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик оценивать метрологические характеристики метода анализа проводить экспертизу качества продукции	Наблюдение в процессе практических занятий Оценка решений ситуационных задач Экспертная оценка аудиторной и внеаудиторной работы,
ПК 5.4. Управлять информацией и данными	искать нужные источники информации и данные анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием с помощью	

	алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	
--	--	--