

**Приложение 1**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**18.02.12 Технология аналитического контроля**  
**химических соединений**

**Рабочие программы дисциплин**

**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 .....	31
ПМ.03	ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	59
ПМ.04	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 13321 ЛАБОРАНТ ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА .....	87
ПМ.05	ОСВОЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 16081 ОПЕРАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК .....	109
	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ (УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ) .....	134
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....	135
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ.....	176

**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**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b><u>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</u></b> .....	<b>4</b>
<u>1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</u> .....	4
<u>1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля</u> .....	4
<u>1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П</u> .....	8
<b><u>2. Структура и содержание профессионального модуля</u></b> .....	<b>10</b>
<u>2.1. Трудоемкость освоения модуля</u> .....	10
<u>2.2. Структура профессионального модуля</u> .....	10
<u>2.3. Содержание профессионального модуля</u> .....	12
<b><u>3. Условия реализации профессионального модуля</u></b> .....	<b>27</b>
<u>3.1. Материально-техническое обеспечение</u> .....	27
<u>3.2. Учебно-методическое обеспечение</u> .....	27
<b><u>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля</u></b> ..	<b>28</b>

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план;</li> <li>- определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру информационных источников, применяемых в</li> </ul>	-

	<p>поиска, выбирать необходимые источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	<p>профессиональной деятельности</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>современные средства и устройства информатизации,</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива;</li> <li>- психологические особенности личности</li> </ul>	-
ОК.07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии;</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с учетом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения</li> <li>принципы бережливого производства;</li> <li>- основные направления изменения климатических условий региона;</li> <li>- правила поведения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	-

	<p>знаний об изменении климатических условий региона;</p> <p>- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p>		
ОК.09	<p>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</p> <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>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</p> <p>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</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>	-
ПК 1.1	<p>- работать с нормативной документацией на методику анализа;</p> <p>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</p> <p>- оценивать метрологические характеристики методики;</p>	<p>- нормативную документацию на методику выполняемых 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</p>	<p>- оценивания соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности</p>

ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- выполнять химические и физико-химические методы анализа;</li> <li>- осуществлять подготовку лабораторного оборудования</li> </ul>	<p>оборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные автоматизированные методы анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- классификацию химических методов анализа;</li> <li>- классификацию физико-химических методов анализа;</li> <li>- теоретические основы химических и физико-химических методов анализа;</li> <li>- методы расчета концентрации вещества по данным анализа;</li> <li>- лабораторное оборудование химической лаборатории;</li> <li>- классификацию химических веществ, основные требования к методам и средствам аналитического контроля, требования к представлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбора оптимальных методов исследования;</li> <li>- выполнения химических и физико-химических методов анализа</li> </ul>
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовки объектов исследования;</li> <li>- выполнения необходимых расчетов для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- проведения приготовления растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполнения стандартизации растворов;</li> <li>- выбора основного и вспомогательного оборудования, посуды, реактивов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную документацию по приготовлению реагентов, материалов и растворов, оборудования, посуды;</li> <li>- способы выражения концентрации растворов;</li> <li>- способы стандартизации растворов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализов</li> </ul>

ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;</li> <li>- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- соблюдать правила пожарной и электробезопасности;</li> <li>- использовать оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями завода-изготовителя</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лабораторное оборудование химической лаборатории;</li> <li>- классификацию химических веществ;</li> <li>- технику выполнения лабораторных работ;</li> <li>- правила охраны труда при работе в химической лаборатории;</li> <li>- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li> <li>- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li> <li>- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнения химических и физико-химических анализов;</li> <li>- выполнение работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</li> </ul>
--------	---	--	---

### 1.3 Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные проф. компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименования темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную документацию по приготовлению сложных растворов;</li> <li>- правила отбора проб с использованием специального оборудования</li> <li>- знать алгоритм проведения анализа многокомпонентной пробы</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить сложные многокомпонентные растворы;</li> <li>- осуществлять отбор проб с использованием специального оборудования;</li> <li>- проводить анализ</li> </ul>	<p><b>Тема 1.4</b> Титриметрический анализ</p> <p><b>Тема 2.1.</b> Основные приемы определения и расчета концентрации</p> <p><b>Тема 2.3.</b> Спектроскопические методы анализа</p> <p><b>Тема 2.4.</b> Рефрактометрия и поляриметрия</p>	40	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя

		многокомпонентной пробы			
		<b>Уметь:</b> - проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; - выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; - измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества различными методами. - работать с нормативной документацией на методику анализа	<b>УП 01</b>	72	
		- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; - выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов; - измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества различными методами. - работать с нормативной документацией на методику анализа	<b>ПП 01</b>	108	

## 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
<b>Учебные занятия</b>	<b>338</b>	<b>124</b>
в том числе:		
теоретических занятий	214	-
лабораторно-практических занятий	124	124
<b>Самостоятельная работа</b>	18	-
<b>Практика, в т.ч.:</b>	<b>360</b>	<b>360</b>

учебная	180	180
производственная	180	180
<b>Промежуточная аттестация</b> , в том числе: МДК 01.01 в форме экзамена УП 01 в форме дифференцированного зачета ПП 01 в форме дифференцированного зачета ПМ 01 в форме экзамена	12	-
<b>Всего</b>	<b>728</b>	<b>484</b>

## 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	Лабораторно-практические занятия	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 1.4	<b>Раздел 1.</b> Химические методы анализа	<b>126</b>	<b>42</b>	<b>126</b>	114	42	-	12		
	<b>Раздел 2.</b> Определение качества сырья и готовой продукции в производстве химических веществ	<b>230</b>	<b>82</b>	<b>230</b>	224	82	-	6		
ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 1.4	Учебная практика	<b>180</b>	<b>180</b>						<b>180</b>	
	Производственная практика	<b>180</b>	<b>180</b>							<b>180</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>		<b>6</b>					<b>180</b>	<b>180</b>
	<b>Всего:</b>	<b>728</b>	<b>484</b>	<b>362</b>	<b>338</b>		<b>18</b>		<b>180</b>	<b>180</b>

## 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
<b>Раздел 1. Химические методы анализа</b>		<b>126/42</b>	
<b>МДК.01.01. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа</b>		<b>362/124</b>	
<b>Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>18/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
	Статистическая обработка результатов количественных определений. Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса. Прецизионность анализа	2	
	Прецизионность анализа. Формулы математической обработки результатов анализа. Погрешности и ошибки в количественном анализе. Систематические ошибки. Грубые ошибки, Случайные ошибки. Ошибки измерений. Химические ошибки	2	
	Систематическая и случайная погрешность. Сущность метода регрессионного анализа (метод расчета по средним значениям). Понятие о методе наименьших квадратов	2	
	Метрологические характеристики методов анализа. Чувствительность метода. Диапазон измерения. Предел обнаружения	2	
	Правильность, воспроизводимость и точность анализа, среднее значение и стандартное отклонение. Абсолютная и относительная погрешность метода анализа. Стандартные образцы. Образец сравнения (градуировочный образец), параллельные определения, результат анализа	2	
	Метод и методика анализа. Требования к методикам	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	1. Практическое занятие Расчет значения погрешностей	2	
	2. Практическое занятие	2	

	Расчет метрологических характеристик анализа		
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	1. Выполнение индивидуального задания: «Расчет погрешности при калибровке посуды»	1	
	2. Выполнение индивидуального задания «Выявление промахов при обработке результатов анализа»	1	
<b>Тема 1.2 Общие вопросы химического анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.3, ПК 1.4
	Стадии химического анализа. Постановка аналитической задачи. Выбор метода анализа. Выполнение анализа. Оценка качества анализа. Принятие решения по результатам анализа.	2	
	Классификация методов анализа	2	
	Физические величины для выражения состава вещества. Международная система единиц. Величины, зависящие от вида химических частиц определяемого компонента. Величины, не зависящие от вида химических частиц определяемого компонента.	2	
	Закон химических эквивалентов. Наименование и обозначение физических величин при применении закона химических эквивалентов. Оценочные и точные расчеты	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	3. Практическое занятие Преобразование единиц измерения физических и химических величин	2	
	4. Практическое занятие Решение задач по теме: «Закон химических эквивалентов»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	3. Заполнение таблицы: «Классификация методов анализа по аналитическому сигналу»	1	
	4. Решение задач по теме «Закон химических эквивалентов»	1	
<b>Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>24/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Сущность гравиметрического анализа. Типы гравиметрических определений	2	
	Теория осаждения. Произведение растворимости. Условия образования осадка. Условия растворения осадка. Осаждение. Полнота осаждения.	2	

	Требования к осаждаемой форме. Требования к гравиметрической форме. Выбор осадителя в зависимости от произведения растворимости осадка	2	
	Техника выполнения гравиметрического анализа	2	
	Расчеты в гравиметрическом анализе. Расчет навески. Расчет количества растворителя. Расчет количества осаждаемого реактива.	2	
	Расчет результата анализа в зависимости от типа гравиметрического определения. Аналитический множитель. Ошибки метода	2	
	Операции гравиметрического анализа. Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески. Осаждение определяемой составной части.	2	
	Фильтрование и промывание осадка. Высушивание и прокаливание осадка. Взвешивание осадков	2	
	Применение метода. Журнал гравиметрических определений. Оформление результатов гравиметрического исследования	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	5. Лабораторная работа Определение массовой доли влаги в твердом топливе для ТЭС	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	5. Решение задач по теме: «Гравиметрический анализ»	1	
	6. Решение задач по теме: «Обработка результатов гравиметрического анализа»	1	
<b>Тема 1.4 Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	<b>70/30</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 1.4
	Общая характеристика метода. Применение метода. Точность метода. Конечная точка титрования. Точка эквивалентности. Закон эквивалентов. Требования к реакциям в титриметрическом анализе	2	
	Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования Техника проведения титриметрического анализа	2	
	Классификация титриметрических методов анализа по типу реакции, лежащей в основе	2	
	Метод нейтрализации	2	
	Окислительно-восстановительное титрование	2	

Осадительное титрование	2	
Комплексометрическое титрование	2	
Способы титрования: прямое, обратное, косвенное. Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.	2	
Способы приготовления растворов для титриметрического анализа	2	
Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе. Оформление результатов титриметрического анализа	2	
Приготовление и стандартизация растворов титрантов. Первичный и вторичный стандарт.	2	
Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе. Молярная концентрация эквивалента. Титр раствора. Титр рабочего раствора по определяемому веществу	2	
Техника приготовления растворов с заданной молярной концентрацией и молярной концентрацией эквивалента	2	
Техника приготовления растворов из кристаллогидратов	2	
Коэффициент поправки к концентрации раствора	2	
Расчеты при приготовлении растворов. Способы приготовления стандартных растворов.	2	
Первичные и вторичные стандарты. Использование фиксаналов. Журнал учета приготовления титрованных растворов	2	
<b>В том числе практических занятий и лабораторных работ</b>	<b>30/30</b>	
6. Лабораторная работа Приготовление растворов с заданной массовой долей	2	
7. Лабораторная работа Приготовление растворов с заданными молярной концентрацией и молярной концентрацией эквивалента	2	
8. Лабораторная работа Приготовление растворов из кристаллогидратов и концентрированных кислот	2	
9. Лабораторная работа Определение поправочных коэффициентов растворов кислот и щелочей	2	

10. Лабораторная работа Определение поправочного коэффициента растворов кислоты или щелочи по навеске установочного вещества	2	
11. Лабораторная работа Приготовление и стандартизация раствора перманганата калия по стандартному раствору оксалата натрия	2	
12. Лабораторная работа Определение жесткости котловой воды комплексометрическим титрованием	2	
13. Лабораторная работа Определение содержания магния и кальция в котловой воде комплексометрическим титрованием	4	
14. Лабораторная работа Определение содержания железа в исходной воде котельной комплексометрическим методом	4	
15. Лабораторная работа Определение содержания соды и щелочи при совместном присутствии	4	
16. Лабораторная работа Определение содержания магния в сульфате магния комплексометрическим титрованием	4	
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
7. Решение задач по теме: «Приготовление растворов с заданной массовой долей»	1	
8. Решение задач по теме: «Приготовление растворов с заданными молярной и нормальной концентрациями»	1	
9. Решение задач по теме: «Приготовление растворов из концентрированных кислот»	1	
10. Решение задач по теме: «Приготовление растворов из концентрированных кислот»	1	
11. Решение упражнений: «Расчет поправочных коэффициентов к концентрации растворов щелочей и кислот»	1	
12. Решение задач по теме: «Титриметрический метод анализа»	1	
<b>Раздел 2. Физико-химические методы анализа</b>	<b>230/82</b>	

<b>МДК.01.01. Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа</b>		<b>362/124</b>	
<b>Тема 2.1. Основные приемы определения и расчета концентрации</b>	<b>Содержание</b>	<b>22/6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 1.4
	Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Аналитический сигнал. Достоинства использования физико-химических методов анализа	2	
	Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов.	2	
	Классификация физико-химических методов анализа. Оптические методы. Электрохимические методы. Хроматографические методы	2	
	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа. Метод прямых измерений. Интенсивность аналитического сигнала	2	
	Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика	2	
	Метод молярного свойства.	2	
	Метод добавок	2	
	Метод косвенных измерений. Кривые титрования	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6/6</b>	
	1. Практическая работа Решение задач по теме: «Расчет концентрации пробы методом стандартов и методом добавок»	2	
	2. Практическая работа Построение градуировочных графиков графическим способом и в программе EXEL	2	
3. Практическая работа Построение кривых титрования графическим способом и в программе EXEL	2		
<b>Тема 2.2. Методы разделения и концентрирования</b>	<b>Содержание</b>	<b>20/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2., ПК 1.3, ПК 1.4
	Основные понятия: процесс разделения, процесс концентрирования, компоненты системы, химическое разделение, маскирование, процессы распределения и перемещения.	2	
	Относительное концентрирование. Индивидуальное концентрирование. Групповое концентрирование.	2	
	Количественные характеристики разделения и концентрирования,	2	

	степень извлечения, коэффициент концентрирования, коэффициент разделения. Классификация методов разделения и концентрирования		
	Методы разделения, основанные на образовании новой фазы: осаждение, методы испарения	2	
	Методы разделения, основанные на различиях в распределении веществ между фазами: соосаждение, сорбционные методы, экстракционные методы	2	
	Экстракция. Условия экстракции вещества. Основные законы и характеристики. Скорость экстракции	2	
	Методы испарения. Дистилляция. Отгонка. Сублимация	2	
	Диффузные методы разделения. Фильтрация. Седиментация и ультрацентрифугирование. Диализ	2	
	Выбор метода концентрирования и разделения	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2/2</b>	
	4. Практическое занятие Решение задач по теме: «Методы разделения и концентрирования»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	-	
<b>Тема 2.3. Спектроскопические методы анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>64/24</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Сущность спектроскопических методов анализа. Спектры испускания, поглощения. Природа света. Происхождение спектров	2	
	Переходы между энергетическими уровнями частицы и спектры ее пропускания и поглощения. Области электронных волн. Типы энергетических уровней и переходов	2	
	Интенсивность спектральных линий. Ширина спектральной линии. Структура атомных и молекулярных спектров. Электронная, вращательная, колебательная энергия. Графическое представление спектров	2	
	Закон Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность. Пропускание. Молярный коэффициент поглощения	2	
	Атомная спектроскопия. Классификация основных методов атомной спектроскопии: атомно-эмиссионный, атомно-флуоресцентный, атомно-абсорбционный, рентгеноэмиссионный, рентгенофлуоресцентный, рентгеноабсорбционный, Оже-	2	

электронный методы		
Процессы, лежащие в основе методов, узлы приборов. Применение атомной спектроскопии	2	
Молекулярная спектроскопия. Классификация методов: визуальная колориметрия, адсорбционная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, молекулярная люминесценция, нефелометрия, турбидиметрия, спектроскопия диффузионного отражения, оптико-акустическая спектроскопия, термолинзовая спектроскопия	2	
Адсорбционная спектроскопия в УФ и видимой областях. Основной закон светопоглощения и условия его применения. Оптическая плотность и ее физический смысл. Коэффициент поглощения	2	
Закон аддитивности светопоглощения. Интенсивность поглощения. Фотохимические реакции.	2	
Дифференциальный способ спектрофотометрических измерений. Анализ многокомпонентных систем	2	
Основные узлы спектрофотометрических приборов. Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света	2	
Качественный фотометрический анализ. Количественный фотометрический анализ	2	
Правила работы на фотометре и спектрофотометре. Оптимальные условия фотометрического определения. Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя.	2	
Построение градуировочного графика	2	
Метрологические характеристики метода. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале	2	
Инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния. Основы метода, качественный и количественный анализ. Колебание молекул. Спектры ИК и комбинационного рассеяния	2	
Нефелометрия и турбидиметрия. Рассеяние. Мутность	2	
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>24/24</b>	
5. Практическое занятие Решение задач по теме: «Определение концентрации пробы»	2	

	методом градуировочного графика»		
	6. Практическое занятие Решение задач по теме: «Фотометрия. Метод добавок. Метод стандартов»	2	
	7. Лабораторная работа Выбор оптимальной длины волны и толщины кюветы	2	
	8. Лабораторная работа Определение ионов меди в растворе фотометрическим методом в виде аммиаката	2	
	9. Лабораторная работа Определение железа в воде фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой	4	
	10. Лабораторная работа Фотометрический метод определения хрома в исходной воде котельной	4	
	11. Лабораторная работа Определение содержания марганца в природной воде методом добавок и стандартов	4	
	12. Лабораторная работа Определение содержания меди дифференциальной фотометрией	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	1. Выполнение упражнений по теме: «Выбор оптимальных условий для фотометрического определения»	1	
	2. Выполнение упражнений по теме: «Построение калибровочного графика и его оформление»	1	
	3. Выполнение упражнений по теме: «Обработка результатов фотометрического анализа»	1	
	4. Решение задач по теме: «Дифференциальная фотометрия»	1	
	5. Решение задач по теме: «Определение физико-химических показателей сточных вод методом добавок»	1	
	6. Решение задач по теме: «Нефелометрия и турбидиметрия»	1	
<b>Тема 2.4.</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2,
<b>Рефрактометрия и поляриметрия</b>	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления. Аддитивность молярных рефракций	2	

Принципиальная схема рефрактометра. Приборы для определения показателя преломления. Подготовка прибора к работе. Применение метода. Проведение измерения показателя преломления	2	ПК 1.3, ПК 1.4
Определение фактора показателя преломления. Определение массовой доли сахарозы в растворе	2	
Метрологические характеристики метода. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки	2	
Поперечная волна, поляризаторы. Плоско поляризованный луч. Понятие об оптически активных веществах, вращение плоскости поляризации.	2	
Сущность поляриметрического метода анализа, приборы и область его применения	2	
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>14/14</b>	
13. Лабораторная работа Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия	2	
14. Лабораторная работа Определение концентрации раствора бромида калия	2	
15. Лабораторная работа Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом	2	
16. Лабораторная работа Определение содержания двух компонентов в многокомпонентной лекарственной форме	2	
17. Лабораторная работа Определение концентрации бромида калия в пробе методом добавок	2	
19. Лабораторная работа Определение содержания аскорбиновой кислоты и глюкозы рефрактометрическим и титриметрическим методами	2	

	19. Лабораторная работа Определение концентрации сахара при помощи сахариметра универсального	2	
<b>Тема 2.5.</b> <b>Электрохимические методы анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>62/28</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
	Прямые и косвенные электрохимические методы. Электрохимическая ячейка и ее электрический эквивалент. Ячейки без жидкостного соединения и с жидкостным соединением.	2	
	Диффузионный потенциал. Индикаторный электрод и электрод сравнения. Хлорсеребрянный и каломельный электроды	2	
	Потенциометрические методы анализа. Ионметрия. Электроды второго рода. Электроды первого рода. Металлические и мембранные ионоселективные электроды. Электродная функция. Крутизна. Коэффициент селективности. Время отклика.	2	
	Приборы и техника измерений. Подготовка приборов и электродов к работе	2	
	Прямая потенциометрия. Измерение окислительно-восстановительного потенциала	2	
	Измерение рН. Стекланный электрод. Ионоселективные электроды. Твердые ионоселективные электроды. Жидкостные ионоселективные электроды	2	
	Метод градуировочного графика. Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования. Автоматическое титрование. Практическое применение метода	2	
	Метрологические характеристики метода. Ведение карты калибровки рН-метра. Оформление результатов потенциометрических определений	2	
	Вольтамперометрические методы анализа. Постояннотоковая полярография. Полярографическая ячейка. Ртутно-капающий электрод. Полярограмма и ее характерные участки. Предельный и остаточный токи. Параметры полярографической кривой. Основные стадии электродного процесса	2	
Количественный анализ в полярографии: метод стандартных растворов, метод градуировочного графика, метод стандартных добавок. Метрологические характеристики полярографии	2		

Вольтамперометрия. Прямые, косвенные и инверсионные методы вольтамперометрии. Применяемые электроды. Область применения вольтамперометрии	2
Кулонометрические методы анализа. Закон Фарадея. Прямая кулонометрия. Установка для потенциометрической кулонометрии. Метрологические характеристики прямой кулонометрии	2
Гальваническая прямая кулонометрия. Потенциометрическая кулонометрия. Косвенная кулонометрия. Вольтамперные кривые кулонометрического титрования. Схема установки для кулонометрического титрования. Кулонометрические методы титрования генерированными окислителями и восстановителями	2
Кондуктометрический анализ. Теоретические основы метода. Электрическая проводимость растворов. Удельная электрическая проводимость. Эквивалентная электрическая проводимость. Электролит в поле тока высокой частоты	2
Схема установки для определения электрической проводимости. Мостик Уитсона. Ячейки для кондуктометрического титрования	2
Прямая кондуктометрия. Кондуктометрическое определение физико-химических свойств и характеристик веществ. Кондуктометрическое титрование	2
Высокочастотное титрование. Практическое применение метода. Метрологические характеристики метода	2
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>28/28</b>
20. Практическое занятие Решение задач по теме: «Потенциометрические методы анализа»	2
21. Практическое занятие Решение задач по теме «Определение концентрации вещества вольтамперометрическим методом анализа»	2
22. Лабораторная работа Градуировка потенциометра и определение показателя рН воды	2
23. Лабораторная работа Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования	2
24. Лабораторная работа	4

	Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах		
	25. Лабораторная работа Определение массовой доли фосфорной кислоты потенциометрическим методом в сточной воде	4	
	26. Лабораторная работа Определение концентрации соляной и борной кислот при совместном присутствии методом потенциометрического титрования	4	
	27. Лабораторная работа Определение содержания гидроксида натрия в пробе кондуктометрическим методом	2	
	28. Лабораторная работа Определение содержания серной кислоты в пробе кондуктометрическим титрованием	2	
	29. Лабораторная работа Определение содержания серной кислоты и ионов цинка при совместном присутствии кондуктометрическим методом	2	
	30. Лабораторная работа Определение содержания водорастворимых солей в питательной воде котельной кондуктометрическим методом	2	
<b>Тема 2.6</b>	<b>Содержание</b>	<b>36/8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4
<b>Хроматографический анализ</b>	Теоретические основы метода. Адсорбция вещества. Понятие подвижной и неподвижной фазы. Качественный и количественный хроматографический анализ. Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз	2	
	Элюентная и вытеснительная хроматография. Хроматографический пик и элюционные характеристики	2	
	Хроматограмма. Количественные характеристики хроматографии. Константа распределения Нернста. Время удерживания. Фазовое отношение. Исправленное время удерживания	2	
	Коэффициент селективности. Число теоретических тарелок. Высота, эквивалентная теоретической тарелке. Критерий разделения. Оценка эффективности и селективности	2	

хроматографического разделения. Хроматографический пик		
Качественный хроматографический анализ. Количественный хроматографический анализ. Метод нормировок, метод внешнего стандарта, метод внутреннего стандарта	2	
Газовая хроматография	2	
Газожидкостная хроматография. Схема хроматографической установки. Хроматографические колонки. Применяемые жидкие фазы. Основные узлы приборов газовой хроматографии	2	
Газоадсорбционная хроматография. Основные адсорбенты. Детекторы газовой хроматографии: детектор по теплопроводности газа, ионизационные детекторы, электронно-захватный детектор, пламенно-фотометрический детектор, атомно-эмиссионный детектор, масс-спектрометрический детектор	2	
Жидкостная хроматография. Область применения. Схема жидкостного хроматографа	2	
Детекторы: дифференциальный рефрактометр, флуориметрический детектор, кондуктометрический детектор, электрохимический детектор, масс-спектрометрический детектор	2	
Типы сорбентов. Жидкостно-адсорбционная хроматография. Жидкостно-жидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография и применяемые элюенты	2	
Ионообменная хроматография. Типы катионообменников и анионообменников. Двухколоночная и одноколоночная ионная хроматография. Хроматограммы в ионообменной хроматографии. Ионообменные смолы	2	
Лигандообменная хроматография. Эксклюзионная хроматография	2	
Планарная хроматография: бумажная и тонкослойная хроматография. Типы пластин для планарной хроматографии. Применение планарной хроматографии	2	
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8/8</b>	
31. Практическое занятие Решение задач по теме «Хроматографические методы анализа»	2	
32. Лабораторная работа	2	

	Определение содержания в растворе нейтральных солей методом ионообменной хроматографии		
	33. Лабораторная работа Разделение и обнаружение галогенидов тонкослойной хроматографией	2	
	34. Лабораторная работа Разделение железа (III) и меди (II) методом бумажной хроматографии	2	
<p><b>Учебная практика:</b> <b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды титриметрическими методами.</li> <li>2. Изучение устройства рН – метра и его принципа действия.</li> <li>3. Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды потенциометрическими методами.</li> <li>4. Проведение калибровки рН-метра</li> <li>5. Изучение устройства кондуктометра и его принципа действия.</li> <li>6. Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды кондуктометрическими методами.</li> <li>7. Изучение устройства рефрактометра и его принципа действия.</li> <li>8. Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды рефрактометрическими методами.</li> <li>9. Определение физико-химических показателей лекарственных средств и нефтепродуктов рефрактометрическими методами.</li> <li>9. Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды фотометрическими методами</li> </ol>	<b>180</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	
<p><b>Производственная практика:</b> <b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение показателей качества природной воды</li> <li>2. Определение показателей качества сточных вод</li> <li>3. Определение показателей промышленных вод ХВО <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Анализ исходной воды</li> <li>3.2 Анализ обессоленной воды</li> <li>3.3 Анализ питательной воды</li> </ol> </li> </ol>	<b>180</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4	

3.4 Анализ котловой воды 3.5 Анализ перегретого пара 3.6 Анализ подпиточной воды 3.7 Анализ сетевой воды 4. Определение физико-химических показателей каучука 5. Определение содержания загрязняющих веществ в воздухе окружающей среды		
<b>Промежуточная аттестация</b> , в том числе: МДК 01.01 в форме экзамена УП 01 в форме дифференцированного зачета ПП 01 в форме дифференцированного зачета ПМ 01 в форме экзамена	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>728</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Химических дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория аналитической химии, Лаборатория технического анализа, контроля производства и экологического контроля, оснащенные в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 1 / [Ю. М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю. А. Ефимова и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-1592-9

2. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 2 / [С.В. Баландин, Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 288 с. ISBN 978-5-0054-1593-6

3. Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560726>

4. 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, 2025. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560668>

##### 3.2.2. Дополнительные источники

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, 2025. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/5607273>. Королев С.Г. Правила устройства электроустановок / С.Г. Королев. - М.: Энергоатомиздат, 1986. – 645 с.

2. Физико-химические методы анализа : учебник для среднего профессионального образования / под редакцией Е. М. Плисса. — Москва :

Издательство Юрайт, 2025. — 198 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20327-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569284>

3. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Л. К. Неудачина, Ю. С. Петрова, Н. В. Лакиза, Е. Л. Лебедева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10912-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540249>

4. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебник для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 60 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9944-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562938>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки эффективного поиска необходимой информации при расчете задач и обработке результатов анализа, используя бумажные и электронные носители;</li> <li>- распознает задачу в профессиональном контексте: правильно выбирает метод решения расчетных задач или определения концентрации пробы;</li> <li>- анализирует и выделяет составные части расчетной задачи или методики проведения анализа, определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план;</li> <li>- владеет актуальными методами работы при проведении лабораторных анализов, владеет техникой лабораторной работы</li> <li>- оценивает результат и последствия своих действий</li> </ul>	<p>Собеседование, наблюдение, устный опрос</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса, оценка результатов; оценка решения ситуационных задач;</p>
ОК 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации;</li> <li>- выделяет наиболее значимое в перечне информации, формулирует определения профессиональных терминов и понятий;</li> <li>- структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска при написании протокола анализа и заключения; при устном ответе об особенностях методов анализа;</li> <li>- использует современное программное обеспечение для построения графиков</li> </ul>	оценка тестового контроля
ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивает соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</li> <li>- работает с нормативной документацией на методику анализа;</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирает оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики методики;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики лабораторного оборудования;</li> <li>- демонстрирует знания нормативной документации на методику выполнения измерений, основных нормативных документов.</li> </ul>	
ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирает оптимальные методы исследования в контексте предложенной профессиональной задачи;</li> <li>- выполняет химические и физико-химические анализы.</li> <li>- демонстрирует умения выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- измеряет аналитический сигнал и устанавливает зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;</li> <li>- подготавливает объекты исследований;</li> <li>- осуществляет подготовку лабораторного оборудования.</li> <li>- демонстрирует знания: современных автоматизированных методов анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- демонстрирует знания классификации химических и физико-химических методов анализа;</li> <li>- владеет методами расчета концентрации вещества по данным анализа;</li> <li>- демонстрирует знания лабораторного оборудования химической лаборатории; классификации химических веществ; основных требований к методам и средствам аналитического контроля: требований к представлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;</li> </ul>	
ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет методикой приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.</li> <li>- подготавливает объекты исследований;</li> <li>- выполняет необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- проводит приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполняет стандартизацию растворов;</li> <li>- выбирает основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</li> <li>- демонстрирует знания нормативной документации по приготовлению реагентов материалов и растворов, оборудования, посуды;</li> <li>- демонстрирует знания способов выражения концентрации растворов;</li> <li>- демонстрирует знания способов стандартизации растворов;</li> </ul>	

ПК 1.4	<p>техники выполнения лабораторных работ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;</li> <li>- демонстрирует умение организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;</li> <li>- использует оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;</li> <li>- соблюдает безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- соблюдает правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;</li> <li>- использует средства индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- соблюдает правила пожарной и электробезопасности.</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе в химической лаборатории;</li> <li>- демонстрирует знания правил использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- знает правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями</li> </ul>	
--------	---	--

**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**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b><u>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</u></b> .....	<b>33</b>
1.1. <u>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</u> .....	33
1.2. <u>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</u> .....	33
1.3. <u>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П</u> .....	37
<b><u>2. Структура и содержание профессионального модуля</u></b> .....	<b>37</b>
2.1. <u>Трудоемкость освоения модуля</u> .....	37
2.2. <u>Структура профессионального модуля</u> .....	38
2.3. <u>Содержание профессионального модуля</u> .....	39
2.4. <u>Курсовой проект (работа)</u> .....	53
<b><u>3. Условия реализации профессионального модуля</u></b> .....	<b>55</b>
3.1. <u>Материально-техническое обеспечение</u> .....	55
3.2. <u>Учебно-методическое обеспечение</u> .....	55
<b><u>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля</u></b> .	<b>56</b>

## 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план;</li> <li>- определять необходимые ресурсы</li> <li>выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	-

ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации,</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	-
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</li> <li>- презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности</li> <li>- определять источники достоверной правовой информации;</li> <li>- составлять различные</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности</li> <li>- правила разработки презентации;</li> <li>- основные этапы разработки и реализации проекта</li> </ul>	-

	<p>правовые документы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</li> <li>- оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</li> </ul>		
ОК 08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физкультурно-оздоровительную деятельность для укрепления здоровья, достижения жизненных и профессиональных целей;</li> <li>- применять рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- пользоваться средствами профилактики перенапряжения характерными для данной специальности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль физической культуры в общекультурном, профессиональном и социальном развитии человека;</li> <li>- основы здорового образа жизни;</li> <li>- условия профессиональной деятельности и зоны риска физического здоровья для специальности;</li> <li>- средства профилактики перенапряжения.</li> </ul>	
ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- виды лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- правил отбора проб с использованием специального оборудования;</li> <li>- правила эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обслуживать и эксплуатировать оборудование химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- готовить реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа</li> </ul>
ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</li> <li>-осуществлять химический</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;</li> <li>- классификации методов химического анализа;</li> <li>- классификации методов физико-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</li> </ul>

	<p>анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</li> <li>- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</li> <li>- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</li> <li>- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</li> <li>- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы</li> </ul>	<p>химического анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показатели качества методик количественного химического анализа;</li> <li>- правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</li> <li>- методы анализа воды, требования к воде;</li> <li>- методы анализа газовых смесей;</li> <li>- виды топлива;</li> <li>- методы анализа органических продуктов;</li> <li>- методы анализа неорганических продуктов;</li> <li>- методы анализа металлов и сплавов;</li> <li>- методы анализа почв;</li> <li>- методы анализа нефтепродуктов</li> </ul>	<p>- проводить обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов</p>
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с нормативной документацией;</li> <li>- представлять результаты анализа;</li> <li>- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики метода анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные метрологические характеристики метода анализа;</li> <li>- правила представления результата анализа;</li> <li>- виды погрешностей;</li> <li>- методы статистической обработки данных</li> </ul>	<p>- проведение метрологической обработки результатов анализа</p>

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные проф. компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	<b>Уметь:</b> - проводить приготовление сложных растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ; - проводить отбор проб и пробоподготовку металлов и сплавов; - проводить пробоподготовку продуктов неорганического синтеза - работать с нормативной документацией на методику анализа	<b>УП 01</b>	36	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя
2	-	<b>Уметь:</b> - проводить анализ сточных вод в соответствии с перечнем в НТД; - проводить анализ нефти и нефтепродуктов согласно НТД	<b>ПП 01</b>	36	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя

## 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
<b>Учебные занятия</b>	<b>272</b>	<b>100</b>
в том числе:		
теоретических занятий	172	-
лабораторно-практических занятий	100	100
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>	-
<b>Курсовая работа</b>	<b>20</b>	-
<b>Практика, в т.ч.:</b>	<b>324</b>	<b>324</b>
учебная	144	144
производственная	180	180
<b>Промежуточная аттестация, в том числе:</b>	<b>12</b>	-
МДК 02.01 в форме экзамена	6	-

УП 02 в форме дифференцированного зачета ПП 02 в форме дифференцированного зачета ПМ 02 в форме экзамена	6	
<b>Всего</b>	<b>646</b>	<b>424</b>

## 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	Лабораторно-практические занятия	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 08	<b>Раздел 1.</b> Методы пробоотбора и пробоподготовки	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>64</b>	62	14	-	2		
	<b>Раздел 2.</b> Технический анализ	<b>246</b>	<b>86</b>	<b>246</b>	210	86	20	16		
ПК 2.1, ПК 2.2, ПК 2.3, ОК 01, ОК 02, ОК 03 ОК 08	Учебная практика	<b>144</b>	<b>144</b>						<b>144</b>	
	Производственная практика	<b>180</b>	<b>180</b>							<b>180</b>
	Промежуточная аттестация	<b>12</b>		<b>6</b>						
	<b>Всего:</b>	<b>646</b>	<b>424</b>	<b>316</b>	<b>272</b>				<b>144</b>	<b>180</b>

### 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
<b>Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки</b>		<b>64/14</b>	
<b>МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>		<b>316/100</b>	
<b>Тема 1.1. Методы отбора проб</b>	<b>Содержание</b>	<b>50/10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Место пробоотбора в химическом анализе. Понятие проба. Виды проб. Партия. Средняя проба. Точечная проба. Генеральная проба. Промежуточная проба. Готовая проба. Лабораторная проба.	2	
	Квадратование. Рабочий план пробоотбора. Измельчение проб. Гомогенизация проб. Отбор проб сыпучих материалов. Метод вычерпывания. Инструменты, применяемые при отборе проб сыпучих материалов. Метод фракционного пробоотбора.	2	
	Пробоотбор металлов и сплавов. Отбор жидких металлов. Ручные и автоматизированные способы отбора проб. Устройство погружного зонда для отбора проб. Получение стружки и скрапины.	2	
	Отбор проб шлаков. Отбор проб металлосодержащего вторичного сырья. Отбор проб ювелирных сплавов.	2	
	Отбор проб жидкостей и полужидких материалов. Отбор проб с различной глубины. Принцип работы пробоотборного устройства типа батометр. Хранение проб жидкостей.	2	
	Принципы отбора природных вод. Отбор проб поверхностных, подземных и сточных вод. Разовый, периодический, регулярный отбор проб. Простые и смешанные пробы. Среднесменная, среднесуточная и среднепропорциональная смешанные пробы. Приборы и приспособления для отбора проб. Сосуды для отбора и хранения проб воды.	2	
	Отбор проб из рек и ручьев. Отбор проб из водохранилищ, озер и прудов. Отбор проб из родников, колодцев, скважин и дренажей.	2	

Отбор проб грунтовых вод. Отбор проб морской воды		
Отбор проб на водопроводных станциях, из сети и водопроводных кранов. Консервация проб воды	2	
Отбор проб сточных вод	2	
Отбор проб атмосферных осадков. Места отбора проб осадков. Осадкосборники. Сосуды для отбора и хранения проб осадков. Отбор проб дождевой воды, снега и льда. Суммарные и единичные пробы. Устройства для отбора проб льда и снега. Хранение проб.	2	
Отбор проб почв. Частота отбора проб почв. Инструменты для отбора проб почв. Транспортировка и хранения проб почв	2	
Отбор проб донных отложений. Хранение и транспортировка проб донных отложений. Оборудование, применяемое для отбора проб донных отложений. Принцип работы ковша Ван Вина. Пробоотборник Бикера	2	
Особенности отбора проб из воздуха. Выбор места отбора проб. Виды проб. Представительная проба. Простые и смешанные пробы. Пробоотбор с концентрированием. Метод аспирационного и вакуумного отбора. Учет изменения метеопараметров среды при пробоотборе воздуха.	2	
Отбор проб воздуха в контейнеры. Стеклянные шприцы, газовые пипетки, мешки из полимерных пленок, резиновые камеры. Применение ротаметра	2	
Отбор проб воздуха в жидкие среды. Отбор проб на твердые сорбенты. Криогенное концентрирование. Концентрирование микропримесей на фильтрах	2	
Методы отбора проб твердого топлива. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вагонов. Количество точечных проб. Механические отборники. Схема отбора порций твердого топлива	2	
Документация отбора проб. Обработка и разделка первичных отобранных проб. Ручное сокращение пробы топлива. Приготовление аналитической пробы топлива	2	
Отбор проб нефтепродуктов. Порядок и нормы отбора проб. Отбор проб из вертикальных резервуаров. Стационарные пробоотборники. Переносные пробоотборники. Отбор проб	2	

	нефтепродукта из горизонтального резервуара		
	Отбор проб нефтепродуктов из наливных судов. Отбор проб из железнодорожных и автомобильных цистерн. Отбор проб из трубопровода. Отбор проб нефтепродуктов из канистр	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>10/10</b>	
	1. Практическое занятие Работа с ГОСТ 10742-71 Угли бурые, каменные, антрацит, горючие сланцы и угольные брикеты. Методы отбора и подготовки проб для лабораторных испытаний	2	
	2. Практическое занятие Взятие лабораторной пробы сыпучего материала	2	
	3. Лабораторная работа Отбор пробы воздуха электроаспиратором	2	
	4. Лабораторная работа Отбор проб водопроводной воды	2	
	5. Лабораторная работа Отбор проб осадков	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	1. Работа с ПНД Ф 12.15.1-08. Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод. Конспект по плану	1	
	2. Работа с ГОСТ 2517-2012 Межгосударственный стандарт Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб. Конспект по плану	1	
<b>Тема 1.2. Пробоподготовка</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Методы вскрытия проб. Предварительная химическая подготовка проб. Переведение пробы в раствор. Выбор растворителя. Разложение пробы. Полнота вскрытия пробы	2	
	«Сухие» способы разложения. Сплавление пробы. Выбор плавня. Выбор тигля для разложения пробы. Сплавление со щелочными плавнями. Сплавление с кислотными плавнями. Разложение спеканием. Разложение при нагревании с солями аммония	2	
	«Мокрые» способы разложения. Обработка пробы минеральными кислотами. Кислоты, не оказывающие окислительного действия. Кислоты, действующие как сильные окислители. Обработка	2	

	органическими кислотами. Обработка водными растворами солей и оснований. Скорость разложения		
	Разрушение органических веществ (минерализация пробы). «Сухое» озоление для определения неорганических веществ в органических материалах: озоление без добавок, озоление с добавками	2	
	Прокаливание пробы на воздухе. Сочетание прокаливания со спеканием. Сплавление с добавлением окислителя. Источники погрешности при озолении. «Мокрое» озоление	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	6. Лабораторная работа Озоление проб пищевых продуктов	2	
	7. Лабораторная работа Приготовление растворов для «мокрого» разложения пробы»	2	
<b>Раздел 2. Технический анализ</b>		<b>246/86</b>	
<b>МДК 02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</b>		<b>316/100</b>	
<b>Тема 2.1. Технический анализ и его назначение</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Назначение технического анализа. Методы технического анализа. Виды технического анализа: маркировочные анализы, арбитражные анализы, экспрессные анализы. Основные физико-химические методы, применяемые в техническом анализе. Расчеты в техническом анализе	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2/2</b>	
	1. Практическое занятие Обработка результатов в техническом анализе	2	
<b>Тема 2.2. Анализ воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>42/30</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде (взвешенные вещества, коллоидно-растворенные вещества, истинно-растворенные вещества). Показатели качества воды	2	
	Требования, предъявляемые к питьевой воде. Характеристика воды для промышленных целей	2	
	Методы определения основных характеристик воды и их	2	

метрологические характеристики. Оформление результатов анализа проб воды		
Анализ сточных вод	2	
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>30</b>	
2. Практическое занятие Решение расчетных задач по теме «Расчеты и обработка результатов анализа технологических вод»	2	
3. Практическое занятие Решение расчетных задач по теме «Технический анализ вод»	2	
4. Лабораторная работа Определение содержания сухого остатка в питьевой воде	2	
5. Лабораторная работа Определение цветности питьевой воды фотометрическим методом	2	
6. Лабораторная работа Определение жесткости питьевой воды	2	
7. Лабораторная работа Определение показателя рН и УЭП технологических вод	2	
8. Лабораторная работа Определение содержания хрома в сточных водах методом добавок	2	
9. Лабораторная работа Определение содержания железа в сточных водах	4	
10. Лабораторная работа Определение содержания кальция и магния в минеральных водах	2	
11. Лабораторная работа Определение содержания аммиака и ионов аммония (суммарно) с реактивом Несслера в природных водах	2	
12. Лабораторная работа Определение марганца в природных водах методом стандартов	2	
13. Лабораторная работа Определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов в сточных водах	2	
14. Лабораторная работа Определение сульфатов в природной воде	4	
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	

	1. Оформление протокола испытания питьевой воды	1	
	2. Оформление протокола испытания сточной воды	1	
	3. Выполнение индивидуального задания: по теме «Анализ питьевой воды»	1	
	4. Выполнение индивидуального задания: по теме: «Анализ сточных вод»	1	
<b>Тема 2.3. Анализ газов</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Анализ газов. Группы промышленных газов: горючие газовые смеси, газы, применяемые как сырьё в химической промышленности, отбросные газы топок и химических производств, газы воздуха помещений промышленных предприятий	2	
	Методы анализа газов и их метрологические характеристики	2	
	Хроматографический анализ газов. Расчеты в газовом анализе	2	
	Объемные газоанализаторы. Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками. Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств	2	
	Оформление результатов анализа проб газа. Метрологическая обработка результатов анализа	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	15. Практическое занятие Обработка результатов анализа в газовой хроматографии	2	
	16. Практическое занятие Решение задач по теме: «Анализ газов методом газовой хроматографии»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	17. Конспект по теме: «Пробоотборные устройства для газов»	1	
	18. Оформление протокола анализа промышленных газов	1	
<b>Тема 2.4 Анализ топлива</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
<b>твердого</b>	Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива. Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага	2	
	Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива. Теплотворная способность	2	

	топлива		
	Методы определения влаги в твердом топливе	2	
	Определение содержания серы в твердом топливе	2	
	Определение содержания золы в твердом топливе	2	
	Определение выхода летучих веществ	2	
	Расчет теплотворной способности по данным элементного и технического анализа	2	
	Оформление результатов анализа твердого топлива. Метрологическая обработка результатов анализа топлива	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8/8</b>	
	19. Практическое занятие Решение расчетных задач по теме «Анализ твердого топлива»	2	
	20. Практическое занятие Оформление протокола испытаний твердого топлива	2	
	21. Лабораторная работа Определение зольности твердого топлива	2	
	22. Лабораторная работа Определение общей влаги твердого топлива	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	7. Заполнение таблицы: физико-химические показатели качества топлива	1	
	8. Устное сообщение «Классификация твердого топлива»	1	
<b>Тема 2.5. Анализ нефтепродуктов</b>	<b>Содержание</b>	<b>44/18</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное	2	
	Нефтяные масла и пластичные смазки. Анализ нефтяных масел	2	
	Анализ пластичных смазок	2	
	Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Анализ твердых нефтепродуктов	2	
	Анализ катализаторов	2	
	Определение основных показателей нефтепродуктов: плотности, вязкости, температуры каплепадения, температуры застывания и текучести	2	
	Определение основных показателей нефтепродуктов: температуры вспышки и воспламенения; фракционного состава,	2	

Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания влаги	2	
Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания сернистых соединений	2	
Определение основных показателей нефтепродуктов: содержания кислот и щелочей, содержания механических примесей.	2	
Пробоподготовка нефтепродуктов	2	
Оформление результатов анализа нефтепродуктов. Метрологическая обработка результатов анализа нефтепродуктов	2	
<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>18/18</b>	
23. Практическое занятие Решение расчетных задач по теме «Анализ нефтепродуктов	2	
24. Лабораторная работа Определение фракционного состава нефтепродуктов	2	
25. Лабораторная работа Определение йодного числа нефтепродуктов	2	
26. Лабораторная работа Определение содержания ванадия в нефти и нефтепродуктах фотометрическим методом	4	
27. Лабораторная работа Определение температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле	2	
28. Лабораторная работа Определение содержания хлористых солей в нефти индикаторным титрованием водного экстракта	2	
29. Лабораторная работа Определение содержания механических примесей в нефти и нефтепродуктах	2	
30. Лабораторная работа Определение кинематической вязкости нефтепродуктов	2	
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
9. Заполнение таблицы: «Физико-химические показатели качества нефтепродуктов»	1	
10. Оформление протокола испытаний нефтепродуктов	1	

<b>Тема 2.6.</b> <b>Анализ продуктов органического синтеза</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество.	2	
	Определение физических свойств органических веществ.		
	Определение температуры плавления и затвердевания.	2	
	Определение температуры кипения		
	Методы испытания веществ на наличие посторонних примесей	2	
	Методы химического анализа продуктов производства основного органического синтеза	2	
	Определение влаги органических веществ различными методами.	2	
	Определение элементарного состава органических веществ.	2	
	Определение углерода и водорода. Определение содержания азота.		
	Определение содержания хлора.		
	Определение функциональных групп: аминогруппы, нитрогрупп, карбонильной группы, оксогруппы, гидроксильной группы.	2	
	Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа и числа омыления. Метрологическая обработка результатов анализа	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>8/8</b>	
	31. Практическое занятие Решение расчетных задач на тему «Анализ продуктов органического синтеза»	2	
	32. Лабораторная работа Определение кислотного числа жира	2	
	33. Лабораторная работа Определение числа омыления растительных масел	2	
34. Лабораторная работа Идентификация эфирных масел по показателю преломления	2		
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
11. Выполнение индивидуального задания по теме: «Определение формулы органического вещества по продуктам сгорания»	1		
12. Выполнение индивидуального задания по теме: «Определение молекулярной формулы органического вещества по элементному составу»	1		
<b>Тема 2.7.</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/12</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03,

<b>Анализ неорганических продуктов</b>	Контроль в производстве серной кислоты. Анализ колчедана. Анализ серной кислоты. Определение содержания моногидрата	2	ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Анализ олеума	2	
	Анализ фосфорной кислоты.	2	
	Анализ силикатных материалов	2	
	Анализ удобрений. Анализ фосфорных удобрений. Усвояемые и неусвояемые фосфорные удобрения. Анализ суперфосфатов	2	
	Контроль в производстве азотных удобрений. Определение аммиачного азота	2	
	Определение азота в нитратах и нитритах	2	
	Контроль в производстве соды. Анализ кальцинированной соды	2	
	Анализ силикатных материалов	2	
	Метрологическая обработка результатов анализа	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>12/12</b>	
	35. Лабораторная работа Определение содержания моногидрата в серной кислоте	2	
	36. Лабораторная работа Определение содержания железа в серной кислоте фотометрическим методом	2	
	37. Лабораторная работа Определение содержания фосфорной кислоты потенциометрическим титрованием	2	
	38. Лабораторная работа Определение щелочности карбамида	2	
	39. Лабораторная работа Определение содержания фосфатов в фосфорных удобрениях дифференциальным фотометрическим методом	2	
	40. Лабораторная работа Определение массовой доли соды и щелочи потенциометрическим методом в технологических жидкостях	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	13. Заполнение таблицы: «Физико-химические показатели качества азотных удобрений»	1	
	14. Заполнение таблицы: «Физико-химические показатели качества	1	

	фосфорных удобрений		
<b>Тема 2.8. Анализ металлов и их сплавов</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2
	Анализ металлов и сплавов. Черные и цветные металлы. Общие сведения о металлах и сплавах. Чугуны и стали	2	
	Разделение и маскирование элементов. Вскрытие проб	2	
	Методы определения содержания углерода	2	
	Методы определения содержания цветных металлов	2	
	Основные методы определения серы. Определение фосфора	2	
	Методы определения кальция и магния как сопутствующих элементов	2	
	Определение никеля фотометрическим методом	2	
	Определение кобальта	2	
	Определение марганца	2	
	Определение хрома фотометрическим методом.	2	
	Определение меди. Анализ медных сплавов	2	
	Анализ сплавов на основе алюминия	2	
	Анализ сплавов на основе железа	2	
	Метрологическая обработка результатов анализа.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	41. Лабораторная работа Определение содержания никеля в сплавах титриметрическим методом	2	
42. Лабораторная работа Определение содержания меди в сплавах йодометрическим титрованием	2		
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>		
15. Письменное сообщение по теме: «Способы получения чугуна и стали»	1		
16. Письменное сообщение по теме: «Классификация сплавов»	1		
<b>Курсовая работа Темы курсовых работ</b>	<b>20</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.2.	
1. Пробоподготовка и аналитический контроль технологического процесса производства драгоценных металлов.			
2. Анализ объектов окружающей среды. Физико-химические методы определения			

<p>содержания загрязняющих веществ в воздухе.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Анализ объектов окружающей среды. Определение физико-химических показателей сточных вод.</li> <li>4. Анализ объектов окружающей среды. Определение физико-химических показателей качества питьевой воды.</li> <li>5. Аналитический контроль в технологии водоподготовки. Определение физико-химических показателей качества технологических вод ТЭС</li> <li>6. Анализ объектов окружающей среды. Атомно-абсорбционный метод определения содержания тяжелых металлов в почвах и донных отложениях.</li> <li>7. Анализ объектов окружающей среды. Определение физико-химических показателей почв инструментальными методами анализа.</li> <li>8. Аналитический контроль объектов горно-добывающей промышленности. Физико-химические методы анализа в определении массовой концентрации редких и драгоценных металлов.</li> <li>9. Аналитический контроль объектов металлургической промышленности. Определение физико-химических показателей металлов и сплавов инструментальными методами анализа.</li> <li>10. Аналитический контроль производства серной кислоты. Определение физико-химических показателей серной кислоты инструментальными методами анализа.</li> <li>11. Аналитический контроль производства ортофосфорной кислоты. Определение физико-химических показателей ортофосфорной кислоты инструментальными методами анализа.</li> <li>12. Аналитический контроль нефти и нефтепродуктов. Определение физико-химических показателей нефти и нефтепродуктов инструментальными методами анализа.</li> <li>13. Аналитический контроль нефти и нефтепродуктов. Определение физико-химических показателей нефти и нефтепродуктов инструментальными методами анализа.</li> <li>14. Аналитический контроль качества минеральных удобрений. Определение физико-химических показателей минеральных удобрений химическими и инструментальными методами. анализа</li> <li>15. Аналитический контроль твердого топлива.. Определение физико-химических показателей твердого топлива инструментальными методами анализа.</li> </ol>		
<p><b>Учебная практика</b>  <b>Виды работ:</b>  <b>1. Контроль качества воды</b>  1.1. Определение щелочности титриметрическим методом</p>	<b>144</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4

<p>1.2. Йодометрическое определение кислорода.</p> <p>1.3. Определение содержания двуокси углерода титриметрическим методом</p> <p>1.4. Определение перманганатной окисляемости титриметрическим методом</p> <p>1.5. Определение сухого остатка гравиметрическим методом</p> <p>1.6. Определение содержания ионов хрома фотометрическим методом</p> <p>1.7. Определение содержания ионов кальция и магния в минеральной воде титриметрическим методом</p> <p><b>2. Анализ твердого топлива</b></p> <p>2.1. Определение содержания влаги гравиметрическим методом</p> <p>2.2. Определение содержания золы гравиметрическим методом</p> <p>2.3. Определение содержания общей серы методом Эшка</p> <p><b>3. Анализ нефтепродуктов</b></p> <p>3.1. Определение физико-химических показателей НП:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- плотности,</li><li>- вязкости,</li><li>- температуры застывания и текучести,</li><li>- температуры плавления и каплепадения,</li><li>- температуры вспышки и воспламенения.</li></ul> <p>3.2. Определение температуры вспышки в открытом тигле.</p> <p>3.3. Определение температуры вспышки в закрытом тигле.</p> <p>3.4. Определение содержания минеральных кислот в НП.</p> <p>3.5. Определение содержания щелочей и солей в НП.</p> <p>3.6. Определение содержания механических примесей в НП.</p> <p><b>4. Анализ продуктов производств органического синтеза</b></p> <p>4.1. Определение физических свойств органических веществ.</p> <p>4.2. Определение содержания влаги в органических веществах.</p> <p>4.3. Определение фракционного состава НП.</p> <p>4.4. Определение кислотного числа органического продукта.</p> <p>4.5. Определение эфирного числа и числа омыления.</p> <p><b>5. Анализ продуктов неорганического синтеза</b></p> <p>5.2. Анализ физико-химических показателей серной кислоты.</p> <p>5.3. Анализ физико-химических показателей фосфорной кислоты.</p> <p>5.4. Анализ физико-химических показателей нитратных и аммонийных удобрений.</p> <p><b>6. Гравиметрические методы анализа</b></p>		
---	--	--

<p>6.1 Определение влажности почвы.</p> <p>6.2 Определение содержания бария в соли хлорида бария.</p> <p>6.3 Определение содержания железа (II) в растворе его соли.</p> <p>6.4 Определение массовой доли кристаллизационной воды в кристаллогидратах.</p> <p>6.5 Определение массовой доли салициловой кислоты в реактиве</p>		
<p><b>Производственная практика:</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <p><b>2.1 Количественный и качественный анализ неорганических и органических соединений с применением химических анализов.</b></p> <p>02.1.1 Анализ веществ, определяемых гравиметрическим методом.</p> <p>02.1.2 Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации.</p> <p>02.1.3 Анализ веществ, определяемых методом комплексообразования и осаждения</p> <p>02.1.4 Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии</p> <p>02.1.5 Анализ веществ, определяемых методом йодометрии.</p> <p><b>2.2 Количественный и качественный анализ неорганических и органических соединений с применением физико-химических методов анализа</b></p> <p>02.2.1 Определение содержания СПАВ в сточной воде. Определение содержания НПАВ и АПАВ в поверхностных водах.</p> <p>02.2.2 Определение содержания тяжелых металлов в поверхностных водах. Определение содержания ХПК в поверхностных водах</p> <p>02.2.3 Определение содержания БПК<sub>5</sub> в поверхностных водах.</p> <p>02.2.4 Определение содержания УЭП. Определение содержания водородного показателя рН поверхностных вод</p> <p>02.2.5 Определение содержания пыли в атмосферном воздухе. Определение натрия гидроокиси в атмосферном воздухе. Определение бензола в атмосферном воздухе.</p> <p>02.2.6 Определение содержания рН почвенной вытяжки. Определение хлоридов и сульфатов в почве. Определение содержания нефтепродуктов в почве.</p> <p>02.2.7 Определение оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе. Определение свинца и ртути в атмосферном воздухе</p> <p>02.2.8 Определение массовой концентрации летучих фенолов.</p> <p>Определения оксида кальция в цементе</p> <p>02.2.9 Определение содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах. Определение цетанового числа нефтепродуктов</p> <p>02.2.10 Определение механических примесей и коксового числа</p>	<p><b>180</b></p>	<p>ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 08, ПК 2.1, ПК 2.3, ПК 2.4</p>

нефтепродуктов 02.2.11 Определение содержания хрома в сточных водах. Определение массовой концентрации хлорид-ионов в сточных водах 02.2.12 Определение содержания аммонийного азота в сточных водах		
<b>Промежуточная аттестация</b> , в том числе: МДК 02.01 в форме экзамена УП 02 в форме дифференцированного зачета ПП 02 в форме дифференцированного зачета ПМ 02 в форме экзамена	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>646</b>	

#### **2.4. Курсовая работа (проект)**

Выполнение курсовой работы(проекта) по модулю является обязательным

##### **Тематика курсовых работ (проектов)**

1. Пробоподготовка и аналитический контроль технологического процесса производства драгоценных металлов.
2. Анализ объектов окружающей среды. Физико-химические методы определения содержания загрязняющих веществ в воздухе.
3. Анализ объектов окружающей среды. Определение физико-химических показателей сточных вод.
4. Анализ объектов окружающей среды. Определение физико-химических показателей качества питьевой воды.
5. Аналитический контроль в технологии водоподготовки. Определение физико-химических показателей качества технологических вод ТЭС
6. Анализ объектов окружающей среды. Атомно-абсорбционный метод определения содержания тяжелых металлов в почвах и донных отложениях.
7. Анализ объектов окружающей среды. Определение физико-химических показателей почв инструментальными методами анализа.
8. Аналитический контроль объектов горнодобывающей промышленности. Физико-химические методы анализа в определении массовой концентрации редких и драгоценных металлов.
9. Аналитический контроль объектов металлургической промышленности. Определение физико-химических показателей металлов и сплавов инструментальными методами анализа.
10. Аналитический контроль производства серной кислоты. Определение физико-химических показателей серной кислоты инструментальными методами анализа.

11. Аналитический контроль производства ортофосфорной кислоты. Определение физико-химических показателей ортофосфорной кислоты инструментальными методами анализа.
12. Аналитический контроль нефти и нефтепродуктов. Определение физико-химических показателей нефти и нефтепродуктов инструментальными методами анализа.
13. Аналитический контроль нефти и нефтепродуктов. Определение физико-химических показателей нефти и нефтепродуктов инструментальными методами анализа.
14. Аналитический контроль качества минеральных удобрений. Определение физико-химических показателей минеральных удобрений химическими и инструментальными методами анализа.  
Аналитический контроль твердого топлива. Определение физико-химических показателей твердого топлива инструментальными методами анализа.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Химических дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория аналитической химии, Лаборатория технического анализа, контроля производства и экологического контроля, 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. Арыстанбекова, С. А. Современные методы анализа легкого углеводородного сырья и продуктов его переработки [Электронный ресурс] / Арыстанбекова С. А., Лапина М. С., Волынский А. Б. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 340 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — URL:<https://e.lanbook.com/book/139290>  
URL:<https://e.lanbook.com/img/cover/book/139290.jpg>

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. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023 — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

4. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

5. Опарин, Р. В. Органический синтез : учебник для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, Т. В. Михалина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 119 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-13698-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/567569>

### 3.2.2. Дополнительные источники

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

2. 2.ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

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>

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>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоения компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки эффективного поиска необходимой информации при расчете задач и обработке результатов анализа, используя бумажные и электронные носители;</li> <li>- распознает задачу в профессиональном контексте, правильно выбирает метод решения расчетных задач или определения концентрации пробы;</li> <li>- анализирует и выделяет составные части расчетной задачи или методики проведения анализа, определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует</li> </ul>	Контрольные работы, зачеты, квалификационные испытания, экзамены. Экспертное наблюдение и интерпретация результатов выполнения практических и лабораторных заданий, оценка решения ситуационных задач, оценка тестового

	<p>составленный план;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет актуальными методами работы при проведении лабораторных анализов, владеет техникой лабораторной работы</li> <li>- оценивает результат и последствия своих действий</li> </ul>	контроля
ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации;</li> <li>- выделяет наиболее значимое в перечне информации, формулирует определения профессиональных терминов и понятий;</li> <li>- структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска при написании протокола анализа и заключения; при устном ответе об особенностях методов анализа;</li> <li>- использует современное программное обеспечение для построения графиков</li> </ul>	
ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет актуальность нормативно-правовой документации профессиональной сферы;</li> <li>- использует в своей деятельности современную профессиональную терминологию;</li> <li>- выстраивает и логично обосновывает траекторию своего профессионального развития;</li> </ul>	
ОК 08.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует знания и пользуется средствами профилактики перенапряжения после длительной работы стоя за лабораторным столом, после интенсивной умственной нагрузки</li> </ul>	
ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обслуживает и эксплуатирует оборудование химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- готовит реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;</li> <li>- эксплуатирует лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</li> <li>- демонстрирует знания видов лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- знает правила отбора проб с использованием специального оборудования;</li> <li>- демонстрирует знания правил эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средств измерения химико-аналитических лабораторий</li> </ul>	
ПК 2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</li> <li>- проводит обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;</li> <li>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</li> <li>- осуществляет химический анализ природных и</li> </ul>	

	<p>промышленных объектов химическими методами;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществляет химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</li> <li>- проводит сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</li> <li>- осуществляет идентификацию синтезированных веществ;</li> <li>- использует информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</li> <li>- находит причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</li> <li>- осуществляет аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполняет химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;</li> <li>- <b>демонстрирует знания</b> теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки;</li> <li>- классификации методов химического анализа;</li> <li>- классификации методов физико-химического анализа;</li> <li>- показателей качества методик количественного химического анализа;</li> <li>- правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</li> <li>- методов анализа воды, требований к воде;</li> <li>- методов анализа газовых смесей;</li> <li>- видов топлива;</li> <li>- методов анализа органических продуктов;</li> <li>- методов анализа неорганических продуктов;</li> <li>- методов анализа металлов и сплавов;</li> <li>- методов анализа почв;</li> <li>- методов анализа нефтепродуктов</li> </ul>	
ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит метрологическую обработку результатов анализа;</li> <li>- работает с нормативной документацией;</li> <li>- представляет результаты анализа;</li> <li>- обрабатывает результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>- оформляет документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>- проводит статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики метода анализа;</li> <li>- демонстрирует знания основных метрологических характеристик метода анализа;</li> <li>- правил представления результата анализа;</li> <li>- видов погрешностей;</li> <li>- методов статистической обработки данных</li> </ul>	

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b><u>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</u></b> .....	<b>61</b>
1.1. <u>Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</u> .....	61
1.2. <u>Планируемые результаты освоения профессионального модуля</u> .....	61
1.3. <u>Обоснование часов вариативной части ОПОП-П</u> .....	65
<b><u>2. Структура и содержание профессионального модуля</u></b> .....	<b>67</b>
2.1. <u>Трудоемкость освоения модуля</u> .....	67
2.2. <u>Структура профессионального модуля</u> .....	67
2.3. <u>Содержание профессионального модуля</u> .....	69
2.4. <u>Курсовой проект (работа)</u> .....	77
<b><u>3. Условия реализации профессионального модуля</u></b> .....	<b>78</b>
3.1. <u>Материально-техническое обеспечение</u> .....	78
3.2. <u>Учебно-методическое обеспечение</u> .....	78
<b><u>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля</u></b> .	<b>79</b>

# 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 ПОП-П).

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> </ul>	-

	<p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации,</li> <li>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	
ОК.03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</li> <li>- презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> <li>- определять источники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современную научную и профессиональную терминологию;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;</li> <li>- правила разработки презентации;</li> <li>- основные этапы разработки и реализации проекта</li> </ul>	-

	<p>достоверной правовой информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять различные правовые документы;</li> <li>- находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</li> <li>- оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</li> </ul>		
ПК.3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-организовывать работу коллектива;</li> <li>-устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;</li> <li>-организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям;</li> <li>-оценивать качество выполнения методов анализа;</li> <li>-осуществлять внутри лабораторный контроль;</li> <li>-обеспечивать качество работы лаборатории;</li> <li>-управлять документацией;</li> <li>-анализировать проблемы работы лаборатории</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;</li> <li>- правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;</li> <li>- основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории;</li> <li>правила ведения внутри лабораторного контроля;</li> <li>правила ведения документации;</li> <li>- требования к качеству результатов испытаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений;</li> <li>-анализировать производственную деятельность подразделения</li> </ul>
ПК.3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;</li> <li>-контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>-контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;</li> <li>-обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;</li> <li>-обеспечивать наличие средств коллективной защиты;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы;</li> <li>-требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях;</li> <li>-требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях;</li> <li>-основные требования организации труда;</li> <li>-виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;</li> <li>-обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;</li> <li>-оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;</li> <li>-обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;</li> <li>-планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>производственной санитарии;</li> <li>-правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>-правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li> <li>-правила оказания первой доврачебной помощи;</li> <li>-правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li> <li>-правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;</li> <li>-виды инструктажа;</li> <li>-ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны</li> </ul>	
ПК.3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>-нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;</li> <li>-владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;</li> <li>-оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;</li> <li>-планировать финансовую деятельность лаборатории;</li> <li>-проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;</li> <li>-оценивать производительность труда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;</li> <li>-экономику, организацию труда и организацию производства;</li> <li>-порядок тарификации работ и рабочих;</li> <li>-норм и расценок на работы, порядок их пересмотра;</li> <li>-оценки эффективности работы лаборатории</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</li> </ul>

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-II

№ п/п	Дополнительные проф. компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную документацию по обеспечению внутрилабораторного контроля качества результатов количественного химического анализа;</li> <li>- общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий</li> <li>- принципы «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью повышения удовлетворённости потребителей путём выполнения их требований;</li> <li>- процедуры обеспечения достоверности результатов исследований (испытаний) и измерений</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить валидацию методик количественного химического анализа;</li> <li>-проводить процедуры обеспечения достоверности результатов исследований (испытаний) и измерений;</li> <li>- осуществлять</li> </ul>	<p><b>Тема 1.1</b> Оценка результатов химического анализа</p> <p><b>Тема 1.2</b> Контроль стабильности результатов анализа</p> <p><b>Тема 2.2.</b> Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям</p>	25	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя

		<p>оперативный лабораторный контроль процедуры анализа;</p> <p>- осуществлять контроль стабильности результатов анализа</p>			
2	-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативную документацию по обеспечению внутрилабораторного контроля качества результатов количественного химического анализа;</li> <li>- общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий</li> <li>- принципы «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности системы менеджмента качества с целью повышения удовлетворённости потребителей путём выполнения их требований;</li> <li>- процедуры обеспечения достоверности результатов исследований (испытаний) и измерений</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить валидацию методик количественного химического анализа;</li> <li>- проводить процедуры обеспечения достоверности результатов исследований (испытаний) и измерений;</li> <li>- осуществлять оперативный</li> </ul>	<b>ПП 03</b>	36	<p>получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя</p>

		лабораторный контроль процедуры анализа; - осуществлять контроль стабильности 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
<b>Учебные занятия</b>	<b>141</b>	<b>16</b>
в том числе:		
теоретических занятий	65	-
лабораторно-практических занятий	35	35
Курсовая работа (проект)	20	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>	<b>-</b>
<b>Практика, в т.ч.:</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
учебная	72	72
производственная	144	144
<b>Промежуточная аттестация, в том числе:</b> МДК 03.01 в форме экзамена (к) УП 03 в форме дифференцированного зачета ПП 03 в форме дифференцированного зачета ПМ 03 в форме экзамена	9	-
<b>Всего</b>	<b>363</b>	<b>251</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	Лабораторно-практические занятия	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ОК 01 ОК 02 ОК 03	Раздел 1. Контроль качества результатов анализа	<b>45</b>	<b>20</b>	<b>45</b>	39	20	-	6		

ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий	<b>93</b>	<b>15</b>	<b>93</b>	61	15	20	12		
ОК 01	Учебная практика	<b>72</b>	<b>72</b>	<b>72</b>					<b>72</b>	
ОК 02 ОК 03 ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Производственная практика	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>						<b>144</b>
	Промежуточная аттестация	<b>9</b>		<b>3</b>						
	<b>Всего:</b>	<b>363</b>	<b>251</b>	<b>363</b>	<b>100</b>		<b>38</b>		<b>72</b>	<b>144</b>

### 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
<b>Раздел 1. Контроль качества результатов анализа</b>		<b>45/20</b>	
<b>МДК.03.01. Организация лабораторно-производственной деятельности</b>		<b>141/35</b>	
<b>Тема 1.1 Оценка результатов химического анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>12/2</b>	ОК.01, ОК.02, ПК.3.1, ПК.3.3
	Аналитическая серия. Повторяемость. Промежуточная прецизионность. Стандартное отклонение промежуточной прецизионности. Внутрिलाбораторная прецизионность. Воспроизводимость	2	
	Проверка приемлемости результатов анализа. Алгоритм проверки приемлемости для случая двух измерений для каждой пробы	1	
	Показатели качества методики анализа и показатели качества результатов анализа. Представление результатов анализа. Погрешность. Неопределенность. Функции распределения. Стандартное отклонение результатов измерений. Стандартное отклонение полной погрешности	2	
	Доверительный интервал. Типичные ошибки при записи результатов в протоколах. Лабораторные журналы. Методы проверки приемлемости результатов измерений, в условиях повторяемости для разных случаев	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2/2</b>	
	1. Практическое занятие Оценка приемлемости результатов анализа	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	1. Решение ситуационных задач в малых группах по теме: «Прецизионность и воспроизводимость результатов»	1	
2. Решение ситуационных задач по теме «Ошибки при предоставлении результата анализа»	1		

	3. Конспект на тему «Определение доверительного интервал»	1	
<b>Тема 1.2 Контроль стабильности результатов анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>33/18</b>	ОК.01, ОК.02, ОК.03, ПК.3.1, ПК.3.3
	Внутренний контроль качества результатов анализа. Оперативный контроль процедуры анализа. Контроль стабильности результатов анализа. Средства контроля	2	
	Алгоритмы оперативного контроля процедуры анализа. Контрольная процедура для контроля точности с применением образцов для контроля	2	
	Контрольная процедура для контроля точности с применением метода добавок и метода разбавления пробы. Контрольная процедура для контроля точности с применением метода варьирования навески	2	
	Контрольная процедура для контроля точности с применением контрольной методики анализа. Алгоритм контроля внутрилабораторной прецизионности результатов анализа	2	
	Контроль стабильности результатов анализа с использованием контрольных карт. Построение контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний. Построение контрольной карты Шухарта в приведенных величинах. Средняя линия. Предел предупреждения. Предел действия. Построение контрольной карты Шухарта в относительных величинах	2	
	Алгоритм проведения контрольной процедуры для контроля повторяемости. Контроль внутрилабораторной прецизионности. Анализ данных контрольных карт и их интерпретация	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>18/18</b>	
	2. Практическое занятие Алгоритм оперативного контроля повторяемости результатов контрольных измерений	2	
	3. Практическое занятие Алгоритм оперативного контроля процедуры анализа в условиях внутрилабораторной прецизионности	2	
	4. Практическое занятие Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием образцов для контроля	2	

	5. Практическое занятие Алгоритм оперативного контроля точности результатов измерений с использованием метода добавок	2	
	6. Практическое занятие Алгоритм контроля качества получения результатов по отдельным контрольным процедурам	2	
	7. Практическое занятие Построения контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний	2	
	8. Практическое занятие Построения контрольных карт Шухарта в приведенных величинах	2	
	9. Практическое занятие Построения контрольных карт Шухарта в относительных величинах	2	
	10. Практическое занятие Контроль стабильности градуировочной характеристики	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>3</b>	
	4. Устное сообщение по теме: «Алгоритм оперативного контроля процедур анализа»	1	
	5. Конспект по теме: «Построение карт Шухарта»	1	
	6. Конспект по теме: «Значимость точности и достоверности предоставляемых результатов, причины погрешностей, возможные погрешности»	1	
<b>Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий</b>		<b>93/15</b>	
<b>МДК.03.01. Организация лабораторно-производственной деятельности</b>		<b>141/35</b>	
<b>Тема 2.1. Организация работы испытательной лаборатории</b>	<b>Содержание</b>	<b>29/0</b>	ОК.01, ОК.02, ОК.03 ПК.3.1, ПК.3.3
	Правовые и нормативные основы безопасности труда, в том числе в соответствии со стандартами серии OHSAS Системы менеджмента профессиональной безопасности и здоровья. Требования»	2	
	Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности. Руководящие указания по применению. Виды инструктажа	2	
	Причины несчастных случаев на производстве. Классификация негативных факторов. ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Средства индивидуальной и коллективной защиты.	2	

Вентиляция. Назначение, виды вентиляции. Электробезопасность. Первая помощь пострадавшим на производстве. Ожоги химические и термические, причины их возникновения, первая помощь пострадавшим. Первая помощь при порезах. Первая помощь при поражении электротоком. Пожаробезопасность. Средства пожаротушения	2	
Основные понятия: испытательная лаборатория, калибровочная лаборатория, аккредитация. Обязанности испытательной лаборатории. Система менеджмента качества лаборатории.	2	
Политика и задачи системы менеджмента. Менеджер по качеству. Планирование качества. Обеспечение качества. Регулирование качества. Совершенствование качества. Внутренний и внешний аудит	2	
Управление документацией. Утверждение и выпуск документов. Процедура контроля документов. Изменения в документах. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов. Заключение субподрядов на выполнение испытаний и калибровку. Приобретение лабораторией услуг и запасов. Обслуживание заказчиков. Регулирование претензий	2	
Корректирующие действия испытательной лаборатории. Анализ проблем. Выбор и принятие корректирующих действий. Контроль за корректирующими действиями. Дополнительные проверки. Предупреждающие действия	2	
Управление записями. Процедура защиты и восстановления записей. Технические записи. Исправление ошибок	2	
Трудовые ресурсы предприятия. Оплата труда на предприятии. Материально-технические ресурсы. Механизм ценообразования. Определение и нормирование затрат в целях их стабилизации и снижения	2	
Показатели эффективности деятельности химической лаборатории. Оценка эффективности использования материальных ресурсов и основных фондов. Разработка мероприятий по выявлению резервов производства, рациональному использованию рабочего времени	2	
<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>7</b>	

	1. Конспект по теме «Валидация. Методика и основные правила»	1	
	2. Конспект по теме «Системы менеджмента в области охраны труда и техники безопасности»	1	
	3. Работа в малых группах по теме «Электробезопасность. Первая помощь пострадавшим на производстве. Охрана труда и техника безопасности»	1	
	4. Ситуационная задача «Составление заявок на выполнение испытаний и калибровку»	1	
	5. Ситуационная задача на тему: «Корректирующие действия испытательной лаборатории»	1	
	6. Ситуационная задача на тему: «Расчет экономических показателей»	1	
	7. Ситуационная задача на тему «Оценка эффективности использования материальных ресурсов и основных фондов»	1	
<b>Тема 2.2.</b>	<b>Содержание</b>	<b>44/15</b>	ОК.01, ОК.02, ОК.03 ПК.3.1, 3ПК.3.2, ПК.3.3
<b>Технические требования к испытательным и калибровочным лабораториям</b>	Требования к персоналу. Руководящий, технический, вспомогательный персонал. Программа подготовки персонала. Стажер. Обучение персонала. Помещения и условия окружающей среды	2	
	Методики испытаний и калибровки, а также оценка пригодности методик. Международные, региональные, национальные стандарты, общепринятые технические условия. Инструкции по использованию и управлению всем своим оборудованием. Выбор методик	2	
	Методики, разработанные лабораторией. Нестандартные методики. Оценка пригодности методик. Межлабораторные сравнительные испытания. Оценка неопределенности измерений. Управление данными	2	
	Оборудование. Идентификация оборудования. Средства измерения. Протокол, сертификат о калибровке, свидетельство о регулировке. Поверка оборудования. График поверки оборудования. Аттестация оборудования. Первичная и периодическая аттестация испытательного оборудования. Испытательное оборудование. Вспомогательное оборудование. Транспортирование и хранение оборудования. Прослеживаемость измерений	2	

Стандартные образцы. Применение стандартных образцов в системе обеспечения единства измерений. Межгосударственные стандартные образцы. Государственные стандартные образцы. Отраслевые стандартные образцы. Стандартные образцы предприятий. Аттестованные смеси	2	
Обращение с объектами испытаний и калибровки. Процедуры транспортирования, получения, обращения, защиты, хранения, сохранности, удаления объектов испытаний или калибровки. Система идентификации объектов испытаний	2	
Обеспечение качества результатов испытаний и калибровки. Использование аттестованных стандартных образцов. Отчетность о результатах испытания. Протокол испытания. Сертификат калибровки. Мнения и толкования.	2	
Результаты испытаний и калибровки, полученные от субподрядчиков. Электронная передача результатов. Формат протоколов и сертификатов. Изменения к протоколам испытаний и сертификатам о калибровке	2	
Лабораторные журналы. Требования к лабораторным журналам. Журнал регистрации проб. Журнал, специализированный по объекту анализа. Журнал учета стандартных образцов. Журнал учета средств измерения. Журнал учета инструктажа по технике безопасности	2	
Журнал приготовления растворов, реактивов. Журнал приготовления титрованных растворов. Журнал внутреннего контроля качества выполнения анализов. Журнал внутреннего контроля системы качества. Журнал учета претензий, предупреждающих и корректирующих действий	2	
Журнал учета мероприятий по повышению квалификации. Журнал учета построения графиков. Журнал учета качества дистиллированной воды. Журнал учета приготовления аттестованных смесей. Журнал контроля качества химических реактивов	2	
Валидация аналитических методик. Этапы проведения валидации и валидационный план. Валидационные параметры. Характеристика результатов валидации	2	

	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>15/15</b>	
	1. Практическое занятие Проектирование журнала регистрации проб, учета стандартных образцов	2	
	2. Практическое занятие Проектирование журнала учета средств измерений, учета реактивов	2	
	3. Практическое занятие Проектирование журнала учета приготовления растворов	2	
	4. Практическое занятие Проектирование журнала учета качества дистиллированной воды	2	
	5. Практическое занятие Проектирование графика поверки оборудования, протокола анализа	2	
	6. Практическое занятие Проектирование журнала учета результатов фотометрических методов анализа	2	
	7. Практическое занятие Использование лабораторной информационной системы для внутрилабораторного контроля	3	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	8. Письменное сообщение на тему: «Общие требования к персоналу аккредитованной лаборатории»	1	
	9. Конспект на тему: «Стандартные образцы, ГСО, СО, первичные и вторичные стандарты»	1	
	10. Конспект на тему: «Заполнение лабораторных журналов»	1	
	11. Ситуационная задача на тему: «Заполнение журнала качества реактивов»	1	
	12. Конспект на тему: «Калибровка. Работа с полученной информацией»	1	
	<b>Курсовое проектирование</b> <b>Тематика курсовых работ:</b> 1. Внедрение методик количественного химического анализа. 2. Валидация методик количественного химического анализа. 3. Контроль стабильности результатов количественного химического анализа	<b>20</b>	ОК.01, ОК.02, ОК.03 ПК.3.1, 3ПК.3.2, ПК.3.3
	<b>Учебная практика</b>	<b>72</b>	ОК.01, ОК.02, ОК.03

<p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выполнение оценки результатов химического анализа.</li> <li>2. Осуществление оперативного контроля результатов анализа.</li> <li>3. Построение контрольных карт Шухарта.</li> <li>4. Составление инструктажа по техники безопасности для производственного участка.</li> <li>5. Заполнение лабораторных журналов.</li> <li>6. Отбор, консервация и регистрация проб.</li> <li>7. Внутрिलाбораторный контроль, осуществление проверки качества реактивов, заполнение журналов</li> <li>8. Внутрिलाбораторный контроль, осуществление проверки качества растворов с истекшим сроком хранения.</li> <li>9. Расчет показателей эффективности деятельности химической лаборатории.</li> <li>10. Проведение валидации методики. Контроль стабильности градуировочных характеристик.</li> <li>11. Составление графика поверки оборудования, работа с лабораторными журналами;</li> <li>12. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности;</li> <li>13. Аккредитация лаборатории, изучение нормативной документации, свидетельство об аккредитации</li> </ol>		ПК.3.1, 3ПК.3.2, ПК.3.3
<p><b>Производственная практика</b></p> <p><b>Виды работ:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ведение лабораторных журналов.</li> <li>2. Оценка качества результатов анализа.</li> <li>3. Контроль стабильности градуировочных характеристик.</li> <li>4. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности</li> </ol>	<b>144</b>	ОК.01, ОК.02, ОК.03 ПК.3.1, ПК.3.2, ПК.3.3
<p><b>Промежуточная аттестация</b></p> <p>МДК 03.01 в форме экзамена (к)          УП 03 в форме дифференцированного зачета          ПП 03 в форме дифференцированного зачета          ПМ 03 в форме экзамена</p>	<b>9</b>	
<b>Всего</b>	<b>363</b>	

## **2.4. Курсовая работа (проект)**

Тематика курсовых работ:

1. Внедрение методик количественного химического анализа.
2. Валидация методик количественного химического анализа.
3. Контроль стабильности результатов количественного химического анализа.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Химических дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория технического анализа, контроля производства и экологического контроля, Лаборатория охраны труда и промышленной безопасности, Лаборатория метрологии, стандартизации и сертификации, 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. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 1 / [Ю. М.Глубоков, В.А.Головачева, Ю. А.Ефимова и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-1592-9

2. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 2 / [С.В. Баландин, Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 288 с. ISBN 978-5-0054-1593-6

3. Агибалова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для спо / Н. Н. Агибалова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187588>

4. 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>

5. 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>

6. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ / Б. М. Гайдукова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-45939-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292025>

7. Кошечкина, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечкина, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-013572-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2037420>

8. Маслова, В. М. Управление персоналом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. М. Маслова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15946-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510315>

9. Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

10. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 297 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017008-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1864125>

11. Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17183-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537806>

12. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 12-е изд., испр. — М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2025. — 256 с. — ISBN 978-5-0054-2063-3

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Показатели освоённости компетенций</b>	<b>Методы оценки</b>
ОК.01 Уметь: - распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; - определять этапы решения задачи, составлять план действия,	- демонстрирует навыки эффективного поиска необходимой информации при расчете задач и обработке результатов анализа, используя бумажные и электронные носители; - распознает задачу в профессиональном контексте правильно выбирает метод решения расчетных задач или	Оценка выполнения практического задания(работы). Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий. Оценка защиты лабораторной работы

<p>реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<p>определения физико-химических параметров пробы;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализирует и выделяет составные части расчетной задачи или методики проведения анализа, определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план;</li> <li>- владеет актуальными методами работы при проведении лабораторных анализов, владеет техникой лабораторной работы</li> <li>- оценивает результат и последствия своих действий</li> </ul>	
<p>ОК.02 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- структурировать</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации;</li> <li>- выделяет наиболее значимое в перечне информации, формулирует определения профессиональных терминов и понятий;</li> <li>- структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска при</li> </ul>	<p>Оценка выполнения практического задания(работы). Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий. Оценка защиты лабораторной работы</p>

<p>получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</li> <li>- приемы структурирования информации</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации</li> <li>- современные средства и устройства информатизации,</li> <li>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	<p>написании протокола анализа и заключения, при устном ответе, об особенностях методов анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует современное программное обеспечение для построения графиков</li> </ul>	
<p>ОК.03</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять современную научную профессиональную терминологию;</li> <li>- определять и выстраивать траектории профессионального</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет актуальность нормативно-правовой документации профессиональной сферы;</li> <li>- использует в своей деятельности современную профессиональную терминологию;</li> <li>- выстраивает и логично обосновывает траекторию своего профессионального развития</li> </ul>	<p>Оценка выполнения практического задания(работы). Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий. Оценка защиты лабораторной работы</p>

<p>развития и самообразования;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи;</li> <li>- определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования;</li> <li>- презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности;</li> <li>- определять источники достоверной правовой информации;</li> <li>- составлять различные правовые документы;</li> <li>- находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать;</li> <li>- оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание актуальной нормативно-правовой документации;</li> <li>- современная научная и профессиональная терминология;</li> <li>- возможные траектории профессионального развития и самообразования;</li> <li>- основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности;</li> <li>- правила разработки презентации;</li> <li>- основные этапы разработки и реализации проекта</li> </ul>		
<p>ПК.3.1 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует грамотное постановление целей и задач, распределяет их с учетом</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ.</p>

<p>коллектива;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;</li> <li>- организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям;</li> <li>- оценивать качество выполнения методов анализа;</li> <li>- осуществлять внутри лабораторный контроль;</li> <li>- обеспечивать качество работы лаборатории;</li> <li>- управлять документацией;</li> <li>- анализировать проблемы работы лаборатории.</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности менеджмента в области профессиональной деятельности;</li> <li>- правовые, нормативные и организационные основы охраны труда в организации;</li> <li>- основные нормативные документы, регулирующие работу лаборатории; правила ведения внутри лабораторного контроля;</li> <li>- правила ведения документации;</li> <li>- требования к качеству результатов испытаний</li> </ul>	<p>личностных качеств каждого члена коллектива;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет соответствие методике поставленной задачи, работает согласно действующему регламенту;</li> <li>- предоставляет отчеты, оформленные согласно нормативной документации</li> </ul>	<p>Наблюдение выполнения групповых заданий. Оценка выполнения практического задания (работы). Оценка выполнения лабораторной работы.</p>
<p>ПК.3.2 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;</li> <li>- контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- контролировать соблюдение правил</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролирует и выполняет правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка</li> <li>- демонстрирует знания в области оказания первой медицинской помощи, охраны труда, противопожарной безопасности и техники</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Наблюдение выполнения групповых заданий. Оценка выполнения практического задания (работы). Оценка выполнения лабораторной работы</p>

<p>хранения, использования и утилизации химических реактивов;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;</li><li>- обеспечивать наличие средств коллективной защиты;</li><li>- обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;</li><li>- обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;</li><li>- оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;</li><li>- обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными</li></ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- инструктаж, его виды и обучение безопасным методам работы;</li><li>- требования, предъявляемые к рабочему месту в химико-аналитических лабораториях;</li><li>- требования к дисциплине труда в химико-аналитических лабораториях;</li><li>- основные требования организации труда;</li><li>- виды инструктажей, правила и нормы трудового распорядка, охраны труда, производственной санитарии;</li><li>- правила использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li><li>- правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li><li>- правила оказания первой доврачебной помощи;</li><li>- правила охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li></ul>	безопасности	
---	--------------	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями;</li> <li>- виды инструктажа;</li> <li>- ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны</li> </ul>		
<p>ПК.3.3 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;</li> <li>- владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;</li> <li>- оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;</li> <li>- планировать финансовую деятельность лаборатории;</li> <li>- проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;</li> <li>- оценивать производительность труда</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- механизмы ценообразования на продукцию (услуги), формы оплаты труда в современных условиях;</li> <li>- экономику, организацию труда и организацию производства;</li> <li>- порядок тарификации работ и рабочих;</li> <li>- норм и расценок на работы, порядок их пересмотра;</li> <li>- оценки эффективности работы лаборатории</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участвует в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ. Наблюдение выполнения групповых заданий. Оценка выполнения практического задания (работы). Оценка выполнения лабораторной 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 ПРОФЕССИИ 13321 ЛАБОРАНТ**  
**ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b><u>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</u></b> .....	<b>89</b>
<u>1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</u> .....	89
<u>1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля</u> .....	89
<u>1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П</u> .....	92
<b><u>2. Структура и содержание профессионального модуля</u></b> .....	<b>93</b>
<u>2.1. Трудоемкость освоения модуля</u> .....	93
<u>2.2. Структура профессионального модуля</u> .....	93
<u>2.3. Содержание профессионального модуля</u> .....	95
<b><u>3. Условия реализации профессионального модуля</u></b> .....	<b>103</b>
<u>3.1. Материально-техническое обеспечение</u> .....	103
<u>3.2. Учебно-методическое обеспечение</u> .....	103
<b><u>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля</u></b>	<b>104</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.04 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа

## 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	-
ОК.02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатуру информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> </ul>	-

	<p>информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации,</li> <li>структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;</li> <li>- программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	
ОК.04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива;</li> <li>- психологические особенности личности</li> </ul>	-
ПК 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить растворы для химической очистки посуды;</li> <li>- мыть химическую посуду;</li> <li>- обращаться с лабораторной химической посудой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и классификацию химической посуды;</li> <li>- правила обращения, хранения, сушки химической посуды;</li> <li>- правила мытья химической посуды;</li> <li>- механические и химические методы очистки химической посуды</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в пользовании лабораторной посудой различного назначения, мытья и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа</li> </ul>
ПК 4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать рабочее место, оборудование для проведения анализов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и устройство лабораторного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в выборе приборов и оборудования для проведения анализов.</li> </ul>
ПК 4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов;</li> <li>- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в подготовке для анализа приборов и оборудования</li> </ul>
ПК 4.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить растворы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в приготовлении</li> </ul>

	различных концентраций	растворов; - способы выражения концентрации растворов; - способы и технику приготовления растворов; - методы расчета растворов различной концентрации	растворов точной и приблизительной концентрации
ПК 4.5	- определять концентрации растворов	- способы и технику определения концентрации растворов	- в определении концентрации растворов различными способами
ПК 4.6	- подбирать, подготавливать, транспортировать и хранить пробы твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм	- правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных складских и производственных условиях; - требования, предъявляемые к качеству проб; - устройство оборудования для отбора проб; - правила учета проб и оформления соответствующей документации	- в отборе и приготовлении проб к проведению анализов
ПК 4.7	- обращаться с химическими реактивами	- свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам; - правила обращения с реактивами и правила их хранения; - свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции	- в определении химических и физических свойств веществ

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

№ п/п	Дополнительные проф. компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	№, наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
1	-	<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Работать с приборами под давлением, повышенным и пониженным;</li> <li>- Осуществлять разделение смесей и выделение индивидуальных веществ;</li> <li>- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов участвующих в химическом процессе;</li> <li>- Определять чистоту исходных веществ;</li> <li>- Осуществлять очистку и выделения продуктов</li> </ul> <p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правила работы с оборудованием, в том числе с использованием вакуума;</li> <li>- зависимость различных параметров ;</li> <li>- физические закономерности при приготовлении растворов</li> </ul>	<p>Тема 2.3. Выбор приборов и оборудования для проведения аналитических и вспомогательных лабораторных работ</p> <p>Тема 2.4. Определение физических параметров веществ УП 04 ПП 04</p>	<p>16</p> <p>36</p> <p>36</p>	<p>получение дополнительных умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя</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
<b>Учебные занятия</b>	<b>122</b>	<b>42</b>
в том числе:		
теоретических занятий	80	-
лабораторно-практических занятий	42	42
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>	
<b>Практика, в т.ч.:</b>	<b>324</b>	<b>324</b>
учебная	144	144
производственная	180	188
<b>Промежуточная аттестация</b> , в том числе: МДК 04.01 в форме экзамена (к) УП 04 в форме дифференцированного зачета ПП 04 в форме дифференцированного зачета ПМ 04 в форме экзамена	9	
<b>Всего</b>	<b>473</b>	<b>366</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч	Лабораторно-практические занятия	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7, ОК 01, ОК 02, ОК 04	<b>Раздел 1.</b> Использование химической посуды для лабораторных исследований	<b>17</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	16	4	-	1		
	<b>Раздел 2.</b> Осуществление выбора и подготовка приборов и оборудования для проведения анализов	<b>69</b>	<b>16</b>	<b>69</b>	58	16		11		
	<b>Раздел 3.</b> Приготовление растворов различной	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>38</b>	32	20	-	6		

	концентрации									
	<b>Раздел 4. Выполнение отбора и подготовки проб и химических реактивов</b>	<b>16</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	16	2	-	-		
ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7, ОК 01, ОК 02, ОК 04	Учебная практика	<b>144</b>	<b>144</b>	<b>144</b>					<b>144</b>	
	Производственная практика	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>180</b>						<b>180</b>
	Промежуточная аттестация	<b>9</b>		<b>9</b>	<b>3</b>				<b>144</b>	<b>180</b>
	<b>Всего:</b>	<b>473</b>	<b>366</b>	<b>473</b>	<b>143</b>	<b>18</b>			<b>144</b>	<b>180</b>

### 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1. Использование химической посуды для лабораторных исследований</b>		<b>17/4</b>	
<b>МДК 04.01 Техника и технология выполнения лабораторных работ</b>		<b>143/42</b>	
<b>Тема 1.1. Классификация химической посуды, назначение</b>	<b>Содержание</b>	<b>13/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.1
	Химическая посуда общего назначения	2	
	Химическая посуда специального назначения	2	
	Мерная посуда. Освоение приемов работы с мерной посудой и определение мениска	2	
	Фарфоровая посуда. Высокоогнеупорная посуда. Металлическое оборудование. Лабораторный инструментарий	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	1. Лабораторная работа Проведение калибровки мерной посуды	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
1. Конспект по теме: «Химическая посуда, типы химической посуды, ее материал, назначение»	1		
<b>Тема 1.2. Подготовка химической посуды к работе</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/0</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.1
	Требования к чистоте химической посуды.	2	
	Механические и химические способы мытья химической посуды	2	
Сушка химической посуды.	2		
<b>Раздел 2. Осуществление выбора и подготовка приборов и оборудования для проведения анализов</b>		<b>69/16</b>	
<b>МДК 04.01 Техника и технология выполнения лабораторных работ</b>		<b>143/42</b>	
<b>Тема 2.1. Санитарно-техническое</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.2, ПК 4.3
	Водоснабжение лаборатории. Канализация. Водоснабжение дистиллированной водой. Дистиллятор	2	

<b>оборудование химической лаборатории</b>	Вентиляция химической лаборатории. лаборатории.	2	
	Газо- и электроснабжение	2	
	Электронагревательные приборы. Лабораторная мебель	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	1. Лабораторная работа Подготовка дистиллятора к работе. Получение дистиллированной воды	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	1. Расчет кратности воздухообмена в производственных помещениях	2	
	2. Конспект «Требования, предъявляемые к лабораторной мебели»	1	
3. Конспект «Основные требования безопасности при работе в химической лаборатории»	1		
<b>Тема 2.2. Освоение приемов взвешивания</b>	<b>Содержание</b>	<b>7/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.2, ПК 4.3
	Технохимические весы: правила обращения, установка, расчет навески, запись результатов взвешивания.	2	
	Аналитические весы, демпферные весы: правила обращения, установка, расчет навески, запись результатов взвешивания.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2/2</b>	
	2. Лабораторная работа Выбор весов для взвешивания. Взятие навесок согласно НД. Оформление результатов взвешивания.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>1</b>	
4. Конспект «Правила работы с весами. Факторы, влияющие на точность показаний весов»	1		
<b>Тема 2.3. Выбор приборов и оборудования для проведения аналитических и вспомогательных лабораторных работ</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.2, ПК 4.3
	Ручное и механическое измельчение. Ступки. Дробилки. Способы перемешивания твердых и жидких веществ	2	
	Экстрагирование, выщелачивание, высаливание	2	
	Фильтрование. Фильтрующие материалы	2	
	Схема фильтрования под вакуумом	2	
	Выпаривание. Центрифугирование	2	
	Дистилляция. Схемы перегонки жидкости при обычном давлении и под вакуумом.	4	
	Парообразователь. Возгонка	2	

	Нагревание и прокаливание. Сушка. Физические и химические способы сушки. Кристаллизация. Охлаждение	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6/6</b>	
	3. Лабораторная работа Измельчение и перемешивание твердых материалов. Фильтрация растворов. Выбор фильтрующего материала	2	
	4. Лабораторная работа. Выпаривание растворов	2	
	5. Лабораторная работа Экстрагирование	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	5. Конспект «Правила работы при выполнении дистилляции. Работа с нагревательными элементами	1	
	6. Конспект «Правила работы с приборами под давлением»	1	
<b>Тема 2.4. Определение физических параметров веществ</b>	<b>Содержание</b>	<b>20/4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 5.2, ПК 5.3
	Приборы для измерения температуры	2	
	Приборы для измерения давления.	2	
	Применение высокого давления и вакуума в лаборатории. Автоклав.	2	
	Измерение температуры плавления веществ	2	
	Определение температуры кипения жидкостей	2	
	Определение плотности жидкостей	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>4/4</b>	
	6. Лабораторная работа: Определение температуры и плотности раствора. Определение зависимости плотности от температуры раствора	2	
	7. Лабораторная работа Установление температуры кипения, плавления	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	7. Решение ситуационных задач «Выполнение интерполяции при расчете относительной плотности растворов»	2	
	8. Конспект «Применение высоких и низких давлений в лабораторной практике. Применение вакуума»	1	
	9. Конспект «Приборы для определения температуры вещества и плотности. Влияние температуры на плотность»	1	

<b>Раздел 3. Приготовление растворов различной концентрации</b>		<b>38/20</b>	
<b>МДК 04.01 Техника и технология выполнения лабораторных работ</b>		<b>143/42</b>	
<b>Тема 3.1. Растворы</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.4, ПК 4.5
	Растворимость веществ. Мера растворимости. Типы растворов Насыщенный, пересыщенный и ненасыщенный растворы	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2/2</b>	
	1. Лабораторная работа: Расчет и приготовление насыщенного раствора хлорида натрия, определение характеристик влияющих на растворение вещества.	2	
<b>Тема 3.2. Методы определения концентрации растворов</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/18</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.4, ПК 4.5
	Способы выражения концентраций растворов. Массовая доля, молярная концентрация, нормальная концентрация, титр, моляльность. Причины многообразия способов и их использование в лабораторной деятельности.	2	
	Титриметрический метод определения концентрации растворов.	2	
	Фактор эквивалентности. Эквивалент. Молярная масса эквивалента. Молярная концентрация эквивалента	2	
	Титр раствора. Титр раствора по определяемому веществу. Способы приготовления титрованных растворов	2	
	Классификация методов титрования	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>18/18</b>	
	2. Лабораторная работа Измерение относительной плотности жидкостей при помощи ареометров и пикнометров. Определение концентрации раствора по его плотности	2	
	3. Лабораторная работа Приготовление растворов и определение их концентрации титрованием: Приготовление растворов из стандарт-титров (фиксаналов). Приготовление 0,1 н раствора гидроксида натрия. Стандартизация раствора гидроксида натрия по стандартной 0,1 н соляной кислоте. Приготовление раствора кислоты, заданной молярности. Определение концентрации кислоты методом титрования	6	
	4. Практическое занятие Решение задач по теме: Эквивалент. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента. Молярная концентрация эквивалента	2	

	5. Практическое занятие Решение задач по теме: Расчеты при выражении концентрации через титр рабочего раствора	2	
	6. Практическое занятие Решение задач по теме: Приготовление разбавленного раствора кислоты из концентрированного раствора кислоты	2	
	7. Практическое занятие Решение задач по теме: Приготовление водных растворов по методу креста	2	
	8. Практическое занятие Решение задач по теме: Приготовление растворов приблизительной концентрации	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	2. Решение задач по теме: Эквивалент. Фактор эквивалентности. Молярная масса эквивалента. Молярная концентрация эквивалента	4	
	3. Решение задач по теме: Приготовление водных растворов по методу креста	2	
<b>Раздел 4. Выполнение отбора и подготовки проб и химических реактивов</b>		<b>16/2</b>	
<b>МДК 04.01 Техника и технология выполнения лабораторных работ</b>		<b>143/42</b>	
<b>Тема 4.1. Основы пробоотбора. Реактивы</b>	<b>Содержание</b>	<b>16/2</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04 ПК 4.6, ПК 4.7
	Виды проб	2	
	Пробоотборники, предназначенные для отбора проб из газовой среды.	2	
	Пробоотборники, предназначенные для отбора проб природных и сточных вод	2	
	Пробоотборники, применяемые для отбора образцов почвы	2	
	Твердые, жидкие, газообразные реактивы; особенности хранения и работы с ними. Правила безопасного хранения, учета, использования и утилизации химических реактивов, применяемых в лаборатории	2	
	Реактивы общего и специального назначения. Квалификация химических реактивов по степени чистоты (чистый, чистый для анализа, химически чистый, особой чистоты, высшей очистки). Предельно допустимое содержание примесей для реактивов различных категорий	2	
	Методы очистки химических реактивов. Перегонка, возгонка, перекристаллизация и фильтрация	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>2</b>	

	1. Лабораторная работа Возгонка йода	2	
<b>Учебная практика</b>		<b>144</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04
<b>Виды работ:</b>			ПК 4.1, ПК 4.2,
<b>04.1 Классифицирование химической посуды. Мытье и сушка химической посуды</b>		<b>6</b>	ПК 4.3, ПК 4.4,
<b>04.2 Приготовление титрованных растворов</b>		<b>6</b>	ПК 4.5, ПК 4.6,
<b>04.3 Титриметрический метод анализа</b>		<b>54</b>	ПК 4.7
04.3.1 Подготовка мерной посуды к титриметрическому методу анализа: отработка приемов отбора жидкостей мерной посудой, определение мениска мерной посуды, калибровка мерной посуды.		6	
04.3.2 Определение поправочного коэффициента к растворам щелочи, солей и кислоты		6	
04.3.3 Определение содержания основного вещества в солях никеля комплексонометрическим методом		6	
04.3.4 Определение содержания основного вещества в солях кобальта комплексонометрическим методом		6	
04.3.5 Определение содержания основного вещества в солях алюминия комплексонометрическим методом		6	
04.3.6 Определение содержания основного вещества в солях висмута комплексонометрическим методом		6	
04.3.7 Определение содержания основного вещества в солях свинца комплексонометрическим методом		6	
04.3.8 Определение содержания основного вещества в солях железа (III) комплексонометрическим методом		6	
04.3.9 Определение содержания основного вещества в солях кальция комплексонометрическим методом		6	
<b>04.4 Потенциометрический метод анализа</b>		<b>12</b>	
04.4.1 Определение массовой доли ортофосфорной кислоты		6	
04.4.2 Определение содержания карбонатов в исследуемой пробе		6	
<b>04.5 Кондуктометрический метод анализа</b>		<b>12</b>	
04.5.1 Кондуктометрическое титрование щелочи в агрессивных средах		6	
04.5.2 Определение содержания $H_2SO_4$ и $NiSO_4$ в смеси		6	
<b>04.6 Рефрактометрический метод анализа</b>		<b>12</b>	
04.6.1 Рефрактометрический метод определения содержания бромида калия в растворе		6	
04.6.2 Анализ двухкомпонентных лекарственных форм методами рефрактометрии и титриметрии		6	
<b>04.7 Фотометрический метод анализа</b>		<b>36</b>	
04.7.1 Выбор длины волны и кюветы в фотометрическом методе на примере определения меди в виде аммиака		6	
04.7.2 Определение массовой концентрации общего железа с роданидом фотометрическим методом		6	
04.7.3 Определение массовой концентрации общего железа фотометрическим методом		6	

04.7.4 Фотометрический метод определения хрома	6	
04.7.5 Фотометрические методы определения содержания иона металла (меди) в растворе соли	6	
04.7.6 Определение содержания алюминия в воде фотометрическим методом с алюминоном	6	
<b>Производственная практика</b>	<b>180</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04
<b>Виды работ:</b>		
<b>04.1 Ознакомление с предприятием.</b>	<b>6</b>	ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3, ПК 4.4, ПК 4.5, ПК 4.6, ПК 4.7
<b>Вводный инструктаж по ТБ, пожарной безопасности, охране труда и электробезопасности.</b>		
<b>04.2 Приготовление и стандартизация растворов кислот.</b>	<b>6</b>	
<b>04.3 Приготовление и стандартизация растворов солей.</b>	<b>6</b>	
<b>04.4 Отбор и консервация проб для физико-химических методов анализа</b>	<b>24</b>	
04.4.1 Отбор и консервация проб природной и сточной воды.	6	
04.4.2 Отбор проб воздуха рабочей зоны и проб воздуха окружающей среды.	6	
04.4.3 Отбор проб технической воды.	6	
04.4.4 Отбор проб нефтепродуктов.	6	
<b>04.5 Оформление первичной отчетной документации</b>	<b>6</b>	
04.5.1 Оформление первичной документации, лабораторных журналов. Заполнение лабораторных журналов по отбору проб и проведению анализов.	6	
<b>04.6 Анализ веществ, определяемых титриметрическим методом</b>	<b>30</b>	
04.6.1 Определение щелочности воды.	6	
04.6.2 Определение кислотности воды.	6	
04.6.3 Определение постоянной жесткости воды.	6	
04.6.4 Определение массовой доли перекиси водорода.	6	
04.6.5 Определение содержания ионов меди (II)	6	
<b>04.7 Определение некоторых показателей физико химическими методами анализа</b>	<b>96</b>	
04.7.1 Определение содержания пыли в атмосферном воздухе	6	
04.7.2 Определение натрия гидроокиси в атмосферном воздухе	6	
04.7.3 Определение свинца и ртути в атмосферном воздухе	6	
04.7.4 Определение оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе	6	
04.7.5 Определение бензола в атмосферном воздухе	6	
04.7.6 Определения оксида кальция в цементе	6	
04.7.7 Определение содержания рН почвенной вытяжки	6	
04.7.8 Определение хлоридов в почве	6	
04.7.9 Определение нефтепродуктов в почве	6	
04.7.10 Определение содержания тяжелых металлов в поверхностных водах	6	

04.7.11 Определение содержания водородного показателя рН поверхностных вод	6	
04.7.12 Определение содержания УЭП	6	
04.7.13 Определение содержания железа (III)	6	
04.7.14 Определение содержания аммонийного азота в сточных водах	6	
04.7.15 Определение содержания ХПК в поверхностных водах	6	
04.7.16 Определение содержания БПК5 в поверхностных водах	6	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	<b>9</b>	
МДК 04.01 в форме экзамена (к)		
УП 04 в форме дифференцированного зачета		
ПП 04 в форме дифференцированного зачета		
ПМ 04 в форме экзамена		
<b>Всего:</b>	<b>473</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Химических дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория аналитической химии, Лаборатория технического анализа, контроля производства и экологического контроля, Лаборатория физико-химических методов анализа и технических средств измерения нефтепродуктов, Лаборатория охраны труда и промышленной безопасности, 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. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 1 / [Ю. М. Глубоков, В. А. Головачева, Ю. А. Ефимова и др.] ; под ред. проф. А.А.Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-1592-9

2. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 2 / [С. В. Баландин, Ю. М. Глубоков, В. А. Головачева и др.] ; под ред. проф. А.А.Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 288 с. ISBN 978-5-0054-1593-6

3. Аналитическая химия: учебное пособие для среднего профессионального образования / [А. И. Апарнев, Г. К. Лупенко, Т. П. Александрова, А. А. Казакова].- 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2025.- 77 с. ISBN 978-5-53419046-5

4. Александрова, Э. А. Химические методы анализа: учебник и практикум для среднего профессионального образования /Э. А. Александрова. - 3-е изд., испр. и доп.- М: Издательство Юрайт, 2025.- 533 с. ISBN 978-5-534-17730-5

5. Борисов, А.Н. Аналитическая химия. Расчеты в количественном анализе: учебник и практикум для среднего специального образования/ А. Н. Борисов, И. Ю. Тихомирова.- 3-е изд., испр. и доп.- М: Издательство Юрайт, 2025.- 153 с. ISBN 978-5-534-13828-3

6. Гайдукова Б. М. Техника и технология лабораторных работ: учебное пособие для СПО / Б. М. Гайдукова.- 9-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2024.- 128 с.

ISBN 978-5-507-50139-5

7. 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, 2025. - 451 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-18102-9

8. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д: Феникс, 2021. – 300 с. ISBN 978-5-222-32929-0

### 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 анализа.

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

4. 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.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
ОК.01 Уметь: - 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	- демонстрирует навыки эффективного поиска необходимой информации при расчете задач и обработке результатов анализа, используя бумажные и электронные носители; - распознает задачу в профессиональном контексте правильно выбирает метод решения расчетных задач или определения физико-химических параметров пробы; - анализирует и выделяет составные части расчетной задачи или методики проведения анализа, определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план; - владеет актуальными методами работы при проведении	Оценка выполнения практического задания(работы). Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий. Оценка защиты лабораторной работы

<p>смежных сферах; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</p> <p>Знать: - 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</p>	<p>лабораторных анализов, владеет техникой лабораторной работы - оценивает результат и последствия своих действий</p>	
<p>ОК.02 Уметь: - определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; - выделять наиболее значимое в перечне информации; - структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; - оценивать практическую значимость результатов поиска; - применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p>	<p>- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации; - выделяет наиболее значимое в перечне информации, формулирует определения профессиональных терминов и понятий; - структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска при написании протокола анализа и заключения, при устном ответе, об особенностях методов анализа; - использует современное программное обеспечение для построения графиков</p>	<p>Оценка выполнения практического задания(работы). Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий. Оценка защиты лабораторной работы</p>

<p>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</p> <p>Знать:</p> <p>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности</p> <p>- приемы структурирования информации</p> <p>- формат оформления результатов поиска информации</p> <p>современные средства и устройства информатизации,</p> <p>- порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>		
<p>ОК.04</p> <p>Уметь:</p> <p>- организовывать работу коллектива и команды;</p> <p>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.</p> <p>Знать:</p> <p>- психологические основы деятельности коллектива;</p> <p>- психологические особенности личности</p>	<p>- аргументирует свою позицию при работе в группе или бригаде, принимает обоснованные аргументы от членов коллектива;</p> <p>- распределяет обязанности между членами рабочей группы, принимает и исполняет профессиональную роль в рабочем коллективе;</p> <p>- учитывает в работе интересы других членов рабочей группы</p>	<p>Оценка выполнения практического задания(работы).</p> <p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных и групповых заданий</p>
<p>ПК 4.1</p> <p>Уметь:</p> <p>- готовить растворы для химической очистки посуды;</p> <p>- мыть химическую посуду;</p> <p>- обращаться с лабораторной химической посудой</p>	<p>- Пользуется лабораторной посудой различного назначения, моет и сушит посуду в соответствии с требованиями химического анализа</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p> <p>Наблюдение выполнения индивидуальных заданий</p>

<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и классификацию химической посуды;</li> <li>- правила обращения, хранения, сушки химической посуды;</li> <li>- правила мытья химической посуды;</li> <li>- механические и химические методы очистки химической посуды</li> </ul>		
<p>ПК 4.2</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливать рабочее место, оборудование для проведения анализов</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение и устройство лабораторного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет подготовку необходимых приборов и оборудования для проведения анализов;</li> <li>- производит подбор оборудования исходя из цели анализа</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p> <p>Наблюдение выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>ПК 4.3</p> <p>Уметь:</p> <p>подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила сборки лабораторных установок для анализов и синтезов;</li> <li>- правила подготовки к работе основного и вспомогательного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет подготовку необходимых приборов для проведения анализов;</li> <li>- собирает необходимые установки согласно заданию и правил работы с лабораторным оборудованием</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p> <p>Наблюдение выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>ПК 4.4</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить растворы различных концентраций</li> </ul> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию растворов;</li> <li>- способы выражения концентрации растворов;</li> <li>- способы и технику приготовления растворов;</li> <li>- методы расчета растворов различной концентрации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- готовит растворы различной концентрации необходимой для проведения работ, согласно методике;</li> <li>- производит необходимые расчёты для приготовления растворов</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p> <p>Наблюдение выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>ПК 4.5</p> <p>Уметь:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет концентрации растворов различными</li> </ul>	<p>Экспертное наблюдение</p>

<p>- определять концентрации растворов</p> <p>Знать:</p> <p>- способы и технику определения концентрации растворов</p>	<p>способами</p>	<p>выполнения практических работ</p> <p>Наблюдение выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>ПК 4.6</p> <p>Уметь:</p> <p>- подбирать, подготавливать, транспортировать и хранить пробы твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм</p> <p>Знать:</p> <p>- правила и способы отбора, транспортирования и хранения проб в различных складских и производственных условиях;</p> <p>- требования, предъявляемые к качеству проб;</p> <p>- устройство оборудования для отбора проб;</p> <p>- правила учета проб и оформления соответствующей документации</p>	<p>- выполняет отбор и приготовление проб к проведению анализов;</p> <p>- регистрирует пробу согласно нормативной документации</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p> <p>Наблюдение выполнения индивидуальных заданий</p>
<p>ПК 4.7</p> <p>Уметь:</p> <p>- обращаться с химическими реактивами</p> <p>Знать</p> <p>- свойства реактивов, требования, предъявляемые к реактивам;</p> <p>- правила обращения с реактивами и правила их хранения;</p> <p>- свойства пробируемых материалов, сырья и готовой продукции</p>	<p>- использует реактивы с соблюдением правил техники безопасности, хранения и использования</p>	<p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ</p> <p>Наблюдение выполнения индивидуальных заданий</p>

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

**Рабочая программа профессионального модуля**

**ПМ.05 ОСВОЕНИЕ РАБОТ ПО ПРОФЕССИИ 16081 ОПЕРАТОР**  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ УСТАНОВОК**

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

<b><u>1. Общая характеристика РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ</u></b> .....	<b>111</b>
<u>1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы</u> .....	111
<u>1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля</u> .....	111
<u>1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П</u> .....	117
<b><u>2. Структура и содержание профессионального модуля</u></b> .....	<b>117</b>
<u>2.1. Трудоемкость освоения модуля</u> .....	117
<u>2.2. Структура профессионального модуля</u> .....	117
<u>2.3. Содержание профессионального модуля</u> .....	119
<b><u>3. Условия реализации профессионального модуля</u></b> .....	<b>128</b>
<u>3.1. Материально-техническое обеспечение</u> .....	128
<u>3.2. Учебно-методическое обеспечение</u> .....	128
<b><u>4. Контроль и оценка результатов освоения профессионального модуля</u></b>	<b>129</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

ПМ.05 Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок

### 1.1. Цель и место профессионального модуля в структуре образовательной программы

Цель модуля: освоение вида деятельности «Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок».

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план;</li> <li>- определять необходимые ресурсы выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</li> <li>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</li> <li>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</li> </ul>	-

	помощью наставника)		
ОК. 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации;</li> <li>- структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования информации;</li> <li>- формат оформления результатов поиска информации;</li> <li>- современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</li> </ul>	-
ОК. 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива и команды;</li> <li>- взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- психологические основы деятельности коллектива;</li> <li>- психологические особенности личности</li> </ul>	-
ОК. 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- соблюдать нормы экологической безопасности;</li> <li>- определять направления ресурсосбережения в</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности;</li> <li>- основные ресурсы, задействованные в</li> </ul>	

	<p>рамках профессиональной деятельности по профессии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;</li> <li>- организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;</li> <li>- эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	<p>профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения принципы бережливого производства;</li> <li>- основные направления изменения климатических условий региона;</li> <li>- правила поведения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>	
ОК. 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</li> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul>	

<p>ПК 5.1 Осуществлять обслуживание оборудования технологических установок</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технические устройства для перекачки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов на технологических установках;</li> <li>- применять лабораторное оборудование и технические устройства для слива-налива сырья, реагентов, присадок, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках;</li> <li>- применять инструкции по охране труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- проверять тару на целостность перед заполнением и после заполнения сырьем, полупродуктом, готовой продукцией;</li> <li>- применять технические устройства для нанесения маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару;</li> <li>- применять негорючие материалы для удаления излишней влаги после промывки загрязненной тары, используемой при выполнении сливно-наливных операций на</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение, устройство, принцип действия насосного оборудования технологических установок для перекачивания сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции;</li> <li>- технологические операции по перекачке, разливу, сливу-наливу и затариванию сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов и готовой продукции на технологических установках;</li> <li>- перечень дефектов тары для заполнения сырьем, полупродуктом, готовой продукцией;</li> <li>- физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, готовой продукции технологических установок;</li> <li>- порядок промывки нефтяным растворителем, пропарки инертными газами, паром, просушки загрязненной тары, применяемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- требования к нанесению маркировки на тару;</li> <li>- приемы оказания первой помощи пострадавшим на производстве;</li> <li>- план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- слива-налива сырья, реагентов, присадок на технологических установках;</li> <li>- осмотра тары перед заполнением сырьем, полупродуктами, готовой продукцией с учетом объема тары для указанных типов продуктов;</li> <li>- промывки загрязненной тары горячей водой с нефтяным растворителем или пропарки до полного удаления остатков сырья, полупродуктов, готовой продукции, механических примесей;</li> <li>- нанесение маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару;</li> <li>- обработки поверхностей тары, применяемой на технологических установках, консервационными смазками или маслами;</li> <li>- установки предупредительных плакатов и аншлагов в зоне ремонта оборудования технологических установок для его вывода в ремонт;</li> <li>- ограждения зоны проведения ремонта оборудования</li> </ul>
--	--	---	---

	<p>технологических установках;</p> <p>- применять предупредительные плакаты и аншлаги при выводе в ремонт оборудования технологических установок;</p> <p>- применять сигнальную ленту для ограждения зоны проведения ремонта оборудования технологических установок;</p> <p>- выявлять дефекты, механические повреждения инструментов, технических устройств, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря;</p> <p>- применять газоанализатор при отборе проб воздушной среды из аппаратов технологических установок;</p> <p>- вносить записи в журнал по учету реагентов, катализаторов, применяемых на технологических установках;</p> <p>- рассчитывать количество и концентрацию реагентов для заполнения режимного листа технологических установок</p>	<p>- схемы технологического процесса технологических установок;</p> <p>- перечень дефектов инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря;</p> <p>- правила применения сигнальной ленты, предупредительных плакатов и аншлагов;</p> <p>- устройство, назначение, принцип действия газоанализаторов;</p> <p>- приемы оказания первой помощи пострадавшим на производстве;</p> <p>- план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;</p> <p>- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности;</p> <p>- требования к качеству сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, готовой продукции технологических установок;</p> <p>- порядок расчета концентрации реагентов для заполнения журнала учета реагентов, катализаторов технологических установок;</p> <p>- план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;</p> <p>- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности</p>	<p>технологических установок сигнальной лентой;</p> <p>- проверки комплектности и целостности инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря, аптечки;</p> <p>- проветривания оборудования технологических установок для удаления паров сырья, полупродуктов, готовой продукции;</p> <p>- отбора проб воздушной среды из аппаратов технологических установок;</p> <p>- ведения журнала учета реагентов, катализаторов технологических установок</p>
--	--	--	---

<p>ПК 5.2. Осуществлять ведение технологического процесса</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять лабораторное оборудование для отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках для проведения лабораторных исследований;</li> <li>- применять лабораторное оборудование для отбора проб пресной воды перед этапом обессоливания нефти и сточной воды после проведения обессоливания нефти для проведения лабораторных исследований;</li> <li>- смешивать растворы реагентов заданной концентрации в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- добавлять растворы реагентов в емкости технологических установок при помощи дозировочного насоса в блоке дозирования реагентов;</li> <li>- применять электронные и механические весы, мерную посуду для приготовления навесок реагентов;</li> <li>- применять средства индивидуальной и коллективной защиты при отборе проб сырья, полупродуктов, готовой продукции и замене реагентов, катализаторов на технологических установках</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- требования инструкций по отбору проб сырья, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках, их хранению;</li> <li>- физико-химические свойства сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов, полупродуктов, готовой продукции технологических установок;</li> <li>- технологический процесс дозирования сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов в аппараты технологических установок;</li> <li>- назначение, устройство, принцип действия технических устройств, применяемых для отбора проб и замены реагентов, катализаторов на технологических установках;</li> <li>- порядок приготовления навесок реагентов;</li> <li>- требования к качественным характеристикам сырья, полупродуктов, готовой продукции технологических установок;</li> <li>- приемы оказания первой помощи пострадавшим на производстве;</li> <li>- план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий;</li> <li>- требования охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции для промежуточного контроля качества технологического процесса;</li> <li>- подготовки реагентов в расходной емкости в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- приготовления навесок реагентов с массой, установленной в загрузочном листе;</li> <li>- проведения закачки жидких и засыпки сухих реагентов, катализаторов в емкости технологических установок;</li> </ul>
---	--	--	---

### 1.3. Обоснование часов вариативной части ОПОП-П

Профессиональный модуль полностью сформирован за счет объема часов вариативной части, включен в дополнительный профессиональный блок профессионального цикла образовательной программы по запросу опорного работодателя.

## 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
<b>Учебные занятия</b>	<b>176</b>	<b>70</b>
в том числе:		
теоретических занятий	106	-
лабораторно-практических занятий	70	70
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>	<b>-</b>
<b>Практика, в т.ч.:</b>	<b>216</b>	<b>216</b>
учебная	72	72
производственная	144	144
<b>Промежуточная аттестация, в том числе:</b>		
МДК 05.01 в форме экзамена	6	-
УП 05 в форме дифференцированного зачета		
ПП 05 в форме дифференцированного зачета		
ПМ 05 в форме экзамена	6	
<b>Всего</b>	<b>422</b>	<b>286</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия, в т.ч.	Лабораторно-практические занятия	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09	<b>Раздел 1.</b> Общие сведения об оборудовании химических производств и основа его разработки	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	8	0	-	-		
	<b>Раздел 2.</b> Изучение основных типов и	<b>186</b>	<b>70</b>	<b>186</b>	168	70	-	18		

	конструктивных особенностей оборудования химических производств								
ПК 5.1, ПК 5.2, ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09	Учебная практика	72	72					72	
	Производственная практика	144	144						144
	Промежуточная аттестация	12		6	6			72	144
	<b>Всего:</b>	<b>422</b>	<b>286</b>	<b>200</b>	<b>182</b>			<b>144</b>	<b>144</b>

### 2.3. Содержание профессионального модуля

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
<b>Раздел 1. Общие сведения об оборудовании процессов переработки нефти и газа</b>		<b>8/0</b>	
<b>МДК 05.01 Операционное сопровождение технологического процесса производства органических соединений</b>		<b>200/70</b>	
<b>Тема 1.1. Основные требования, предъявляемые к оборудованию процессов нефтегазопереработки</b>	<b>Содержание</b>	<b>8/0</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Технология нефти. Важнейшие нефтепродукты. Первичная переработка нефти	2	
	Деструктивная переработка нефти. Очистка нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке	2	
	Классификация оборудования процессов нефтегазопереработки и требования, предъявляемые к технологическому оборудованию	2	
	Конструкционные материалы. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Классификация конструкционных материалов	1	
Металлические материалы. Чугун, сталь, цветные металлы. Виды, состав, свойства, условия применения, маркировка. Неметаллические материалы.	1		
<b>Раздел 2. Изучение основных типов и конструктивных особенностей оборудования процессов переработки нефти и газа</b>		<b>186/70</b>	
<b>МДК 05.01 Операционное сопровождение технологического процесса производства органических соединений</b>		<b>200/70</b>	
<b>Тема 2.1. Химическое оборудование</b>	<b>Содержание</b>	<b>26/6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Реакционные аппараты термических процессов: реакционные печи, реакционная камера, цилиндрическая камера, закалочный аппарат.	2	
	Реакционные аппараты термokatалитических процессов. Требования, предъявляемые к катализаторам.	2	
	Реакторы со стационарным слоем катализатора.	2	
	Реакторы и регенераторы с движущимся слоем катализатора. Реактор	2	

	каталитического риформинга с движущимся катализатором.		
	Реакторы с кипящим слоем катализатора (лифт-реактор каталитического крекинга)	2	
	Регенератор с кипящим слоем. Технологические операции	2	
	Реакторы с жидким катализатором. Реактор с жидким катализатором каскадного типа. Технологические операции.	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6/6</b>	
	1. Практическое занятие Технологический расчет химического реактора для экзотермической реакции. Материальный баланс реактора	2	
	2. Практическое занятие Конструктивный расчет реактора, определение диаметра, объема аппарата	2	
	3. Практическое занятие. Технологический расчет контактных аппаратов. Материальный баланс аппаратов.	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	1. Расчет и подбор основных узлов и деталей аппаратов. Расчет толщины стенки цилиндрической обечайки в зависимости от материала и условий процесса	2	
	2. Расчет толщины различных видов днищ.	2	
	3. Выбор типа днищ в зависимости от условий процесса	2	
<b>Тема 2.2. Перемещение жидкостей и газов</b>	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Состав, устройство и материал трубопроводов. Основные типы насосов: центробежные, поршневые и др., их устройство и принцип работы. Сравнение и выбор насосов	2	
	Процесс сжатия газа. Типы и основные параметры машин для сжатия и перемещения газов и паров, их устройство, принцип работы. Сравнение и выбор машин для сжатия и перемещения газов	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6/6</b>	
	4. Лабораторная работа Гидравлическое сопротивление трубопровода	2	
	5. Лабораторная работа Профиль скоростей в сечении трубопровода	2	
	6. Лабораторная работа	2	

	Исследование гидродинамики насадочных аппаратов (скруббер)		
<b>Тема 2.3. Оборудование для тепловых процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>28/14</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Трубчатые печи. Основные типы трубчатых печей. Устройство трубчатых печей: футеровка, стены и под печи, технологический змеевик, утилизаторы тепла, дымовая труба, гарнитура	2	
	Характеристики процессов теплообмена и промышленных теплоносителей. Основные типы теплообменных аппаратов	1	
	Кожухотрубчатые теплообменные аппараты с неподвижными трубными решетками. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты с подвижной трубной решеткой	2	
	Кожухотрубчатые теплообменные аппараты с температурным компенсатором. Кожухотрубчатые теплообменники с U - образными трубками	1	
	Кожухотрубчатые теплообменные аппараты с двойными трубками. Неразборные теплообменные аппараты типа “труба в трубе”	1	
	Спиральные теплообменники. Пластинчатые теплообменники. Оросительные аппараты. Аппараты воздушного охлаждения	1	
	Устройство теплообменных аппаратов. Типы обечаек. Днища и крышки. Трубы, трубные пучки, трубные решетки, компенсаторы, фланцевые соединения, опоры для вертикальных и горизонтальных аппаратов	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>14/14</b>	
	7. Лабораторная работа Определение коэффициента теплоотдачи от поверхности к псевдоожигенному слою	4	
	8. Практическое занятие Расчет передачи тепла через стенку	2	
	9. Практическое занятие Определение коэффициента теплоотдачи и теплопередачи	2	
	10. Практическое занятие Расчет температурной депрессии	2	
11. Практическое занятие Тепловой баланс аппарата. Определение поверхности теплообмена, расхода теплоносителя	2		
12. Практическое занятие	2		

	Расчет теплообменных аппаратов		
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	4. Расчет и подбор кожухотрубчатого теплообменника по стандарту	2	
	5. Расчет и подбор конденсатора, определение расхода пара	2	
<b>Тема 2.4. Оборудование для гидромеханических процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>34/18</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Характеристика процессов разделения однородных систем	1	
	Классификация гидромеханического оборудования по назначению и принципу действия.	1	
	Отстойники (сепараторы). Газосепараторы: гравитационные, инерционные, сетчатые, центробежные	2	
	Фильтры. Классификация фильтров по виду неоднородной среды, по способу создания движущей силы. Конструктивные особенности фильтров.	2	
	Рамный фильтр-пресс. Барабанный вакуум-фильтр	2	
	Центрифуги. Классификация центрифуг по назначению, величине фактора разделения, по способу организации процесса. Конструкции центрифуг	2	
	Мешалки. Способы перемешивания. Классификация мешалок в зависимости от числа оборотов. Основные узлы мешалок	2	
	Электродегидраторы. Классификация электродегидраторов по способу ввода нефти, по форме корпуса. Конструкции типовых горизонтальных электродегидраторов	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>18/18</b>	
	13. Лабораторная работа Гидравлическое сопротивление пористых материалов при фильтровании суспензии	4	
	14. Лабораторная работа Гидродинамика псевдооживленного зернистого слоя	4	
	15. Лабораторная работа Скорость гравитационного осаждения частиц	4	
	16. Практическое занятие Определение скорости осаждения частиц твердой фазы при различных условиях.	2	
	17. Практическое занятие Расчет и подбор отстойника, определение диаметра	2	
18. Практическое занятие Расчет и подбор фильтра для улавливания пыли. Определение степени очистки	2		

	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>	
	6. Изучение работы циклона	2	
<b>Тема 2.5. Оборудование массообменных процессов</b>	<b>Содержание</b>	<b>60/20</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Характеристика массообменных процессов. Классификация массообменных процессов	2	
	Ректификационные колонны. Технологические операции	2	
	Классификация колонных аппаратов. Схемы основных типов колонных аппаратов	2	
	Классификация внутренних устройств колонны.	2	
	Решётчатые тарелки. Ситчатые тарелки. Колпачковые тарелки. Клапанные тарелки. Тарелки из S - образных элементов	2	
	Применение насадочных колонн. Классификация насадок. Конструкции насадок.вспомогательные узлы насадочных колонн: опорно-распределительные решетки, распределители жидкости, ограничители, коллекторы	2	
	Характеристика абсорбционных процессов. Абсорберы. Применение в газовой и нефтеперерабатывающей промышленности. Классификация абсорберов: поверхностные, барботажные и распыливающие	2	
	Тарельчатые и насадочные абсорберы. Аппарат для очистки и осушки природного газа. Выбор абсорберов. Основные технологические операции, выполняемые в абсорберах	2	
	Характеристика адсорбционных процессов. Адсорберы. Применение в газовой и нефтеперерабатывающей промышленности. Классификация адсорберов.	2	
	Адсорберы с неподвижным слоем адсорбента	2	
	Адсорберы с движущимся слоем адсорбента	2	
	Адсорберы с псевдооживленным слоем адсорбента	2	
	Характеристика экстракционного процесса. Экстракторы. Классификация экстракций в зависимости от числа ступеней и способа их соединения: однократная экстракция, многократная экстракция, противоточная экстракция.	2	
	Классификация экстракционных аппаратов: по способу смещения фаз и способу разделения фаз. Аппараты типа смеситель-отстойник.	2	
	Аппараты колонного типа. Аппараты ротационного типа.	2	
Характеристика процесса сушки. Сушилки. Конвективная сушка. Контактная сушка. Классификация типов сушилок по технологическим признакам. Выбор типа сушилки.	2		

	Конструкции сушилок: туннельная сушилка, камерная сушилка, ленточная многоярусная сушилка, петлевая сушилка, барабанная сушилка, пневматическая сушилка, сушилка с псевдооживленным слоем зернистого материала, распылительная сушилка, вакуум-сушильный шкаф, вальцовая сушилка	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>20/20</b>	
	19. Практическое занятие Расчет состава смеси. Расчет материального баланса массообменного процесса	2	
	20. Практическое занятие Определение коэффициента диффузии массообменного процесса	2	
	21. Практическое занятие Материальный баланс колонны	2	
	22. Практическое занятие Тепловой баланс колонны	2	
	23. Практическое занятие Конструктивный расчет и подбор колонного аппарата	4	
	24. Практическое занятие Расчет ректификационной колонны	4	
	25. Лабораторная работа Изучение процесса конвективной сушки	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>6</b>	
	7. Технологический расчет сушильных аппаратов	2	
	8. Работа с диаграммой Рамзина	2	
	9. Расчет расхода воздуха и тепла на сушку влажного материала	2	
<b>Тема 2.6. Трубопроводная арматура</b>	<b>Содержание</b>	<b>10/6</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Трубопроводная арматура. Конструкция арматуры, основные элементы. Классификация трубопроводной арматуры	1	
	Основные типы арматуры: задвижки, клапаны, заслонки, краны, мембранный клапан, шланговый клапан. Сравнительная характеристика различных типов арматуры	1	
	Эксплуатационные параметры арматуры. Условное давление. Рабочее давление. Пробное давление. Обычная арматура. Арматура для высоких температур. Жаропрочная арматура. Арматура для холодильной техники	2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	<b>6/6</b>	

	26. Практическое занятие. Расчет и подбор штуцеров по условному давлению и условному проходу по стандарту	2	
	27. Практическое занятие Расчет предохранительного клапана по пропускной способности	2	
	28. Практическое занятие Расчет предохранительных мембран на заданное давление срабатывания	2	
<b>Тема 2.7. Механическое оборудование</b>	<b>Содержание</b>	<b>4/0</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Дробилки. Щековая дробилка. Конусная дробилка. Валковая дробилка. Молотковая дробилка	2	
	Классификаторы. Способы разделения твердых веществ. Грохоты. Дозаторы.	2	
<b>Тема 2.8. Ремонт оборудования процессов нефтегазопереработки</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/0</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 07, ОК 09 ПК 5.1, ПК 5.2
	Общие сведения о ремонте оборудования. Ежемесячное техническое обслуживание. Периодическое техническое обслуживание. Ремонт. Текущий ремонт. Капитальный ремонт. Плановый ремонт. Внеплановый ремонт	2	
	Ремонт теплового оборудования. Ремонт трубчатых печей	2	
	Ремонт теплообменных аппаратов. Операции при ремонте теплообменной аппаратуры. Химическая очистка. Абразивные методы очистки	2	
	Ремонт массообменного оборудования. Ремонт аппаратов колонного типа. Подготовка колонных аппаратов к ремонту. Технология ремонта аппарата и техника безопасности при ремонте. Подготовка дефектных мест под ремонтную сварку и наплавку. Замена дефектных участков. Замена штуцеров. Ремонт уплотнительных поверхностей. Ремонт внутренних устройств. Испытание колонн	2	
	Ремонт сушилок. Ремонт гидромеханического оборудования. Ремонт фильтров	2	
	Ремонт центрифуг. Ремонт механического оборудования.	2	
	Ремонт трубопроводной арматуры	2	
<b>Курсовая работа (проект)</b>		-	

<p><b>Учебная практика</b>  <b>Виды работ:</b>  01.1 Изучение требований техники безопасности, ПБ и ОТ при обслуживании и эксплуатации технологического оборудования.  01.2 Изучение и анализ нормативно-технической документации на оборудование по подготовке его к безопасному пуску, эксплуатации и техническому обслуживанию.  01.3 Моделирование производственной ситуации по безопасному пуску установки в работу.  01.4 Разработка алгоритма пуска различных типов аппаратов, насосов, компрессоров.  01.5 Изучение и анализ нормативно-технической документации по безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса.  01.6 Изучение характерных причин неисправностей и методов устранения; замена и ремонт уплотнений, проверка.  01.7 Изучение и анализ нормативно-технической документации по остановке оборудования на чистку и ремонт.  01.8 Моделирование производственной ситуации по безопасной остановке различных видов оборудования и подготовке к чистке, ремонту и техническому освидетельствованию.  01.9 Разработка алгоритма остановки различных видов оборудования, опорожнение, промывка, продувка паром, азотом. Порядок установки заглушек.  01.10 Разработка алгоритма приема оборудования после чистки и ремонта, проверка на прочность, герметичность.  01.11 Вывод установки на технологический режим работы</p>	<p><b>72/72</b>  6  6  6  6  6  6  6  6  6  6  6  6  6</p>	<p>ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 07,  ОК 09  ПК 5.1,  ПК 5.2</p>
<p><b>Производственная практика</b>  <b>Виды работ:</b>  1. Участие в подготовке насосного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим.  2. Участие в подготовке теплообменного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим.  3. Участие в подготовке колонного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим.  4. Участие в подготовке реакционного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим.  5. Проведение ежесменного технического обслуживания динамического оборудования.  6. Проведение переключения динамического оборудования с работающего на резервное.  7. Контроль параметров основного оборудования.</p>	<p><b>144/144</b>  6  6  6  6  6  6  6</p>	<p>ОК 01, ОК 02,  ОК 04, ОК 07,  ОК 09  ПК 5.1,  ПК 5.2</p>

8. Контроль параметров вспомогательного оборудования.	6	
9. Контроль состояния технологических линий.	6	
10. Участие в контроле состояния насосного оборудования;	6	
11. Участие в контроле состояния теплообменного оборудования.	6	
12. Участие в контроле состояния колонного оборудования.	6	
13. Участие в контроле состояния реакционного оборудования.	6	
14. Участие в контроле состояния контрольно-измерительных приборов.	6	
15. Участие в контроле состояния работы предохранительных устройств.	6	
16. Участие в контроле состояния работы средств автоматики и противоаварийной защиты.	6	
17. Предупреждение, выявление и устранение отклонений от нормального технологического режима.	6	
18. Участие в подготовке оборудования к проведению ремонтных работ.	6	
19. Освобождение оборудования от продуктов процесса.	6	
20. Продувка трубопроводов и оборудования инертным газом.	6	
21. Закрытие запорной арматуры.	6	
22. Отглушение аппаратов согласно схеме установки заглушек.	6	
23. Организация отбора анализов воздуха в зоне проведения ремонтных работ.	6	
<b>Промежуточная аттестация</b> МДК 05.01 в форме экзамена УП 05 в форме дифференцированного зачета ПП 05 в форме дифференцированного зачета ПМ 05 в форме экзамена	<b>12</b>	
<b>Всего</b>	<b>422</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет Химических дисциплин, оснащенный в соответствии с приложением 3 ОПОП-П.

Лаборатория физико-химических методов анализа и технических средств измерения нефтепродуктов, Лаборатория охраны труда и промышленной безопасности, 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. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д. А. Баранов.- 3-е изд., стер.- Санкт-Петербург: Лань, 2020.- 408 с. ISBN 978-5-8114-4984-2

2. Власова, Г. В. Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник / Г. В. Власова, Д. А. Чудиевич, Н. А. Пивоварова.- Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022.- 188 с.: ил., табл. ISBN 978-5-9729-0863-9

3. Власова, Г. В. Оборудование процессов переработки нефти и газа. Учебное пособие. Изд. Стереотип. – М.: ЛЕНАНД, 2024. – 224с. ISBN 978-5-9710-7317-8

4. Крутский, Ю. Л. Оборудование и основы проектирования производств химических продуктов: учеб. Пособие / Ю. Л. Крутский.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 110 с. ISBN 978-5-7782-4615-7

5. Рузанов, С. Р. Процессы и аппараты химической технологии. Курсовое проектирование. Примеры расчетов: учебное пособие /С. Р. Рузанов, С. И. Смирнов, А. М. Петровский.- Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2024.- 248 с.: ил., табл. ISBN 978-5-9729-1628-3

##### 3.2.2. Дополнительные источники (при необходимости)

1. Игнатенков, В. И. Теоретические основы химической технологии: учеб. Пособие для СПО / В. И. Игнатенков.- 2-е изд., - М.: Издательство Юрайт, 2019.- 195 с. ISBN 978-5-534-10570-4

2. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин.- 7-е изд., стер. – Санкт – Петербург: Лань, 2023.-604 с. ISBN 978-5-507-46914-7

3. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник для вузов / Н.Н. Лебедев. – 4-е изд., перераб. И доп.- М.: Альян, 2018. – 592 с. ISBN 978-5-91872-035-6

4. Оборудование нефтегазопереработки химических и нефтехимических производств: учебник для вузов в двух книгах. Книга 1/ А. С. Тимошин, Г. В. Божко, В. Я. Борщев и др. /под общей редакцией А. С. Тимониной.- М.: Инфра-Инженерия, 2019.- 476 с. ISBN 978-5-9729-0268-2 (Книга1) ISBN 978-5-9729-0270-5

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
<p>ОК 01</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части;</li> <li>- определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы;</li> <li>- выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</li> <li>- владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</li> <li>- оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).</li> </ul> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;</li> <li>- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки эффективного поиска необходимой информации при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используя бумажные и электронные носители;</li> <li>- правильно организует собственную деятельность в выборе типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</li> <li>- анализирует и выделяет составные части расчетной задачи или методики проведения анализа, определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план;</li> <li>- владеет актуальными методами работы при проведении расчетов технологического оборудования;</li> <li>- оценивает эффективность и качество выполнения своих действий</li> </ul>	<p>Экспертная оценка анализа по обслуживанию основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации.</p> <p>Наблюдение за ролью обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в группе на занятиях аргументировано принимает или отвергает идеи членов команды;</li> <li>- в бригаде на учебной практике;</li> <li>- отвечает или задает вопросы, направленные на выяснение позиций членов бригады.</li> </ul> <p>Экспертное наблюдение за участием студентов при деловом общении для эффективного решения профессиональных задач.</p> <p>Экспертная наблюдение и оценка выполнения заданий при работе в команде во время прохождения практик.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях, учебной и производственной практиках:</p> <p>оценка процесса, оценка результатов</p>

<p>- основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте</p> <p>- методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>- порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности</p>		
<p>ОК 02</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации;</li> <li>- выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска;</li> <li>- оценивать практическую значимость результатов поиска;</li> <li>- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</li> <li>- использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.</li> </ul> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;</li> <li>- приемы структурирования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации;</li> <li>- выделяет наиболее значимое в перечне информации, формулирует определения профессиональных терминов и понятий;</li> <li>- структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска при написании технологической документации; при устном ответе особенностях регулирования параметров и режимов технологических операций производства;</li> <li>- использует современное программное обеспечение для построения схем, графиков</li> </ul>	

<p>информации;  - формат оформления результатов поиска информации;  - современные средства и устройства информатизации, порядок их применения;  программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства</p>		
<p>ОК 04  Умеет:  - организовывать работу коллектива и команды;  - взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности.   Знает:  - психологические основы деятельности коллектива;  - психологические особенности личности</p>	<p>- аргументирует свою позицию при работе в группе или бригаде, принимает обоснованные аргументы от членов коллектива;  - распределяет обязанности между членами рабочей группы, принимает и исполняет профессиональную роль в рабочем коллективе;  - учитывает в работе интересы других членов рабочей группы</p>	
<p>ОК 07  Умеет:  - соблюдать нормы экологической безопасности;  - определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;  - организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;  - организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;  - эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.   Знает:  - правила экологической</p>	<p>- использует индивидуальные средства защиты в профессиональной деятельности;  - организует свою работу с учетом экономии материально – технических средств;  - соблюдает технику лабораторных работ;  - организует рабочее место рационально и эргономично</p>	

<p>безопасности при ведении профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности;</li> <li>- пути обеспечения ресурсосбережения;</li> <li>- принципы бережливого производства;</li> <li>- основные направления изменения климатических условий региона;</li> <li>- правила поведения в чрезвычайных ситуациях</li> </ul>		
<p>ОК 09 Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы;</li> <li>- участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы;</li> <li>- строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности;</li> <li>- кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые);</li> <li>- писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.</li> </ul> <p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы;</li> <li>- основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика);</li> <li>- лексический минимум, относящийся к описанию</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- излагает материал при устных и письменных опросах связно, логично, используя профессиональную терминологию</li> <li>- анализирует и делает выводы при чтении нормативно-технической документации</li> </ul>	

<p>предметов, средств и процессов профессиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности произношения;</li> <li>- правила чтения текстов профессиональной направленности</li> </ul>		
<p>ПК 5.1</p>	<p>демонстрирует умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения комплекса работ по выполнению сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- регулирования расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и учета объемов полупродуктов и готовой продукции технологических установок;</li> <li>- подготовки к выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта оборудования технологических установок;</li> <li>- оформления первичной технической документации по ведению технологического процесса на технологических установках</li> </ul>	
<p>ПК 5.2</p>	<p>демонстрирует умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции для промежуточного контроля качества технологического процесса;</li> <li>- подготовки реагентов в расходной емкости в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- приготовления навесок реагентов с массой, установленной в загрузочном листе;</li> <li>- проведения закачки жидких и засыпки сухих реагентов, катализаторов в емкости технологических установок</li> </ul>	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**18.02.12 Технология аналитического контроля**  
**химических соединений**

**ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ**  
**(УЧЕБНОЙ И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ)**

<b>Индекс УП/ПП</b>	<b>ПМ (индекс, наименование)</b>	<b>Вид практики (учебная/ производственная)</b>	<b>Тип (этап) практики (при наличии)</b>	<b>Семестр</b>	<b>Объем в часах</b>
УП.01	ПМ 01	Учебная практика	программная	3-4	180
УП.02	ПМ 02	Учебная практика	программная	5-6-7	144
УП.03	ПМ 03	Учебная практика	программная	5-6	72
УП.04	ПМ 04	Учебная практика	программная	5-6	144
УП.04	ПМ 04	Учебная практика	программная	7-8	72
		<b>Всего УП</b>	X	X	612
ПП.01	ПМ 01	Производственная практика	программно-технологическая	4	180
ПП.02	ПМ 02	Производственная практика	программно-технологическая	8	180
ПП.03	ПМ 03	Производственная практика	программно-технологическая	6	144
ПП.04	ПМ 04	Производственная практика	программно-технологическая	6	180
ПП.05	ПМ 05	Производственная практика	программно-технологическая	8	144
		<b>Всего ПП</b>	X	X	828
		<b>Итого практики</b>	X	X	1440

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.1**  
**к ОПОП-II по специальности**  
**18.02.12 Технология аналитического контроля**  
**химических соединений**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

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

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

УП.03 ПМ 03 Организация лабораторно-производственной деятельности

УП.04 ПМ 04 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа

УП.05 ПМ 05 Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>137</b>
1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы.....	137
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики .....	139
1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П .....	143
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ .....</b>	<b>146</b>
2.1. Трудоемкость освоения учебной практики .....	146
2.2. Структура учебной практики .....	148
2.3. Содержание учебной практики .....	155
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.</b>	<b>161</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики.....	161
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	161
3.3. Общие требования к организации учебной практики .....	164
3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики .....	164
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....</b>	<b>165</b>

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## 1.1. Цель и место учебной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа учебной практики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

УП 01 <u>Учебная практика</u> код и наименование УП	ПМ 01 <u>Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов</u> код и наименование ПМ	МДК 01.01 <u>Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа</u> код и наименование МДК
УП 02 <u>Учебная практика</u> код и наименование УП	ПМ 02 <u>Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</u> код и наименование ПМ	МДК 02.01 <u>Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</u> код и наименование МДК
УП 03 <u>Учебная практика</u> код и наименование УП	ПМ 03 <u>Организация лабораторно-производственной деятельности</u> код и наименование ПМ	МДК 03.01 <u>Организация лабораторно-производственной деятельности</u> код и наименование МДК
УП 04 <u>Учебная практика</u> код и наименование УП	ПМ 04 <u>Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</u> код и наименование ПМ	МДК 04.01 <u>Техника и технология выполнения лабораторных работ</u> код и наименование МДК
УП 05 <u>Учебная практика</u> код и наименование УП	ПМ 05 <u>Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок</u> код и наименование ПМ	МДК 05.01 <u>Операционное сопровождение технологического процесса производства органических соединений</u> код и наименование МДК

Учебная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач

	профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности
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
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
ПК 3.4	Оценивать экономическую эффективность работы подразделения
ПК 4.1	Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа
ПК 4.2	Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов
ПК 4.3	Подготавливать для анализа приборы и оборудование
ПК 4.4	Готовить растворы точной и приблизительной концентрации
ПК 4.5	Определять концентрации растворов различными способами
ПК 4.6	Отбирать и готовить пробы к проведению анализов
ПК 4.7	Определять химические и физические свойства веществ
ПК 5.1	Осуществлять обслуживание оборудования технологических установок
ПК 5.2	Осуществлять ведение технологического процесса

Цель учебной практики: формирование первоначальных практических профессиональных умений в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», «Организация лабораторно-производственной деятельности», «Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа», «Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок».

## 1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики

В результате прохождения учебной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт (сформировать умения):

Наименование вида деятельности	Практический опыт / умения
Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивания соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</li> <li>- выбор оптимальных методов исследования;</li> <li>- выполнения химических и физико-химических анализов;</li> <li>- приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</li> <li>- выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с нормативной документацией на методику анализа;</li> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики методики;</li> <li>- измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- выполнять химические и физико-химические методы анализа; осуществлять подготовку лабораторного оборудования;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполнять стандартизацию растворов;</li> <li>- выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;</li> <li>- соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов</li> </ul>
Проведение качественных и количественных	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;</li> </ul>

<p>анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приготовления реагентов и материалов, необходимых для проведения анализа;</li> <li>- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами;</li> <li>- проведения обработки результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;</li> <li>- проведения метрологической обработки результатов анализа</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</li> <li>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</li> <li>- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</li> <li>- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</li> <li>- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</li> <li>- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</li> <li>- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;</li> <li>- работать с нормативной документацией;</li> <li>- представлять результаты анализа;</li> <li>- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики метода анализа</li> </ul>
<p>Организация лабораторно-производственной деятельности</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирования и организации работы персонала производственных подразделений;</li> <li>- анализа производственной деятельности подразделения;</li> <li>- контролирования и выполнения правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка;</li> <li>- участия в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива;</li> <li>- устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;</li> <li>- организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям;</li> <li>- оценивать качество выполнения методов анализа;</li> <li>- осуществлять внутри лабораторный контроль;</li> <li>- обеспечивать качество работы лаборатории;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- управлять документацией;</li> <li>- анализировать проблемы работы лаборатории;</li> <li>- проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;</li> <li>- контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;</li> <li>- обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;</li> <li>- обеспечивать наличие средств коллективной защиты;</li> <li>- обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;</li> <li>- обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;</li> <li>- оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;</li> <li>- обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;</li> <li>- планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве;</li> <li>- нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;</li> <li>- владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;</li> <li>- оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;</li> <li>- планировать финансовую деятельность лаборатории;</li> <li>- проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;</li> <li>- оценивать производительность труда</li> </ul>
<p>Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться лабораторной посудой различного назначения мытья и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа;</li> <li>- выбора приборов и оборудования для проведения анализов;</li> <li>- подготовки для анализа приборов и оборудования;</li> <li>- приготовления растворов точной и приблизительной концентрации;</li> <li>- определения концентрации растворов различными способами;</li> <li>- отбора и приготовления проб к проведению анализов</li> <li>- определения химических и физических свойств веществ</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить растворы для химической очистки посуды;</li> <li>- мыть химическую посуду;</li> <li>- обращаться с лабораторной химической посудой;</li> <li>- подготавливать рабочее место, оборудование для проведения анализов;</li> <li>- подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов;</li> <li>- готовить растворы различных концентраций;</li> <li>- определять концентрации растворов;</li> <li>- подбирать, подготавливать, транспортировать и хранить пробы твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм;</li> <li>- обращаться с химическими реактивами</li> </ul>
<p>Выполнение работ по профессии 16081</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Слив-налив сырья, реагентов, присадок на технологических</li> </ul>

<p>Оператор технологических установок</p>	<p>установках;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Осмотр тары перед заполнением сырьем, полупродуктами, готовой продукцией с учетом объема тары для указанных типов продуктов;</li> <li>- Промывка загрязненной тары горячей водой с нефтяным растворителем или пропарка до полного удаления остатков сырья, полупродуктов, готовой продукции, механических примесей;</li> <li>- Нанесение маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару;</li> <li>- Обработка поверхностей тары, применяемой на технологических установках, консервационными смазками или маслами;</li> <li>- Отбор проб сырья, полупродуктов, готовой продукции для промежуточного контроля качества технологического процесса;</li> <li>- Подготовка реагентов в расходной емкости в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- Приготовление навесок реагентов с массой, установленной в загрузочном листе;</li> <li>- Проведение закачки жидких и засыпки сухих реагентов, катализаторов в емкости технологических установок;</li> <li>- Установка предупредительных плакатов и аншлагов в зоне ремонта оборудования технологических установок для его вывода в ремонт;</li> <li>- Ограждение зоны проведения ремонта оборудования технологических установок сигнальной лентой;</li> <li>- Проверка комплектности и целостности инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря, аптечки;</li> <li>- Проветривание оборудования технологических установок для удаления паров сырья, полупродуктов, готовой продукции;</li> <li>- Отбор проб воздушной среды из аппаратов технологических установок;</li> <li>- Ведение журнала учета реагентов, катализаторов технологических установок</li> </ul>
	<p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять технические устройства для перекачки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов на технологических установках;</li> <li>- Применять лабораторное оборудование и технические устройства для слива-налива сырья, реагентов, присадок, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках;</li> <li>- Применять инструкции по охране труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- Проверять тару на целостность перед заполнением и после заполнения сырьем, полупродуктом, готовой продукцией;</li> <li>- Применять технические устройства для нанесения маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару;</li> <li>- Применять негорючие материалы для удаления излишней влаги после промывки загрязненной тары, используемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- Применять лабораторное оборудование для отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках для проведения лабораторных исследований;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять лабораторное оборудование для отбора проб пресной воды перед этапом обессоливания нефти и сточной воды после проведения обессоливания нефти для проведения лабораторных исследований;</li> <li>- Смешивать растворы реагентов заданной концентрации в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- Добавлять растворы реагентов в емкости технологических установок при помощи дозирующего насоса в блоке дозирования реагентов;</li> <li>- Применять электронные и механические весы, мерную посуду для приготовления навесок реагентов;</li> <li>- Применять средства индивидуальной и коллективной защиты при отборе проб сырья, полупродуктов, готовой продукции и замене реагентов, катализаторов на технологических установках;</li> </ul> <p>Применять предупредительные плакаты и аншлаги при выводе в ремонт оборудования технологических установок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Применять сигнальную ленту для ограждения зоны проведения ремонта оборудования технологических установок;</li> <li>- Выявлять дефекты, механические повреждения инструментов, технических устройств, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря;</li> <li>- Применять газоанализатор при отборе проб воздушной среды из аппаратов технологических установок;</li> <li>- Вносить записи в журнал по учету реагентов, катализаторов, применяемых на технологических установках;</li> </ul> <p>Рассчитывать количество и концентрацию реагентов для заполнения режимного листа технологических установок</p>
--	---

### 1.3. Обоснование часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

УП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов	Обоснование увеличения объема практики
УП. 01		<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- измерять</li> </ul>		72	<p>получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя</p>

		<p>аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества различными методами.</p> <p>- работать с нормативной документацией на методику анализа</p>			
УП. 02		<p>- проводить приготовление сложных растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</p> <p>- проводить отбор проб и пробоподготовку металлов и сплавов;</p> <p>- проводить пробоподготовку продуктов неорганического синтеза</p> <p>- работать с нормативной документацией на методику анализа</p>		36	<p>получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя</p>
УП. 04		<p>- Работать с приборами под давлением, повышенным и пониженным;</p> <p>- Осуществлять разделение смесей и выделение индивидуальных веществ;</p> <p>- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов участвующих в химическом</p>		36	<p>получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя</p>

		<p>процессе;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Определять чистоту исходных веществ;</li> <li>- Осуществлять очистку и выделения продуктов</li> </ul>			
УП. 05		<p>умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения комплекса работ по выполнению сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- регулирования расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и учета объемов полупродуктов и готовой продукции технологических установок;</li> <li>- подготовки к выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта оборудования технологических установок;</li> <li>- оформления первичной технической документации по ведению технологического процесса на технологических установках</li> </ul>		72	<p>получение знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя</p>
<p>Всего академических часов учебной практики в рамках вариативной части ОПОП-П – <u>216 ак.ч.</u></p>					

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 2.1. Трудоемкость освоения учебной практики

Код УП	Объем, ак.ч.	Форма проведения учебной практики (концентрированно/рассредоточено)	Курс / семестр	Форма промежуточной аттестации
УП. 01	180	рассредоточено	2 курс / 3 – 4 семестр	ДЗ
УП. 02	144	рассредоточено	3 курс / 5 – 6 семестр 4 курс / 7 семестр	ДЗ
УП. 03	72	рассредоточено	3 курс / 5 – 6 семестр	ДЗ
УП. 04	144	рассредоточено	3 курс / 5 – 6 семестр	ДЗ
УП. 05	72	рассредоточено	4 курс / 7 – 8 семестр	ДЗ
Всего УП	576	Х	Х	Х

### 2.2. Структура учебной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем учебной практики	Объем часов
<b>УП 01. ПМ 01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов</b>				<b>180</b>
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Химические методы анализа	1. Определение общей жесткости в технической воде 2. Определение содержания кальция и магния в питьевых водах 3. Определение кислотности молока 4. Определения содержания хлоридов в питьевой воде 5. Методы определения гидрокарбонат-ионов в питьевой воде 6. Определение щелочности карбамида	Тема 1.1. Определение химических показателей окружающей среды титриметрическим методом	36
		1. Определение общей влаги в минеральном твердом топливе	Тема 1.2. Определение химических показателей окружающей среды гравиметрическим методом	6

			анализа	
			ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1	42
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	1. Изучение устройства рН – метра и его принципа действия 2. Поверка и калибровка потенциометра 3. Определение концентрации соляной кислоты, потенциометрическим титрованием 4. Определение содержания ортофосфорной кислоты в растворе, потенциометрическим титрованием 5. Определение уксусной и соляной кислоты при их совместном присутствии	Тема 2.1 Определение физико-химических показателей окружающей среды потенциометрическими методами	30
		1. Изучение устройства кондуктометра и его принципа действия. 2. Определение концентрации раствора гидроксида натрия методом прямой кондуктометрии 3. Определить содержание хлорида бария кондуктометрическим титрованием 4. Определить содержание серной кислоты и сульфата никеля в растворе при их совместном присутствии, кондуктометрическим методом 5. Определение содержания сульфата меди и соляной кислоты при их совместном присутствии	Тема 2.2 Определение физико-химических показателей окружающей среды кондуктометрическими методами	30
		1. Изучение устройства и принципа работы рефрактометра. Поверка рефрактометра 2. Определение	Тема 2.3 Определение физико-химических показателей	36

		<p>концентрации раствора хлорида натрия методом рефрактометрии</p> <p>3. Определение концентрации раствора бромида калия методом рефрактометрии</p> <p>4. Определение массовой доли жира в кондитерских изделиях и полуфабрикатах</p> <p>5. Количественный анализ растворов содержащих одно лекарственное средство</p> <p>6. Определение показателя преломления плотности в растворах натрия хлорида и глюкозы</p>	<p>объектов окружающей среды рефрактометрическими методами</p>	
		<p>1. Изучение устройства спектрофотометра и его принципа действия.</p> <p>2. Определение массовой концентрации меди в воде фотометрическим методом</p> <p>3. Определение массовой концентрации железа в воде фотометрическим методом</p> <p>4. Определение массовой концентрации фосфатов в воде фотометрическим методом</p> <p>5. Определение содержания марганца в воде фотометрическим методом</p> <p>6. Определение содержания аммиака и ионов аммония с реактивом Несслера</p>	<p>Тема 2.4. Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды фотометрическими методами</p>	36
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>132</b>
<b>УП 02. ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</b>				<b>144</b>

ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4	Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки	1. Техника безопасности и охрана труда при отборе проб 2. Отбор пробы питьевой воды на определение массовой доли железа, консервация пробы и заполнение сопроводительной документации 3. Отбор пробы угля на зольности методом квартования и заполнение сопроводительной документации 4. Отбор пробы нефтепродукта, консервация пробы и заполнение сопроводительной документации 5. Отбор проб цемента, и правила хранения 6. Правила отбора воздуха	Тема 1.1 Отбор проб природных и промышленных материалов	36
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>36</b>
ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4	Раздел 2. Технический анализ	1. Определение щелочности титриметрическим методом 2. Йодометрическое определение кислорода. 3. Определение перманганатной окисляемости титриметрическим методом 4. Определение содержания ионов хрома фотометрическим методом 5. Определение содержания ионов кальция и магния в минеральной воде титриметрическим методом 6. Определение общей жёсткости воды	Тема 2.1. Контроль качества воды	36
			Тема 2.2.	18

		<p>содержания влаги гравиметрическим методом</p> <p>2. Определение содержания золы гравиметрическим методом</p> <p>3. Определение содержания сухого остатка</p>	Анализ твердого топлива	
		<p>1. Определение фракционного состава НП.</p> <p>2. Определение эфирного числа и числа омыления.</p> <p>3. Определение показателя рефракции органических веществ</p>	Тема 2.3. Анализ продуктов производств органического синтеза	18
		<p>1. Анализ физико-химических показателей серной кислоты</p> <p>2. Анализ физико-химических показателей фосфорной кислоты</p> <p>3. Анализ физико-химических показателей нитратных и аммонийных удобрений</p> <p>4. Определение температуры плавления и температурной деструкции</p> <p>5. Определение загрязнённости исходного продукта</p>	Тема 2.4. Анализ продуктов неорганического синтеза	30
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>102</b>
<b>УП 03. ПМ 03. Организация лабораторно-производственной деятельности</b>				<b>72</b>
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 1. Контроль качества результатов анализа	<p>1. Выполнение оценки результатов химического анализа</p> <p>2. Осуществление оперативного контроля результатов анализа</p> <p>3. Построение контрольных карт Шухарта</p>	Тема 1.1. Контроль стабильности результатов анализа	18
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>18</b>
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий	<p>1. Составление инструктажа по техники безопасности для производственного</p>	Тема 2.1. Технические требования испытательн	18

		участка. 2. Заполнение лабораторных журналов. 3. Отбор, консервация и регистрация проб.	ых лабораторий	
		1. Внутрिलाбораторный контроль, осуществление проверки качества реактивов, заполнение журналов 2. Внутрिलाбораторный контроль, осуществление проверки качества растворов с истекшим сроком хранения. 3. Расчет показателей эффективности деятельности химической лаборатории. 4. Проведение валидации методики. Контроль стабильности градуировочных характеристик; 5. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности;	Тема 2.2 Внутрिलाбораторный контроль	30
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				48
<b>УП 04. ПМ 04. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</b>				144
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6 ПК 4.7	Раздел 1. Использование химической посуды для лабораторных исследований	1. Классифицирование химической посуды. Мытье и сушка химической посуды	Тема 1.1. Классификация химической посуды, назначение	6
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				6
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6 ПК 4.7	Раздел 2. Осуществление выбора и подготовка приборов и оборудования для проведения анализов	1. Подготовка мерной посуды к титриметрическому методу анализа: отработка приемов отбора жидкостей мерной посудой, определение мениска мерной посуды, калибровка мерной	Тема 2.1. Правила работы с лабораторной посудой	18

		<p>посуды.</p> <p>2. Калибровка мерной посуды, калибровка бюреток, пипеток</p> <p>3. Работа с весами.</p> <p>Взятие навесок разной точности</p>		
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				18
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6 ПК 4.7	Раздел 3. Приготовление растворов различной концентрации	1. Приготовление растворов, с массовой, нормальной и молярной концентрациями	Тема 3.1 Приготовление растворов	6
		1. Определение поправочного коэффициента к растворам щелочей 2. Определение поправочного коэффициента к растворам кислоты 3. Определение поправочного коэффициента к растворам солей	Тема 3.2 Стандартизация растворов	18
ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				24
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6 ПК 4.7	Раздел 4. Выполнение отбора и подготовки проб и химических реактивов	1. Определение содержания основного вещества в солях никеля комплекснометрическим методом 2. Определение содержания основного вещества в солях алюминия комплекснометрическим методом 3. Определение содержания основного вещества в солях висмута комплекснометрическим методом 4. Определение содержания основного вещества в солях железа (III) комплекснометрическим методом	Тема 4.1 Титриметрические методы анализа	24
		1. Определение массовой доли ортофосфорной кислоты 2. Определение	Тема 4.2. Потенциометрический метод	12

		содержания карбонатов в исследуемой пробе	анализа	
		1. Кондуктометрическое титрование щелочи в агрессивных средах 2. Определение содержания H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> и NiSO <sub>4</sub> в смеси	Тема 4.3 Кондуктометрический метод анализа	12
		1. Рефрактометрический метод определения содержания бромида калия в растворе 2. Анализ двухкомпонентных лекарственных форм методами рефрактометрии и титриметрии	Тема 4.4 Рефрактометрический метод анализа	12
		1. Выбор длины волны и кюветы в фотометрическом методе на примере определения меди в виде аммиаката 2. Определение массовой концентрации общего железа с роданидом фотометрическим методом 3. Фотометрический метод определения хрома 4. Фотометрические методы определения содержания иона металла (меди) в растворе соли 5. Определение содержания алюминия в воде фотометрическим методом с алюминоном	Тема 4.5 Фотометрический метод анализа	30
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4</b>				<b>94</b>
УП 05. ПМ 05. Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок				<b>144</b>
ПК 5.1 ПК 5.2	Раздел 1. Общие сведения об оборудовании процессов переработки нефти и газа	1. Изучение требований техники безопасности, ПБ и ОТ при обслуживании и эксплуатации технологического оборудования	Тема 1.1. Правила работы с технологическим оборудованием	12

		2. Изучение требований техники безопасности, ПБ и ОТ при обслуживании и эксплуатации технологического оборудования		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>12</b>
ПК 5.1 ПК 5.2	Раздел 2. Изучение основных типов и конструктивных особенностей оборудования процессов переработки нефти и газа	1. Моделирование производственной ситуации по безопасному пуску установки в работу 2. Разработка алгоритма пуска различных типов аппаратов, насосов, компрессоров 3. Изучение и анализ нормативно-технической документации по безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса 4. Изучение характерных причин неисправностей и методов устранения; замена и ремонт уплотнений, проверка. 5. Изучение и анализ нормативно-технической документации по остановке оборудования на чистку и ремонт	Тема 2.1 Алгоритм работы с технологическим оборудованием	30
		1. Моделирование производственной ситуации по безопасной остановке различных видов оборудования и подготовке к чистке, ремонту и техническому освидетельствованию 2. Разработка алгоритма остановки различных видов оборудования, опорожнение, промывка, продувка паром, азотом. Порядок	Тема 2.2. Обслуживание технологического оборудования	24

		установки заглушек 3. Разработка алгоритма приема оборудования после чистки и ремонта, проверка на прочность, герметичность 4. Вывод установки на технологический режим работы		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>54</b>

### 2.3. Содержание учебной практики

<b>Наименование разделов профессионального модуля и тем учебной практики</b>	<b>Содержание работ</b>	<b>Объем, ак.ч.</b>
<b>УП 01. ПМ 01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов</b>		<b>180</b>
<b>Раздел 1. Химические методы анализа</b>		<b>42</b>
<b>Тема 1.1.</b> Определение химических показателей окружающей среды титриметрическим методом	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Определение общей жесткости в технической воде	6
	2. Определение содержания кальция и магния в питьевых водах	6
	3. Определение кислотности молока	6
	4. Определения содержания хлоридов в питьевой воде	6
	5. Методы определения гидрокарбонат-ионов в питьевой воде	6
	6. Определение щелочности карбамида	6
<b>Тема 1.2.</b> Определение химических показателей окружающей среды гравиметрическим методом анализа	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Определение общей влаги в минеральном твердом топливе	6
<b>Раздел 2. Физико-химические методы анализа</b>		<b>138</b>
<b>Тема 2.1.</b> Определение физико-химических показателей окружающей среды потенциметрическими методами	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Изучение устройства рН – метра и его принципа действия	6
	2. Поверка и калибровка потенциометра	6
	3. Определение концентрации соляной кислоты, потенциметрическим титрованием	6
	4. Определение содержания ортофосфорной кислоты в растворе, потенциметрическим титрованием	6
	5. Определение уксусной и соляной кислоты при их совместном присутствии	6
<b>Тема 2.2.</b> Определение физико-химических показателей	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Изучение устройства кондуктометра и его	6

окружающей среды кондуктометрическими методами	принципа действия.	
	2. Определение концентрации раствора гидроксида натрия методом прямой кондуктометрии	6
	3. Определить содержание хлорида бария кондуктометрическим титрованием	6
	4. Определить содержание серной кислоты и сульфата никеля в растворе при их совместном присутствии, кондуктометрическим методом	6
	5. Определение содержания сульфата меди и соляной кислоты при их совместном присутствии	6
<b>Тема 2.3.</b> Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды рефрактометрическими методами	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Изучение устройства и принципа работы рефрактометра. Поверка рефрактометра	6
	2. Определение концентрации раствора хлорида натрия методом рефрактометрии	6
	3. Определение концентрации раствора бромида калия методом рефрактометрии	6
	4. Определение массовой доли жира в кондитерских изделиях и полуфабрикатах	6
	5. Количественный анализ растворов содержащих одно лекарственное средство	6
	6. Определение показателя преломления плотности в растворах натрия хлорида и глюкозы	6
<b>Тема 2.4</b> Определение физико-химических показателей объектов окружающей среды фотометрическими методами	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Изучение устройства спектрофотометра и его принципа действия.	6
	2. Определение массовой концентрации меди в воде фотометрическим методом	6
	3. Определение массовой концентрации железа в воде фотометрическим методом	6
	4. Определение массовой концентрации фосфатов в воде фотометрическим методом	6
	5. Определение содержания марганца в воде фотометрическим методом	6
	6. Определение содержания аммиака и ионов аммония с реактивом Несслера	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>6</b>
<b>УП 02. ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</b>		<b>108</b>
<b>Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки</b>		<b>36</b>
<b>Тема 1.1 Отбор проб природных и промышленных материалов</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Техника безопасности и охрана труда при отборе проб	6
	2. Отбор пробы питьевой воды на определение массовой доли железа, консервация пробы и заполнение сопроводительной документации	6
	3. Отбор пробы угля на зольности методом	6

	квартирования и заполнение сопроводительной документации	
	4. Отбор пробы нефтепродукта, консервация пробы и заполнение сопроводительной документации	6
	5. Отбор проб цемента, и правила хранения	6
	6. Правила отбора воздуха	6
<b>Раздел 2. Технический анализ</b>		<b>102</b>
<b>Тема 2.1. Контроль качества воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Определение щелочности титриметрическим методом	6
	2. Йодометрическое определение кислорода.	6
	3. Определение перманганатной окисляемости титриметрическим методом	6
	4. Определение содержания ионов хрома фотометрическим методом	6
	5. Определение содержания ионов кальция и магния в минеральной воде титриметрическим методом	6
	6. Определение общей жёсткости воды	6
<b>Тема 2.2. Анализ твердого топлива</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1. Определение содержания влаги гравиметрическим методом	6
	2. Определение содержания золы гравиметрическим методом	6
	3. Определение содержания сухого остатка	6
<b>Тема 2.3. Анализ продуктов производства органического синтеза</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Определение фракционного состава НП.	6
	2. Определение эфирного числа и числа омыления.	6
	3. Определение показателя рефракции органических веществ	6
	4. Определение температуры плавления и температурной деструкции	6
	5. Определение загрязнённости исходного продукта	6
<b>Тема 2.4. Анализ продуктов неорганического синтеза</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1. Анализ физико-химических показателей серной кислоты.	6
	2. Анализ физико-химических показателей фосфорной кислоты.	6
	3. Анализ физико-химических показателей нитратных и аммонийных удобрений.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>6</b>
<b>УП 03. ПМ 03. Организация лабораторно-производственной деятельности</b>		<b>72</b>
<b>Раздел 1. Контроль качества результатов анализа</b>		<b>18</b>
<b>Тема 1.1. Контроль стабильности результатов анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1. Выполнение оценки результатов химического анализа	6

	2. Осуществление оперативного контроля результатов анализа	6
	3. Построение контрольных карт Шухарта	6
<b>Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий</b>		<b>54</b>
<b>Тема 2.1. Технические требования испытательных лабораторий</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1. Составление инструктажа по техники безопасности для производственного участка.	6
	2. Заполнение лабораторных журналов.	6
	3. Отбор, консервация и регистрация проб.	6
<b>Тема 2.2 Внутрिलाбораторный контроль</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Внутрिलाбораторный контроль, осуществление проверки качества реактивов, заполнение журналов	6
	2. Внутрिलाбораторный контроль, осуществление проверки качества растворов с истекшим сроком хранения.	6
	3. Расчет показателей эффективности деятельности химической лаборатории.	6
	4. Проведение валидации методики. Контроль стабильности градуировочных характеристик;	6
	5. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности;	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
<b>УП 04. ПМ 04. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</b>		<b>144</b>
<b>Раздел 1. Использование химической посуды для лабораторных исследований</b>		<b>6</b>
<b>Тема 1.1. Классификация химической посуды, назначение</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Классифицирование химической посуды. Мытье и сушка химической посуды	6
<b>Раздел 2. Осуществление выбора и подготовка приборов и оборудования для проведения анализов</b>		<b>18</b>
<b>Тема 2.1. Правила работы с лабораторной посудой</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1. Подготовка мерной посуды к титриметрическому методу анализа: отработка приемов отбора жидкостей мерной посудой, определение мениска мерной посуды, калибровка мерной посуды.	6
	2. Калибровка мерной посуды, калибровка бюреток, пипеток	6
	3. Работа с весами. Взятие навесок разной точности	6
<b>Раздел 3. Приготовление растворов различной концентрации</b>		<b>24</b>
<b>Тема 3.1 Приготовление растворов</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Приготовление растворов, с массовой, нормальной и молярной концентрациями	6
<b>Тема 3.2 Стандартизация растворов</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1. Определение поправочного коэффициента к растворам щелочей	6

	2. Определение поправочного коэффициента к растворам кислоты	6
	3. Определение поправочного коэффициента к растворам солей	6
<b>Раздел 4. Выполнение отбора и подготовки проб и химических реактивов</b>		<b>94</b>
<b>Тема 4.1 Титриметрические методы анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Определение содержания основного вещества в солях никеля комплексонометрическим методом	6
	2. Определение содержания основного вещества в солях алюминия комплексонометрическим методом	6
	3. Определение содержания основного вещества в солях висмута комплексонометрическим методом	6
	4. Определение содержания основного вещества в солях железа (III) комплексонометрическим методом	6
<b>Тема 4.2. Потенциометрический метод анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Определение массовой доли ортофосфорной кислоты	6
	2. Определение содержания карбонатов в исследуемой пробе	6
<b>Тема 4.3 Кондуктометрический метод анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Кондуктометрическое титрование щелочи в агрессивных средах	6
	2. Определение содержания $H_2SO_4$ и $NiSO_4$ в смеси	6
<b>Тема 4.4 Рефрактометрический метод анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Рефрактометрический метод определения содержания бромида калия в растворе	6
	2. Анализ двухкомпонентных лекарственных форм методами рефрактометрии и титриметрии	6
<b>Тема 4.5 Фотометрический метод анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Выбор длины волны и кюветы в фотометрическом методе на примере определения меди в виде аммиаката	6
	2. Определение массовой концентрации общего железа с роданидом фотометрическим методом	6
	3. Фотометрический метод определения хрома	6
	4. Фотометрические методы определения содержания иона металла (меди) в растворе соли	6
	5. Определение содержания алюминия в воде фотометрическим методом с алюминоном	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
<b>УП 05. ПМ 05. Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок</b>		<b>72</b>
<b>Раздел 1. Общие сведения об оборудовании процессов переработки нефти и газа</b>		
<b>Тема 1.1. Правила работы с технологическим</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Изучение требований техники безопасности, ПБ и ОТ при обслуживании и эксплуатации	6

<b>оборудованием</b>	технологического оборудования	
	2. Изучение требований техники безопасности, ПБ и ОТ при обслуживании и эксплуатации технологического оборудования	6
<b>Раздел 2. Изучение основных типов и конструктивных особенностей оборудования процессов переработки нефти и газа</b>		<b>60</b>
<b>Тема 2.1 Алгоритм работы с технологическим оборудованием</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Моделирование производственной ситуации по безопасному пуску установки в работу	6
	2. Разработка алгоритма пуска различных типов аппаратов, насосов, компрессоров	6
	3. Изучение и анализ нормативно-технической документации по безопасной эксплуатации оборудования при ведении технологического процесса	6
	4. Изучение характерных причин неисправностей и методов устранения; замена и ремонт уплотнений, проверка.	6
	5. Изучение и анализ нормативно-технической документации по остановке оборудования на чистку и ремонт.	6
<b>Тема 2.2. Обслуживаете технологического оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Моделирование производственной ситуации по безопасной остановке различных видов оборудования и подготовке к чистке, ремонту и техническому освидетельствованию	6
	2. Разработка алгоритма остановки различных видов оборудования, опорожнение, промывка, продувка паром, азотом. Порядок установки заглушек	6
	3. Разработка алгоритма приема оборудования после счистки и ремонта, проверка на прочность, герметичность	6
	4. Вывод установки на технологический режим работы	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>6</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение учебной практики

Мастерская(ие) и зоны по видам работ, оснащенная(ые) в соответствии с приложением 3 ОПОП-П: Зона под вид работ: Лаборатория аналитической химии, лаборатория технического анализа, Зона под вид работ: Лаборатория общей и неорганической химии, Зона под вид работ: Лаборатория физико-химических методов анализа и технических средств измерения нефтепродуктов

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 1 / [Ю. М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю. А. Ефимова и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-1592-9

2. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 2 / [С.В. Баландин, Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 288 с. ISBN 978-5-0054-1593-6

3. Агибалова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для спо / Н. Н. Агибалова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187588>

4. Арыстанбекова, С. А. Современные методы анализа легкого углеводородного сырья и продуктов его переработки [Электронный ресурс] / Арыстанбекова С. А., Лапина М. С., Волынский А. Б. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 340 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — URL:<https://e.lanbook.com/book/139290>

5. Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 344 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560726>

6. 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>

7. 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>

8. 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>

9. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ / Б. М. Гайдукова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-45939-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292025>

10. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023 — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-004685-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

11. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

12. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-013572-4. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2037420>

13. Маслова, В. М. Управление персоналом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. М. Маслова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15946-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510315>

14. Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

15. 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, 2025. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560668>

16. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 297 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-017008-4. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1864125>

17. Опарин, Р. В. Органический синтез : учебник для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, Т. В. Михалина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13698-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/567569>

18. Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17183-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537806>

19. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебник / Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикин. - 12-е изд., испр. – М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2025. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-2063-3

### **3.2.2. Дополнительные источники**

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, 2025. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/5607273>. Королев С.Г. Правила устройства электроустановок / С.Г. Королев. - М.: Энергоатомиздат, 1986. – 645 с.

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

3. 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.

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

5. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.

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

7. 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>

8. 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>

9. Физико-химические методы анализа : учебник для среднего профессионального образования / под редакцией Е. М. Плисса. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 198 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20327-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569284>

10. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Л. К. Неудачина, Ю. С. Петрова, Н. В. Лакиза, Е. Л. Лебедева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10912-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540249>

11. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебник для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 60 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9944-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562938>

### **3.3. Общие требования к организации учебной практики**

Учебная практика проводится в учебно-производственных мастерских, лабораториях и иных структурных подразделениях образовательного учреждения, либо в организациях в специально оборудованных помещениях на основе договоров между организацией, осуществляющей деятельность по образовательной программе соответствующего профиля (далее – Профильная организация), и образовательным учреждением.

Сроки проведения учебной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Учебная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

### **3.4 Кадровое обеспечение процесса учебной практики**

Учебная практика проводится мастерами производственного обучения и (или) преподавателями дисциплин профессионального цикла.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Индекс УП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
УП 01 УП 02 УП 03 УП 04 УП 05	ОК 01	<p>- демонстрирует навыки эффективного поиска необходимой информации при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используя бумажные и электронные носители;</p> <p>- правильно организует собственную деятельность в выборе типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</p> <p>- анализирует и выделяет составные части расчетной задачи или методики проведения анализа, определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план;</p> <p>- владеет актуальными методами работы при проведении расчетов технологического оборудования;</p> <p>- оценивает эффективность и качество выполнения своих действий</p>	<p>Экспертная оценка анализа по обслуживанию основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации.</p> <p>Наблюдение за ролью обучающихся:</p> <p>- индивидуально на учебной практике;</p> <p>- отвечает или задает вопросы, направленные на выяснение позиций членов бригады.</p> <p>Экспертное наблюдение за участием студентов при деловом общении для эффективного решения профессиональных задач.</p> <p>Экспертная наблюдение и оценка выполнения заданий при работе в команде во время прохождения практик.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях на учебной практике:</p> <p>оценка процесса, оценка результатов</p>
	ОК 02	<p>- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые источники информации;</p> <p>- выделяет наиболее значимое в перечне информации, формулирует определения профессиональных терминов и понятий;</p> <p>- структурирует получаемую информацию, оформляет</p>	

		<p>результаты поиска при написании технологической документации; при устном ответе особенностях регулирования параметров и режимов технологических операций производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует современное программное обеспечение для построения схем, графиков</li> </ul>	
	ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществляет самообразование,</li> <li>- использует современную научную и профессиональную терминологию при изложении устных и письменных ответов;</li> <li>- участвует в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях;</li> <li>- демонстрирует способность к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</li> </ul>	
	ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументирует свою позицию при работе в группе или бригаде, принимает обоснованные аргументы от членов коллектива;</li> <li>- распределяет обязанности между членами рабочей группы, принимает и исполняет профессиональную роль в рабочем коллективе;</li> <li>- учитывает в работе интересы других членов рабочей группы</li> </ul>	
	ОК 05	<ul style="list-style-type: none"> <li>- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке;</li> <li>- знает правила оформления документов</li> </ul>	

	ОК 07	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использует индивидуальные средства защиты в профессиональной деятельности;</li> <li>- организует свою работу с учетом экономии материально - технических средств;</li> <li>- соблюдает технику лабораторных работ;</li> <li>- организует рабочее место рационально и эргономично</li> </ul>	
	ОК 08	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности;</li> <li>- пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности</li> </ul>	
	ОК 09	<ul style="list-style-type: none"> <li>- излагает материал при устных и письменных опросах связно, логично, используя профессиональную терминологию</li> <li>- анализирует и делает выводы при чтении нормативно-технической документации</li> </ul>	
УП 01	ПК 1.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>-оценивает соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</li> <li>- работает с нормативной документацией на методику анализа;</li> <li>- выбирает оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики методики;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики лабораторного оборудования;</li> <li>- демонстрирует знания нормативной документации на методику выполнения</li> </ul>	

		измерений, основных нормативных документов.	
	ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирает оптимальные методы исследования в контексте предложенной профессиональной задачи;</li> <li>- выполняет химические и физико-химические анализы.</li> <li>- демонстрирует умения выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- измеряет аналитический сигнал и устанавливает зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;</li> <li>- подготавливает объекты исследований;</li> <li>- осуществляет подготовку лабораторного оборудования.</li> <li>- демонстрирует знания: современных автоматизированных методов анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- демонстрирует знания классификации химических и физико-химических методов анализа;</li> <li>- владеет методами расчета концентрации вещества по данным анализа;</li> <li>- демонстрирует знания лабораторного оборудования химической лаборатории; классификации химических веществ; основных требований к методам и средствам аналитического контроля: требований к представлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;</li> </ul>	
	ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет методикой приготовления реагентов, материалов и растворов,</li> </ul>	

		<p>необходимых для проведения анализа.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подготавливает объекты исследований;</li> <li>- выполняет необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- проводит приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполняет стандартизацию растворов;</li> <li>- выбирает основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</li> <li>- демонстрирует знания нормативной документации по приготовлению реагентов, материалов и растворов, оборудования, посуды;</li> <li>- демонстрирует знания способов выражения концентрации растворов; способов стандартизации растворов;</li> <li>- техники выполнения лабораторных работ</li> </ul>	
	ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;</li> <li>- демонстрирует умение организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных документов и правилами охраны труда;</li> <li>- использует оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей;</li> <li>- соблюдает безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- соблюдает правила хранения, использования и</li> </ul>	

		<p>утилизации химических реактивов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует средства индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- соблюдает правила пожарной и электробезопасности.</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе в химической лаборатории;</li> <li>- демонстрирует знания правил использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- знает правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями</li> </ul>	
УП 02	ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обслуживает и эксплуатирует оборудование химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- готовит реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;</li> <li>- эксплуатирует лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</li> <li>- демонстрирует знания видов лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- знает правила отбора проб с использованием специального оборудования;</li> <li>- демонстрирует знания правил эксплуатации и калибровки лабораторного</li> </ul>	

		<p>оборудования, испытательного оборудования и средств измерения химико- аналитических лабораторий</p>	
	<p>ПК 2.2</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</li> <li>- проводит обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;</li> <li>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</li> <li>- осуществляет химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</li> <li>-осуществляет химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</li> <li>- проводит сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</li> <li>- осуществляет идентификацию синтезированных веществ;</li> <li>- использует информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</li> <li>- находит причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</li> <li>- осуществляет аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполняет химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;</li> <li>- <b>демонстрирует знания</b> теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки;</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификации методов химического анализа;</li> <li>- классификации методов физико-химического анализа;</li> <li>- показателей качества методик количественного химического анализа;</li> <li>- правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</li> <li>- методов анализа воды, требований к воде;</li> <li>- методов анализа газовых смесей;</li> <li>- видов топлива;</li> <li>- методов анализа органических продуктов;</li> <li>- методов анализа неорганических продуктов;</li> <li>- методов анализа металлов и сплавов;</li> <li>- методов анализа почв;</li> <li>- методов анализа нефтепродуктов</li> </ul>	
	ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит метрологическую обработку результатов анализа;</li> <li>- работает с нормативной документацией;</li> <li>- представляет результаты анализа;</li> <li>- обрабатывает результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>- оформляет документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>- проводит статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики метода анализа;</li> <li>- демонстрирует знания основных метрологических</li> </ul>	

		<p>характеристик метода анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правил представления результата анализа;</li> <li>- видов погрешностей;</li> <li>- методов статистической обработки данных</li> </ul>	
УП 03	ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует грамотное постановление целей и задач, распределяет их с учетом личностных качеств каждого члена коллектива;</li> <li>- определяет соответствие методике поставленной задачи, работает согласно действующему регламенту;</li> <li>- предоставляет отчеты, оформленные согласно нормативной документации</li> </ul>	
	ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка</li> <li>- демонстрирует знания в области оказания первой медицинской помощи, охраны труда, противопожарной безопасности и техники безопасности</li> </ul>	
	ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</li> </ul>	
УП 04	ПК 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пользуется лабораторной посудой различного назначения, моет и сушит посуду в соответствии с требованиями химического анализа</li> </ul>	
	ПК 4.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет подготовку необходимых приборов и оборудования для проведения анализов;</li> <li>- производит подбор оборудования исходя из цели анализа</li> </ul>	
	ПК 4.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет подготовку</li> </ul>	

		необходимых приборов для проведения анализов; - собирает необходимые установки согласно заданию и правил работы с лабораторным оборудованием	
	ПК 4.4	- готовит растворы различной концентрации необходимой для проведения работ, согласно методике; - производит необходимые расчёты для приготовления растворов	
	ПК 4.5	- определяет концентрации растворов различными способами	
	ПК 4.6	- выполняет отбор и приготовление проб к проведению анализов; - регистрирует пробу согласно нормативной документации	
	ПК 4.7	- использует реактивы с соблюдением правил техники безопасности, хранения и использования	
УП 05	ПК 5.1	Обучающийся демонстрирует умения: - проведения комплекса работ по выполнению сливно-наливных операций на технологических установках; - регулирования расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и учета объемов полупродуктов и готовой продукции технологических установок; - подготовки к выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта оборудования технологических установок; - оформления первичной технической документации по ведению технологического процесса на технологических	

		установках	
	ПК 5.2	Обучающийся демонстрирует умения: - отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции для промежуточного контроля качества технологического процесса; - подготовки реагентов в расходной емкости в блоке дозирования реагентов технологических установок; - приготовления навесок реагентов с массой, установленной в загрузочном листе; - проведения закачки жидких и засыпки сухих реагентов, катализаторов в емкости технологических установок	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.1.2**  
**к ОПОП-П по специальности**  
**18.02.12 Технология аналитического контроля**  
**химических соединений**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

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

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

ПП.03 ПМ 03 Организация лабораторно-производственной деятельности

ПП.04 ПМ 04 Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа

ПП.05 ПМ 05 Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....</b>	<b>178</b>
1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы: .....	178
1.2. Планируемые результаты освоения учебной практики .....	180
1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П .....	184
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ</b>	<b>186</b>
2.1. Трудоемкость освоения производственной практики .....	186
2.2. Структура производственной практики .....	187
2.3. Содержание производственной практики .....	196
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....</b>	<b>203</b>
3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики	203
3.2. Учебно-методическое обеспечение .....	202
3.3. Общие требования к организации производственной практики .....	206
3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики .....	206
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ .....</b>	<b>206</b>

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### 1.1. Цель и место производственной практики в структуре образовательной программы:

Рабочая программа производственной практики (ПП) является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений и реализуется в профессиональном цикле после прохождения междисциплинарных курсов (МДК) в рамках профессиональных модулей в соответствии с учебным планом (п. 5.1. ОПОП-П):

ПП 01 <u>Производственная практика</u> код и наименование ПП	ПМ 01 <u>Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов</u> код и наименование ПМ	МДК 01.01 <u>Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа</u> код и наименование МДК
ПП 02 <u>Производственная практика</u> код и наименование ПП	ПМ 02 <u>Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</u> код и наименование ПМ	МДК 02.01 <u>Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов</u> код и наименование МДК
ПП 03 <u>Производственная практика</u> код и наименование ПП	ПМ 03 <u>Организация лабораторно-производственной деятельности</u> код и наименование ПМ	МДК 03.01 <u>Организация лабораторно-производственной деятельности</u> код и наименование МДК
ПП 04 <u>Производственная практика</u> код и наименование ПП	ПМ 04 <u>Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</u> код и наименование ПМ	МДК 04.01 <u>Техника и технология выполнения лабораторных работ</u> код и наименование МДК
ПП 05 <u>Производственная практика</u> код и наименование ПП	ПМ 05 <u>Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок</u> код и наименование ПМ	МДК 05.01 <u>Операционное сопровождение технологического процесса производства органических соединений</u> код и наименование МДК

Производственная практика направлена на развитие общих (ОК) и профессиональных компетенций (ПК):

Код ОК / ПК	Наименование ОК / ПК
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач

	профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.1	Оценивать соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности
ПК 1.2	Выбирать оптимальные методы анализа
ПК 1.3	Подготавливать реагенты, материалы и растворы, необходимые для анализа
ПК 1.4	Работать с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности
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
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
ПК 3.4	Оценивать экономическую эффективность работы подразделения
ПК 4.1	Пользоваться лабораторной посудой различного назначения, мыть и сушить посуду в соответствии с требованиями химического анализа
ПК 4.2	Выбирать приборы и оборудование для проведения анализов
ПК 4.3	Подготавливать для анализа приборы и оборудование
ПК 4.4	Готовить растворы точной и приблизительной концентрации
ПК 4.5	Определять концентрации растворов различными способами
ПК 4.6	Отбирать и готовить пробы к проведению анализов
ПК 4.7	Определять химические и физические свойства веществ
ПК 5.1	Осуществлять обслуживание оборудования технологических установок
ПК 5.2	Осуществлять ведение технологического процесса

Цель производственной практики: приобретение практического опыта в рамках профессиональных модулей данной ОПОП-П по видам деятельности: «Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов», «Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа», «Организация лабораторно-производственной деятельности», «Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа», «Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок».

## 1.2. Планируемые результаты освоения производственной практики

В результате прохождения производственной практики по видам деятельности, предусмотренным ФГОС СПО и запросам работодателей, обучающийся должен получить практический опыт:

Наименование вида деятельности	Практический опыт/ умения
<p>Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивания соответствия методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности;</li> <li>- выбор оптимальных методов исследования;</li> <li>- выполнения химических и физико-химических анализов;</li> <li>- приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа;</li> <li>- выполнения работ с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с нормативной документацией на методику анализа;</li> <li>- выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики методики;</li> <li>- измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- выполнять химические и физико-химические методы анализа; осуществлять подготовку лабораторного оборудования;</li> <li>- подготавливать объекты исследований;</li> <li>- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполнять стандартизацию растворов;</li> <li>- выбирать основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы;</li> <li>- соблюдать правила хранения, использования и утилизации химических реактивов</li> </ul>
<p>Проведение качественных и количественных анализов природных и</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обслуживания и эксплуатации оборудования химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- приготовления реагентов и материалов, необходимых для</li> </ul>

<p>промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</p>	<p>проведения анализа;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ химическими методами;</li> <li>- проведения обработки результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;</li> <li>- проведения метрологической обработки результатов анализа</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эксплуатировать лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</li> <li>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</li> <li>- осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</li> <li>- проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</li> <li>- осуществлять идентификацию синтезированных веществ;</li> <li>- использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</li> <li>- находить причину несоответствия анализируемого объекта ГОСТам;</li> <li>- осуществлять аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;</li> <li>- работать с нормативной документацией;</li> <li>- представлять результаты анализа;</li> <li>- обрабатывать результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>- оформлять документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных стандартов;</li> <li>- проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивать метрологические характеристики метода анализа</li> </ul>
<p>Организация лабораторно-производственной деятельности</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- планирования и организации работы персонала производственных подразделений;</li> <li>- анализа производственной деятельности подразделения;</li> <li>- контролирования и выполнения правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка;</li> <li>- участия в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовывать работу коллектива;</li> <li>- устанавливать производственные задания в соответствии с утвержденными производственными планами и графиками;</li> <li>- организовывать работу в соответствии с требованиями к испытательным и калибровочным лабораториям;</li> <li>- оценивать качество выполнения методов анализа;</li> <li>- осуществлять внутри лабораторный контроль;</li> <li>- обеспечивать качество работы лаборатории;</li> <li>- управлять документацией;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать проблемы работы лаборатории;</li> <li>- проводить и оформлять производственный инструктаж подчиненных;</li> <li>- контролировать соблюдение безопасности при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- контролировать соблюдение правил хранения, использования и утилизации химических реактивов;</li> <li>- обеспечивать наличие средств индивидуальной защиты;</li> <li>- обеспечивать наличие средств коллективной защиты;</li> <li>- обеспечивать соблюдение правил пожарной безопасности;</li> <li>- обеспечивать соблюдение правил электробезопасности;</li> <li>- оказывать первую доврачебную помощь при несчастных случаях;</li> <li>- обеспечивать соблюдение правил охраны труда при работе с агрессивными средами;</li> <li>- планировать действия подчиненных при возникновении нестандартных (чрезвычайных) ситуаций на производстве;</li> <li>- нести ответственность за результаты своей деятельности, результаты работы подчиненных;</li> <li>- владеть методами самоанализа, коррекции, планирования, проектирования деятельности;</li> <li>- оценивать экономическую эффективность работы лаборатории;</li> <li>- планировать финансовую деятельность лаборатории;</li> <li>- проводить закупку лабораторного оборудования и расходных материалов;</li> <li>- оценивать производительность труда</li> </ul>
<p>Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться лабораторной посудой различного назначения мытья и сушки посуды в соответствии с требованиями химического анализа;</li> <li>- выбора приборов и оборудования для проведения анализов;</li> <li>- подготовки для анализа приборов и оборудования;</li> <li>- приготовления растворов точной и приблизительной концентрации;</li> <li>- определения концентрации растворов различными способами;</li> <li>- отбора и приготовления проб к проведению анализов</li> <li>- определения химических и физических свойств веществ</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- готовить растворы для химической очистки посуды;</li> <li>- мыть химическую посуду;</li> <li>- обращаться с лабораторной химической посудой;</li> <li>- подготавливать рабочее место, оборудование для проведения анализов;</li> <li>- подготавливать лабораторное оборудование к проведению анализов;</li> <li>- готовить растворы различных концентраций;</li> <li>- определять концентрации растворов;</li> <li>- подбирать, подготавливать, транспортировать и хранить пробы твердых, жидких и газообразных веществ с учетом их свойств и действия на организм;</li> <li>- обращаться с химическими реактивами</li> </ul>
<p>Выполнение работ по профессии 16081 Оператор</p>	<p><b>Практический опыт:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слива-налива сырья, реагентов, присадок на технологических установках;</li> </ul>

технологических установок	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осмотра тары перед заполнением сырьем, полупродуктами, готовой продукцией с учетом объема тары для указанных типов продуктов;</li> <li>- промывки загрязненной тары горячей водой с нефтяным растворителем или пропарки до полного удаления остатков сырья, полупродуктов, готовой продукции, механических примесей;</li> <li>- нанесение маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару;</li> <li>- обработки поверхностей тары, применяемой на технологических установках, консервационными смазками или маслами;</li> <li>- установки предупредительных плакатов и аншлагов в зоне ремонта оборудования технологических установок для его вывода в ремонт;</li> <li>- ограждения зоны проведения ремонта оборудования технологических установок сигнальной лентой;</li> <li>- проверки комплектности и целостности инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря, аптечки;</li> <li>- проветривания оборудования технологических установок для удаления паров сырья, полупродуктов, готовой продукции;</li> <li>- отбора проб воздушной среды из аппаратов технологических установок;</li> <li>- ведения журнала учета реагентов, катализаторов технологических установок;</li> <li>- отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции для промежуточного контроля качества технологического процесса;</li> <li>- подготовки реагентов в расходной емкости в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- приготовления навесок реагентов с массой, установленной в загрузочном листе;</li> <li>- проведения закачки жидких и засыпки сухих реагентов, катализаторов в емкости технологических установок;</li> </ul> <p><b>Умения:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять технические устройства для перекачки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов на технологических установках;</li> <li>- применять лабораторное оборудование и технические устройства для слива-налива сырья, реагентов, присадок, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках;</li> <li>- применять инструкции по охране труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- проверять тару на целостность перед заполнением и после заполнения сырьем, полупродуктом, готовой продукцией;</li> <li>- применять технические устройства для нанесения маркировки (номеров партий готовой продукции) на тару;</li> <li>- применять негорючие материалы для удаления излишней влаги после промывки загрязненной тары, используемой при выполнении сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- применять предупредительные плакаты и аншлаги при выводе в ремонт оборудования технологических установок;</li> <li>- применять сигнальную ленту для ограждения зоны проведения ремонта оборудования технологических установок;</li> </ul>
---------------------------	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выявлять дефекты, механические повреждения инструментов, технических устройств, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря;</li> <li>- применять газоанализатор при отборе проб воздушной среды из аппаратов технологических установок;</li> <li>- вносить записи в журнал по учету реагентов, катализаторов, применяемых на технологических установках;</li> <li>- рассчитывать количество и концентрацию реагентов для заполнения режимного листа технологических установок</li> <li>- применять лабораторное оборудование для отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках для проведения лабораторных исследований;</li> <li>- применять лабораторное оборудование для отбора проб пресной воды перед этапом обессоливания нефти и сточной воды после проведения обессоливания нефти для проведения лабораторных исследований;</li> <li>- смешивать растворы реагентов заданной концентрации в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- добавлять растворы реагентов в емкости технологических установок при помощи дозирующего насоса в блоке дозирования реагентов;</li> <li>- применять электронные и механические весы, мерную посуду для приготовления навесок реагентов;</li> <li>- применять средства индивидуальной и коллективной защиты при отборе проб сырья, полупродуктов, готовой продукции и замене реагентов, катализаторов на технологических установках</li> </ul>
--	--

### 1.3. Обоснование часов производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-П

Код ПП	Код ПК/дополнительные (ПК*, ПКц)	Практический опыт	Наименование темы практики	Объем часов ПП	Обоснование увеличения объема практики
ПП. 01		<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- измерять аналитический сигнал и устанавливать зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества различными методами.</li> </ul>	Тема 2.1 Анализ исходной воды Тема 2.2 Анализ обессоленной воды Тема 2.3 Анализ котловой воды Тема 2.4 Определение физико-химических показателей каучука Тема 2.5 Определение	108	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя

		- работать с нормативной документацией на методику анализа	с е загрязнения воздуха окружающе й среды		
ПП. 02		- проводить анализ сточных вод в соответствии с перечнем в НТД; - проводить анализ нефти и нефтепродуктов согласно НТД	Тема 2.2 Количественный и качественный анализ неорганических и органических соединений в водах Тема 2.4 Физико-химический анализ почв Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов	72	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя
ПП. 04		выполнять необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов участвующих в химическом процессе; - Определять чистоту исходных веществ; - Осуществлять очистку и выделения продуктов	Тема 4.6 Определение показателей водных объектов физико-химическим и методами анализа	36	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя
ПП. 05		- проведения комплекса работ по выполнению сливно-наливных операций на технологических установках; - регулирования расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и учета объемов полупродуктов и	Тема 1.1. Основные требования, предъявляемые к оборудованию процессов нефтегазопереработки Тема 2.1. Химическое оборудование Тема 2.2. Перемещен	144	получение дополнительных знаний и умений, необходимых для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросом работодателя

		<p>готовой продукции технологических установок; - подготовки к выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта оборудования технологических установок; - оформления первичной технической документации по ведению технологического процесса на технологических установках</p>	<p>ие жидкостей и газов Тема 2.3. Оборудование для тепловых процессов Тема 2.4. Оборудование для гидромеханических процессов Тема 2.5. Оборудование массообменных процессов Тема 2.6. Трубопроводная арматура Тема 2.7. Механическое оборудование Тема 2.8. Ремонт оборудования процессов нефтегазопереработки</p>		
Объем производственной практики в рамках вариативной части ОПОП-II - 360 ак.ч.					

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### 2.1. Трудоемкость освоения производственной практики

Код ПП	Объем, ак.ч.	Форма проведения производственной практики (концентрированно/ рассредоточено)	Курс / семестр
ПП. 01	180	концентрированно	2 курс / 4 семестр
ПП. 02	180	концентрированно	4 курс / 8 семестр
ПП. 03	144	концентрированно	3 курс / 6 семестр
ПП. 04	180	концентрированно	3 курс / 6 семестр
ПП. 05	144	концентрированно	4 курс / 8 семестр
Всего ПП	792	X	X

## 2.2. Структура производственной практики

Код ПК	Наименование разделов профессионального модуля	Виды работ	Наименование тем производственной практики	Объем часов
ПП 01.	ПМ 01.	Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов		<b>180</b>
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 1. Химические методы анализа	1. Определение общей жесткости воды; 2. Определение содержания кальция и магния в питьевых водах; 3. Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора; 4. Определение массовой концентрации растворенного кислорода; 5. Определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов	Тема 1.1. Определение показателей качества природной воды	30
		1. Определение жесткости воды ; 2. Определение минерализации воды; 3. Определение массовой концентрации растворенного кислорода; 4. Определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов; 5. Определение содержания общего железа	Тема 1.2 Определение показателей качества сточных вод	30
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>60</b>
ПК 1.1 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 1.4	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	1. Определение содержания взвешенных веществ; 2. Определение хлоридов; 3. Определение жесткости; 5. Определение содержания кремниевой кислоты	Тема 2.1 Анализ исходной воды	30
		1.Определение щелочности по фенолфталеину 2.Определение	Тема 2.2 Анализ обессоленной воды	30

		содержания кремниевой кислоты (общая реакция) 3.Определение рН и УЭП 4.Определение содержания натрия 5.Определение содержания нитритов		
		1. Определение содержания фосфатов; 2. Определение щелочности; 3. Определение рН и УЭП; 4. Определение содержания кремниевой кислоты; 5. Определение содержания железа	Тема 2.3 Анализ котловой воды	30
		1. Определение упругопрочностных свойств при растяжении; 2. Определение вулканизационных характеристик с использованием безроторных реометров	Тема 2.4 Определен ие физико-химически х показателей каучука	12
		1. Определение содержания оксида углерода (II и IV); 2. Определение содержания сероводорода	Тема 2.5 Определен ие загрязнени я воздуха окружающ ей среды	12
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>114</b>
ПП 02. ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа				<b>180</b>
ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4	Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки	1. Отбор проб водопроводной воды; 2. Отбор пробы воздуха; 3. Отбор проб сыпучих материалов	Тема 1.1 Пробоотбо р и пробоподг отовка.	18
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>18</b>
ПК 2.1 ПК 2.3 ПК 2.4	Раздел 2. Технический анализ	1. Анализ веществ, определяемых гравиметрическим методом; 2. Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации; 3. Анализ веществ,	Тема 2.1 Количестве нный и качественн ый анализ неорганиче ских и органическ	30

	<p>определяемых методом комплексообразования и осаждения;</p> <p>4. Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии;</p> <p>5. Анализ веществ, определяемых методом йодометрии.</p>	их соединений с применением химических анализов	
	<p>1. Определение содержания СПАВ в сточной воде. Определение содержания НПАВ и АПАВ в поверхностных водах.;</p> <p>2. Определение содержания тяжелых металлов в поверхностных водах;</p> <p>3. Определение содержания ХПК в поверхностных водах;</p> <p>4. Определение содержания БПК5 в поверхностных водах;</p> <p>5. Определение содержания УЭП. Определение содержания водородного показателя рН поверхностных вод;</p> <p>6. Определение массовой концентрации летучих фенолов в водах фотометрическим методом.</p>	Тема 2.2 Количественный и качественный анализ неорганических и органических соединений в водах	36
	<p>1. Определение содержания пыли в атмосферном воздухе;</p> <p>2. Определение натрия гидроокиси в атмосферном воздухе;</p> <p>3. Определение бензола в атмосферном воздухе;</p> <p>4. Определение оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе;</p> <p>5. Определение свинца и ртути в атмосферном воздухе</p>	Тема 2.3 Количественный и качественный анализ неорганических и органических соединений в воздухе	30
	<p>1. Определение содержания рН почвенной вытяжки;</p> <p>2. Определения оксида</p>	Тема 2.4 Физико-химический анализ	24

		кальция в цементе; 3. Определение хлоридов и сульфатов в почве; 4. Определение содержания нефтепродуктов в почве	почв	
		1. Определение содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах; 2. Определение цетанового числа нефтепродуктов; 3. Определение механических примесей и коксового числа нефтепродуктов; 4. Определение содержания серы в нефтепродуктах; 5. Определение содержания воды в нефтепродуктах; 6. Определение температуры помутнения авиационных керосинов	Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов	36
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>156</b>
ПП 03. ПМ 03. Организация лабораторно-производственной деятельности				
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 1. Контроль качества результатов анализа	1. Оценка преимственности результатов анализа; 2. Формирование протокола анализа	Тема 1.1. Оценка и оформление результатов в химического анализа	12
		1. Осуществление оперативного контроля; 2. Построение контрольных карт Шухарта в приведенных величинах; 3. Построение контрольных карт Шухарта в относительных величинах 4. Построения контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний	Тема 1.2. Оценка и оформление результатов в химического анализа	30

		5. Контроль стабильности градуировочной характеристики		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>42</b>
ПК 3.1 ПК 3.2 ПК 3.3	Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий	1. Проведение инструктажа на рабочем месте; 2. Ознакомиться с методами работы коллектива исполнителей; 3. Установление производственных заданий в соответствии с утвержденными планами 4. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов	Тема 2.1. Методами работы коллектива исполнителей	24
		1. Порядок оформления первичных документов по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев; 2. Проектная работа с журналом регистрации проб, учета стандартных образцов; 3. Проектная работа с журналом учета средств измерений, учета реактивов; 4. Работа с графиками поверки оборудования, протокола анализа; 5. Проектная работа с журналами учета результатов фотометрических методов анализа; 6. Работа с лабораторными информационными системами для внутрилабораторного контроля	Тема 2.2 Работа с документами	36
		1. Разработка мероприятий по выявлению резервов производства, созданию благоприятных условий труда, рациональному использованию рабочего времени; 2. Методы выбора оптимальных решений при проведении работ в	Тема 2.3 Оптимизация ресурсов производства	36

		условиях нестандартных ситуаций; 3. Актуализация информации, проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности 4. Составление графика поверки оборудования, работа с лабораторными журналами 5. Работа с журналом учета и списания реактивов 6. Аккредитация лаборатории, изучение нормативной документации, свидетельство		
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>96</b>
ПП 04. ПМ 04. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа				<b>180</b>
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6 ПК 4.7	Раздел 1. Использование химической посуды для лабораторных исследований	1. Ознакомление с предприятием	Тема 1.1. Ознакомление с предприятием.	6
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>6</b>
	Раздел 2. Осуществление выбора и подготовка приборов и оборудования для проведения анализов	1. Вводный инструктаж по ТБ, пожарной безопасности, охране труда и электробезопасности	Тема 2.1. Правило работы с оборудованием	6
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>6</b>
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6 ПК 4.7	Раздел 3. Приготовление растворов различной концентрации	1. Приготовление и стандартизация растворов кислот; 2. Приготовление и стандартизация растворов солей	Тема 3.1. Стандартизация растворов	12
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3</b>				<b>12</b>
ПК 4.1 ПК 4.2 ПК 4.3 ПК 4.4 ПК 4.5 ПК 4.6	Раздел 4. Выполнение отбора и подготовки проб и химических реактивов	1. Отбор и консервация проб природной и сточной воды; 2. Отбор проб воздуха рабочей зоны и проб воздуха окружающей	Тема 4.1. Отбор и консервация проб для физико-химически	24

ПК 4.7	среды; 3. Отбор проб технической воды; 4. Отбор проб нефтепродуктов	х методов анализа	
	1. Оформление первичной документации, лабораторных журналов. Заполнение лабораторных журналов по отбору проб и проведению анализов	Тема 4.2. Оформление первичной отчетной документации	6
	1. Определение щелочности воды; 2. Определение кислотности воды; 3. Определение постоянной жесткости воды; 4. Определение массовой доли перекиси водорода; 5. Определение содержания ионов меди (II)	Тема 4.3. Анализ веществ, определяемых титриметрическим методом	30
	1. Определение содержания пыли в атмосферном воздухе; 2. Определение натрия гидроокиси в атмосферном воздухе; 3. Определение свинца и ртути в атмосферном воздухе; 4. Определение оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе; 5. Определение бензола в атмосферном воздухе	Тема 4.4. Определение показателей физико-химическими методами анализа	30
	1. Определения оксида кальция в цементе; 2. Определение содержания рН почвенной вытяжки; 3. Определение хлоридов в почве; 4. Определение нефтепродуктов в почве	Тема 4.5. Определение показателей некоторых природных объектов физико-химическими методами анализа	24
	1. Определение содержания водородного	Тема 4.6. Определен	36

		<p>показателя рН поверхностных вод;</p> <p>2. Определение содержания УЭП;</p> <p>3. Определение содержания железа (III);</p> <p>4. Определение содержания аммонийного азота в сточных водах;</p> <p>5. Определение содержания ХПК в поверхностных водах;</p> <p>6. Определение содержания БПК<sub>5</sub> в поверхностных водах</p>	<p>ие показателе й водных объектов физико химически ми методами анализа</p>	
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4</b>				<b>150</b>
ПП 05. ПМ 05. Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок				
ПК 5.1 ПК 5.2	Раздел 1. . Общие сведения об оборудовании процессов переработки нефти и газа	<p>1. Участие в подготовке насосного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим;</p> <p>2. Участие в подготовке теплообменного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим;</p> <p>3. Участие в подготовке колонного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим;</p> <p>4. Участие в подготовке реакционного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим;</p> <p>5. Закрытие запорной арматуры;</p> <p>6. Отглушение аппаратов согласно схеме установки заглушек.</p>	Тема 1.1. Работа с основными техническими узлами НПЗ	36
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1</b>				<b>36</b>
ПК 5.1	Раздел 2. Изучение основных	1. Проведение	Тема 2.1	30

ПК 5.2	типов и конструктивных особенностей оборудования процессов переработки нефти и газа	<p>ежесменного технического обслуживания динамического оборудования;</p> <p>2. Проведение переключения динамического оборудования с работающего на резервное;</p> <p>3. Участие в подготовке оборудования к проведению ремонтных работ;</p> <p>4. Продувка трубопроводов и оборудования инертным газом;</p> <p>5. Организация отбора анализов воздуха в зоне проведения ремонтных работ.</p>	Ремонт и обслуживание химического производства	
		<p>1. Контроль параметров основного оборудования;</p> <p>2. Контроль параметров вспомогательного оборудования;</p> <p>3. Контроль состояния технологических линий;</p> <p>4. Освобождение оборудования от продуктов процесса</p>	Тема 2.2 Контроль технологического процесса	24
		<p>1. Участие в контроле состояния насосного оборудования;</p> <p>2. Участие в контроле состояния теплообменного оборудования;</p> <p>3. Участие в контроле состояния колонного оборудования;</p> <p>4. Участие в контроле состояния реакционного оборудования;</p> <p>5. Участие в контроле состояния контрольно-измерительных приборов;</p> <p>6. Участие в контроле состояния работы предохранительных</p>	Тема 2.3 Контроль состояния оборудования	36

		устройств		
		1. Участие в контроле состояния работы средств автоматики и противоаварийной защиты; 2. Предупреждение, выявление и устранение отклонений от нормального технологического режима	Тема 2.4 Техническое осуществление безопасности и на нефтехимическом предприятии	12
<b>ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2</b>				<b>102</b>

### 2.3. Содержание производственной практики

Наименование разделов профессионального модуля и тем производственной практики	Содержание работ	Объем, ак.ч.
<b>ПП 01. ПМ 01. Определение оптимальных средств и методов анализа природных и промышленных материалов</b>		<b>180</b>
<b>Раздел 1. Химические методы анализа</b>		<b>60</b>
<b>Тема 1.1. Определение показателей качества природной воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Определение общей жесткости воды	6
	2. Определение содержания кальция и магния в питьевых водах	6
	3. Вода питьевая. Методы определения содержания остаточного активного хлора	6
	4. Определение массовой концентрации растворенного кислорода	6
	5. Определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов	6
<b>Тема 1.2 Определение показателей качества сточных вод</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Определение жесткости воды	6
	2. Определение минерализации воды	6
	3. Определение массовой концентрации растворенного кислорода	6
	4. Определения щелочности и массовой концентрации карбонатов и гидрокарбонатов	6
	5. Определение содержания общего железа	6
<b>Раздел 2. Физико-химические методы анализа</b>		<b>114</b>
<b>Тема 2.1 Анализ исходной воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1 Определение содержания взвешенных веществ	6
	2 Определение хлоридов	6
	3 Определение жесткости	6
	5 Определение содержания кремниевой кислоты	6

<b>Тема 2.2</b> <b>Анализ обессоленной воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1.Определение щелочности по фенолфталеину	6
	2.Определение содержания кремниевой кислоты (общая реакция)	6
	3.Определение рН и УЭП	6
	4.Определение содержания натрия	6
	5.Определение содержания нитритов	6
<b>Тема 2.3</b> <b>Анализ котловой воды</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Определение содержания фосфатов	6
	2. Определение щелочности	6
	3. Определение рН и УЭП	6
	4. Определение содержания кремниевой кислоты	6
	5. Определение содержания железа	6
<b>Тема 2.4</b> <b>Определение физико-химических показателей каучука</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Определение упругопрочностных свойств при растяжении	6
	2. Определение вулканизационных характеристик с использованием безроторных реометров	6
<b>Тема 2.5</b> <b>Определение загрязнения воздуха окружающей среды</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Определение содержания оксида углерода (II и IV)	6
	2. Определение содержания сероводорода	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>6</b>
<b>ПП 02. ПМ 02. Проведение качественных и количественных анализов природных и промышленных материалов с применением химических и физико-химических методов анализа</b>		<b>180</b>
<b>Раздел 1. Методы пробоотбора и пробоподготовки</b>		<b>18</b>
<b>Тема 1.1.</b> <b>Пробоотбор и пробоподготовка</b>	<b>Содержание</b>	<b>18</b>
	1. Отбор проб водопроводной воды	6
	2. Отбор пробы воздуха	6
	3. Отбор проб сыпучих материалов	6
<b>Раздел 2. Технический анализ</b>		<b>156</b>
<b>Тема 2.1</b> <b>Количественный и качественный анализ неорганических и органических соединений с применением химических анализов</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1 Анализ веществ, определяемых гравиметрическим методом.	6
	2 Анализ веществ, определяемых методом нейтрализации.	6
	3 Анализ веществ, определяемых методом комплексообразования и осаждения	6
	4 Анализ веществ, определяемых методом перманганатометрии	6
	5 Анализ веществ, определяемых методом йодометрии.	6
<b>Тема 2.2</b> <b>Количественный и качественный анализ неорганических и</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1 Определение содержания СПАВ в сточной воде. Определение содержания НПАВ и АПАВ в поверхностных водах.	6

<b>органических соединений в водах</b>	2. Определение содержания тяжелых металлов в поверхностных водах.	6
	3. Определение содержания ХПК в поверхностных водах	6
	4. Определение содержания БПК <sub>5</sub> в поверхностных водах.	6
	5. Определение содержания УЭП. Определение содержания водородного показателя рН поверхностных вод	6
	6. Определение массовой концентрации летучих фенолов в водах фотометрическим методом.	6
<b>Тема 2.3 Количественный и качественный анализ неорганических и органических соединений в воздухе</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Определение содержания пыли в атмосферном воздухе.	6
	2. Определение натрия гидроокиси в атмосферном воздухе..	6
	3. Определение бензола в атмосферном воздухе	6
	4. Определение оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе.	6
5. Определение свинца и ртути в атмосферном воздухе	6	
<b>Тема 2.4 Физико-химический анализ почв</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Определение содержания рН почвенной вытяжки.	6
	2. Определения оксида кальция в цементе	6
	3. Определение хлоридов и сульфатов в почве.	6
4. Определение содержания нефтепродуктов в почве.	6	
<b>Тема 2.5 Анализ нефтепродуктов</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Определение содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах.	6
	2. Определение цетанового числа нефтепродуктов	6
	3. Определение механических примесей и коксового числа нефтепродуктов	6
	4. Определение содержания серы в нефтепродуктах	6
	5. Определение содержания воды в нефтепродуктах	6
6. Определение температуры помутнения авиационных керосинов	6	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>6</b>
<b>ПП 03. ПМ 03. Организация лабораторно-производственной деятельности</b>		<b>108</b>
<b>Раздел 1. Контроль качества результатов анализа</b>		<b>42</b>
<b>Тема 1.1. Оценка и оформление результатов химического анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Оценка преимущества результатов анализа	6
	2. Формирование протокола анализа	6
<b>Тема 1.2.</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>

<b>Оценка и оформление результатов химического анализа</b>	1. Осуществление оперативного контроля	6
	2. Построение контрольных карт Шухарта в приведенных величинах	6
	3. Построение контрольных карт Шухарта в относительных величинах	6
	4. Построения контрольных карт Шухарта в единицах измеряемых содержаний	6
	5. Контроль стабильности градуировочной характеристики	6
<b>Раздел 2. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий</b>		<b>96</b>
<b>Тема 2.1. Методами работы коллектива исполнителей</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Проведение инструктажа на рабочем месте.	6
	2. Ознакомиться с методами работы коллектива исполнителей.	6
	3. Установление производственных заданий в соответствии с утвержденными планами.	6
	4. Анализ заявок, запросов на подряд и контрактов	6
<b>Тема 2.2 Работа с документами</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Порядок оформления первичных документов по учету рабочего времени, выработки, заработной платы, простоев.	6
	2. Проектная работа с журналом регистрации проб, учета стандартных образцов	6
	3. Проектная работа с журналом учета средств измерений, учета реактивов	6
	4. Работа с графиками поверки оборудования, протокола анализа	6
	5. Проектная работа с журналами учета результатов фотометрических методов анализа	6
	6. Работа с лабораторными информационными системами для внутрилабораторного контроля	6
<b>Тема 2.3 Оптимизация производства ресурсов</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Разработка мероприятий по выявлению резервов производства, созданию благоприятных условий труда, рациональному использованию рабочего времени.	6
	2. Методы выбора оптимальных решений при проведении работ в условиях нестандартных ситуаций	6
	3. Актуализация информации, проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности	6
	4. Составление графика поверки оборудования, работа с лабораторными журналами	6
	5. Работа с журналом учета и списания реактивов	6
	6. Аккредитация лаборатории, изучение нормативной документации, свидетельство об аккредитации	6

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		6
<b>ПП 04. ПМ 04. Выполнение работ по профессии 13321 Лаборант химического анализа</b>		<b>180</b>
<b>Раздел 1. Использование химической посуды для лабораторных исследований</b>		<b>174</b>
<b>Тема 1.1. Ознакомление с предприятием</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Ознакомление с предприятием	6
<b>Раздел 2. Осуществление выбора и подготовка приборов и оборудования для проведения анализов</b>		<b>6</b>
<b>Тема 2.1 Правило работы с оборудованием</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Вводный инструктаж по ТБ, пожарной безопасности, охране труда и электробезопасности	6
<b>Раздел 3. Приготовление растворов различной концентрации</b>		
<b>Тема 3.1. Стандартизация растворов</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Приготовление и стандартизация растворов кислот	6
	2. Приготовление и стандартизация растворов солей	6
<b>Раздел 4. Выполнение отбора и подготовки проб и химических реактивов</b>		<b>150</b>
<b>Тема 4.1. Отбор и консервация проб для физико-химических методов анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Отбор и консервация проб природной и сточной воды	6
	2. Отбор проб воздуха рабочей зоны и проб воздуха окружающей среды	6
	3. Отбор проб технической воды	6
	4. Отбор проб нефтепродуктов	6
<b>Тема 4.2. Оформление первичной отчетной документации</b>	<b>Содержание</b>	<b>6</b>
	1. Оформление первичной документации, лабораторных журналов. Заполнение лабораторных журналов по отбору проб и проведению анализов	6
<b>Тема 4.3. Анализ веществ, определяемых титриметрическим методом</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Определение щелочности воды	6
	2. Определение кислотности воды	6
	3. Определение постоянной жесткости воды	6
	4. Определение массовой доли перекиси водорода	6
	5. Определение содержания ионов меди (II)	6
<b>Тема 4.4. Определение показателей воздуха физико химическими методами анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>
	1. Определение содержания пыли в атмосферном воздухе	6
	2. Определение натрия гидроокиси в атмосферном воздухе	6
	3. Определение свинца и ртути в атмосферном воздухе	6

	4. Определение оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе	6
	5. Определение бензола в атмосферном воздухе	6
<b>Тема 4.5</b> <b>Определение показателей некоторых природных объектов физико-химическими методами анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Определения оксида кальция в цементе	6
	2. Определение содержания рН почвенной вытяжки	6
	3. Определение хлоридов в почве	6
	4. Определение нефтепродуктов в почве	6
<b>Тема 4.6</b> <b>Определение показателей водных объектов физико-химическими методами анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Определение содержания водородного показателя рН поверхностных вод	6
	2. Определение содержания УЭП	6
	3. Определение содержания железа (III)	6
	4. Определение содержания аммонийного азота в сточных водах	6
	5. Определение содержания ХПК в поверхностных водах	6
6. Определение содержания БПК5 в поверхностных водах	6	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>6</b>
<b>ПП 05. ПМ 05. Выполнение работ по профессии 16081 Оператор технологических установок</b>		<b>144</b>
<b>Раздел 1. . Общие сведения об оборудовании процессов переработки нефти и газа</b>		<b>36</b>
<b>Тема 1.1. Работа с основными техническими узлами НПЗ</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Участие в подготовке насосного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим	6
	2. Участие в подготовке теплообменного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим.	6
	3. Участие в подготовке колонного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим.	6
	4. Участие в подготовке реакционного оборудования и коммуникаций к безопасному пуску и остановке, выводу их на технологический режим.	6
	5. Закрытие запорной арматуры.	6
	6. Отглушение аппаратов согласно схеме установки заглушек.	6
<b>Раздел 2. Изучение основных типов и конструктивных особенностей оборудования процессов переработки нефти и газа</b>		<b>102</b>
<b>Тема 2.1</b>	<b>Содержание</b>	<b>30</b>

<b>Ремонт и обслуживание химического производства</b>	1. Проведение ежесменного технического обслуживания динамического оборудования.	6
	2. Проведение переключения динамического оборудования с работающего на резервное.	6
	3. Участие в подготовке оборудования к проведению ремонтных работ.	6
	4. Продувка трубопроводов и оборудования инертным газом.	6
	5. Организация отбора анализов воздуха в зоне проведения ремонтных работ.	6
<b>Тема 2.2 Контроль технологического процесса</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>
	1. Контроль параметров основного оборудования.	6
	2. Контроль параметров вспомогательного оборудования.	6
	3. Контроль состояния технологических линий	6
	4. Освобождение оборудования от продуктов процесса.	6
<b>Тема 2.3 Контроль состояния оборудования</b>	<b>Содержание</b>	<b>36</b>
	1. Участие в контроле состояния насосного оборудования;	6
	2. Участие в контроле состояния теплообменного оборудования.	6
	3. Участие в контроле состояния колонного оборудования.	6
	4. Участие в контроле состояния реакционного оборудования.	6
	5. Участие в контроле состояния контрольно-измерительных приборов.	6
	6. Участие в контроле состояния работы предохранительных устройств	6
<b>Тема 2.4 Техническое осуществление безопасности на нефтехимическом предприятии</b>	<b>Содержание</b>	<b>12</b>
	1. Участие в контроле состояния работы средств автоматики и противоаварийной защиты	6
	2. Предупреждение, выявление и устранение отклонений от нормального технологического режима.	6
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		<b>6</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение производственной практики

Производственная практика проводится в организациях, направление деятельности которых соответствует профилю подготовки обучающихся (далее – Профильные организации).

База прохождения производственной практики должна быть укомплектована оборудованием, техническими средствами обучения в объеме, позволяющем выполнять определенные виды работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. База практики должна обеспечивать безопасные условия труда для обучающихся.

При определении мест производственной практики (по профилю специальности) для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются рекомендации медико-социальной экспертизы, отраженные в индивидуальной программе реабилитации, относительно рекомендованных условий и видов труда.

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

##### 3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 1 / [Ю. М. Глубоков, В.А. Головачева, Ю. А. Ефимова и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-1592-9

2. Аналитическая химия : учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования : в 2 ч. Ч. 2 / [С.В. Баландин, Ю.М. Глубоков, В.А. Головачева и др.] ; под ред. проф. А.А. Ищенко. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2023. – 288 с. ISBN 978-5-0054-1593-6

3. Агибалова, Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа. Свойства нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для спо / Н. Н. Агибалова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-9125-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187588>

4. Арыстанбекова, С. А. Современные методы анализа легкого углеводородного сырья и продуктов его переработки [Электронный ресурс] / Арыстанбекова С. А., Лапина М. С., Волынский А. Б. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 340 с. — Книга из коллекции Лань - Химия. — URL:<https://e.lanbook.com/book/139290>

5. Александрова, Э. А. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 344 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-17722-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560726>

6. 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>

7. 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>

8. 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>

9. Гайдукова, Б. М. Техника и технология лабораторных работ / Б. М. Гайдукова. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-45939-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292025>

10. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023 — 542 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-004685-3. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1940916>

11. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки : учебное пособие / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. — 4-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020 — 246 с. — ISBN 978-5-00101-717-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135503>

12. Кошечая, И. П. Метрология, стандартизация, сертификация : учебник / И.П. Кошечая, А.А. Канке. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 415 с. — (Среднее профессиональное образование). — ISBN 978-5-16-013572-4. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2037420>

13. Маслова, В. М. Управление персоналом : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. М. Маслова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15946-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510315>

14. Мельникова, О. А. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ: учебник / О.А. Мельникова, М.Ю. Мельников. — Ростов-на-Дону: Феникс, 2024. — 432 с. — ISBN 978-5-222-36483-3

15. 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, 2025. — 451 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-18102-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560668>

16. Николаева, М. А. Стандартизация, метрология и подтверждение соответствия : учебник / М.А. Николаева, Л.В. Карташова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 297 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-017008-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1864125>

17. Опарин, Р. В. Органический синтез : учебник для среднего профессионального образования / Р. В. Опарин, Т. В. Михалина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 119 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13698-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/index.php/bcode/567569>

18. Родионова, О. М. Охрана труда : учебник для среднего профессионального образования / О. М. Родионова, Е. В. Аникина, Б. И. Лавер, Д. А. Семенов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 139 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17183-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537806>

19. Сибикин Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий : учебник / Ю.Д.Сибикин, М.Ю.Сибикин. - 12-е изд., испр. – М. : Образовательно-издательский центр «Академия», 2025. – 256 с. – ISBN 978-5-0054-2063-3

### **3.2.2. Дополнительные источники**

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, 2025. — 533 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17730-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/5607273>. Королев С.Г. Правила устройства электроустановок / С.Г. Королев. - М.: Энергоатомиздат, 1986. – 645 с.

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

3. 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.

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

5. ГОСТ 14870-77. Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа.
6. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования.
7. 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>
8. 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>
9. Физико-химические методы анализа : учебник для среднего профессионального образования / под редакцией Е. М. Плисса. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 198 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20327-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569284>
10. Электрохимические методы анализа. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / Л. К. Неудачина, Ю. С. Петрова, Н. В. Лакиза, Е. Л. Лебедева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10912-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/540249>
11. Подкорытов, А. Л. Аналитическая химия. Окислительно-восстановительное титрование : учебник для вузов / А. Л. Подкорытов, Л. К. Неудачина, С. А. Штин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 60 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9944-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562938>

### **3.3. Общие требования к организации производственной практики**

Производственная практика проводится в профильных организациях на основе договоров, заключаемых между образовательной организацией СПО и профильными организациями.

В период прохождения производственной практики обучающиеся могут зачисляться на вакантные должности, если работа соответствует требованиям программы производственной практики.

Сроки проведения производственной практики устанавливаются образовательной организацией в соответствии с ОПОП-П по специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Производственная практика реализуется в форме практической подготовки и проводится как непрерывно, так и путем чередования с

теоретическими занятиями по дням (неделям) при условии обеспечения связи между теоретическим обучением и содержанием практики.

### 3.4 Кадровое обеспечение процесса производственной практики

Организацию и руководство производственной практикой осуществляют руководители практики от образовательной организации и от профильной организации.

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Индекс ПП	Код ПК, ОК	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ПП 01 ПП 02 ПП 03 ПП 04 ПП 05	ОК 01	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует навыки эффективного поиска необходимой информации при решении стандартных и нестандартных профессиональных задач в области эксплуатации и обслуживания технологического оборудования, используя бумажные и электронные носители;</li> <li>- правильно организует собственную деятельность в выборе типовых методов и способов выполнения профессиональных задач;</li> <li>- анализирует и выделяет составные части расчетной задачи или методики проведения анализа, определяет этапы решения задачи, составляет план действия, реализует составленный план;</li> <li>- владеет актуальными методами работы при проведении расчетов технологического оборудования;</li> <li>- оценивает эффективность и качество выполнения своих действий</li> </ul>	<p>Экспертная оценка анализа по обслуживанию основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств автоматизации.</p> <p>Наблюдение за ролью обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- индивидуально на учебной практике;</li> <li>- отвечает или задает вопросы, направленные на выяснение позиций членов бригады.</li> </ul> <p>Экспертное наблюдение за участием студентов при деловом общении для эффективного решения профессиональных задач.</p> <p>Экспертная наблюдение и оценка выполнения заданий при работе в команде во время прохождения практик.</p> <p>Экспертное наблюдение выполнения практических работ на практических и лабораторных занятиях на учебной практике:</p> <p>оценка процесса, оценка результатов</p>
	ОК 02	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определяет задачи для поиска информации, планирует процесс поиска, выбирает необходимые</li> </ul>	

		<p>источники информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделяет наиболее значимое в перечне информации, формулирует определения профессиональных терминов и понятий;</li> <li>- структурирует получаемую информацию, оформляет результаты поиска при написании технологической документации; при устном ответе особенностях регулирования параметров и режимов технологических операций производства;</li> <li>- использует современное программное обеспечение для построения схем, графиков</li> </ul>	
	ОК 03	<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществляет самообразование,</li> <li>- использует современную научную и профессиональную терминологию при изложении устных и письменных ответов;</li> <li>- участвует в профессиональных олимпиадах, конкурсах, выставках, научно-практических конференциях;</li> <li>- демонстрирует способность к организации и планированию самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля</li> </ul>	
	ОК 04	<ul style="list-style-type: none"> <li>- аргументирует свою позицию при работе в группе или бригаде, принимает обоснованные аргументы от членов коллектива;</li> <li>- распределяет обязанности между членами рабочей группы, принимает и исполняет профессиональную роль в рабочем коллективе;</li> <li>- учитывает в работе</li> </ul>	

		интересы других членов рабочей группы	
	ОК 05	- грамотно излагает свои мысли и оформляет документы по профессиональной тематике на государственном языке; - знает правила оформления документов	
	ОК 07	- использует индивидуальные средства защиты в профессиональной деятельности; - организует свою работу с учетом экономии материально - технических средств; - соблюдает технику лабораторных работ; - организует рабочее место рационально и эргономично	
	ОК 08	- применяет рациональные приемы двигательных функций в профессиональной деятельности; - пользуется средствами профилактики перенапряжения, характерными для данной специальности	
	ОК 09	- излагает материал при устных и письменных опросах связно, логично, используя профессиональную терминологию - анализирует и делает выводы при чтении нормативно-технической документации	
ПП 01	ПК 1.1	-оценивает соответствие методики задачам анализа по диапазону измеряемых значений и точности; - работает с нормативной документацией на методику анализа; - выбирает оптимальные технические средства и	

		<p>методы исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивает метрологические характеристики методики;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики лабораторного оборудования;</li> <li>- демонстрирует знания нормативной документации на методику выполнения измерений, основных нормативных документов.</li> </ul>	
	ПК 1.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирает оптимальные методы исследования в контексте предложенной профессиональной задачи;</li> <li>- выполняет химические и физико-химические анализы.</li> <li>- демонстрирует умения выбирать оптимальные технические средства и методы исследований;</li> <li>- измеряет аналитический сигнал и устанавливает зависимость сигнала от концентрации определяемого вещества;</li> <li>- подготавливает объекты исследований;</li> <li>- осуществляет подготовку лабораторного оборудования.</li> <li>- демонстрирует знания: современных автоматизированных методов анализа промышленных и природных образцов;</li> <li>- демонстрирует знания классификации химических и физико-химических методов анализа;</li> <li>- владеет методами расчета концентрации вещества по данным анализа;</li> <li>- демонстрирует знания лабораторного оборудования химической лаборатории;</li> <li>классификации химических</li> </ul>	

		<p>веществ; основных требований к методам и средствам аналитического контроля: требований к представлению результатов анализа, средствам измерений, к вспомогательному оборудованию;</p>	
	ПК 1.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеет методикой приготовления реагентов, материалов и растворов, необходимых для проведения анализа.</li> <li>- подготавливает объекты исследований;</li> <li>- выполняет необходимые расчеты для приготовления реагентов, материалов и растворов;</li> <li>- проводит приготовление растворов, аттестованных смесей и реагентов с соблюдением техники лабораторных работ;</li> <li>- выполняет стандартизацию растворов;</li> <li>- выбирает основное и вспомогательное оборудование, посуду, реактивы.</li> <li>- демонстрирует знания нормативной документации по приготовлению реагентов, материалов и растворов, оборудования, посуды; демонстрирует знания способов выражения концентрации растворов; способов стандартизации растворов; техники выполнения лабораторных работ</li> </ul>	
	ПК 1.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполняет работы с химическими веществами и оборудованием с соблюдением отраслевых норм и экологической безопасности;</li> <li>- демонстрирует умение организовывать рабочее место в соответствии с требованиями нормативных</li> </ul>	

		<p>документов и правилами охраны труда;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использует оборудование и средства измерения строго в соответствии с инструкциями заводоизготовителей;</li> <li>- соблюдает безопасность при работе с лабораторной посудой и приборами;</li> <li>- соблюдает правила хранения, использования и утилизации химических реактивов;</li> <li>- использует средства индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- соблюдает правила пожарной и электробезопасности.</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе в химической лаборатории;</li> <li>- демонстрирует знания правил использования средств индивидуальной и коллективной защиты;</li> <li>- знает правила хранения, использования, утилизации химических реактивов;</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе с лабораторной посудой и оборудованием;</li> <li>- демонстрирует знания правил охраны труда при работе с агрессивными средами и легковоспламеняющимися жидкостями</li> </ul>	
ПП 02	ПК 2.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обслуживает и эксплуатирует оборудование химико-аналитических лабораторий;</li> <li>- готовит реагенты и материалы, необходимые для проведения анализа;</li> <li>- эксплуатирует лабораторное оборудование в соответствии с заводскими инструкциями;</li> <li>- демонстрирует знания</li> </ul>	

		<p>видов лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средства измерения химико-аналитических лабораторий;</p> <p>-знает правила отбора проб с использованием специального оборудования;</p> <p>- демонстрирует знания правил эксплуатации и калибровки лабораторного оборудования, испытательного оборудования и средств измерения химико-аналитических лабораторий</p>	
	ПК 2.2	<p>- проводит качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими методами;</p> <p>- проводит обработку результатов анализа в т.ч. с использованием аппаратно-программных комплексов;</p> <p>- выполнять отбор и подготовку проб природных и промышленных объектов;</p> <p>- осуществляет химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;</p> <p>-осуществляет химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;</p> <p>- проводит сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;</p> <p>- осуществляет идентификацию синтезированных веществ;</p> <p>- использует информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;</p> <p>- находит причину несоответствия</p>	

		<p>анализируемого объекта ГОСТам;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществляет аналитический контроль окружающей среды;</li> <li>- выполняет химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;</li> <li>- <b>демонстрирует знания</b> теоретических основ пробоотбора и пробоподготовки;</li> <li>- классификации методов химического анализа;</li> <li>- классификации методов физико-химического анализа;</li> <li>- показателей качества методик количественного химического анализа;</li> <li>- правил эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;</li> <li>- методов анализа воды, требований к воде;</li> <li>- методов анализа газовых смесей;</li> <li>- видов топлива;</li> <li>- методов анализа органических продуктов;</li> <li>- методов анализа неорганических продуктов;</li> <li>- методов анализа металлов и сплавов;</li> <li>- методов анализа почв;</li> <li>- методов анализа нефтепродуктов</li> </ul>	
	ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит метрологическую обработку результатов анализа;</li> <li>- работает с нормативной документацией;</li> <li>- представляет результаты анализа;</li> <li>- обрабатывает результаты анализа с использованием информационных технологий;</li> <li>- оформляет документацию в соответствии с требованиями отраслевых и/или международных</li> </ul>	

		<p>стандартов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводит статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;</li> <li>- оценивает метрологические характеристики метода анализа;</li> <li>- демонстрирует знания основных метрологических характеристик метода анализа;</li> <li>- правил представления результата анализа;</li> <li>- видов погрешностей;</li> <li>- методов статистической обработки данных</li> </ul>	
ПП 03	ПК 3.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует грамотное постановление целей и задач, распределяет их с учетом личностных качеств каждого члена коллектива;</li> <li>- определяет соответствие методике поставленной задачи, работает согласно действующему регламенту;</li> <li>- предоставляет отчеты, оформленные согласно нормативной документации</li> </ul>	
	ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- контролировать и выполнять правила техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка</li> <li>- демонстрирует знания в области оказания первой медицинской помощи, охраны труда, противопожарной безопасности и техники безопасности</li> </ul>	
	ПК 3.3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения</li> </ul>	
ПП 04	ПК 4.1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Пользуется лабораторной посудой различного назначения, моет и сушит</li> </ul>	

		посуду в соответствии с требованиями химического анализа	
	ПК 4.2	- выполняет подготовку необходимых приборов и оборудования для проведения анализов; - производит подбор оборудования исходя из цели анализа	
	ПК 4.3	- выполняет подготовку необходимых приборов для проведения анализов; - собирает необходимые установки согласно заданию и правил работы с лабораторным оборудованием	
	ПК 4.4	- готовит растворы различной концентрации необходимой для проведения работ, согласно методике; - производит необходимые расчёты для приготовления растворов	
	ПК 4.5	- определяет концентрации растворов различными способами	
	ПК 4.6	- выполняет отбор и приготовление проб к проведению анализов; - регистрирует пробу согласно нормативной документации	
	ПК 4.7	- использует реактивы с соблюдением правил техники безопасности, хранения и использования	

ПП 05	ПК 5.1	<p>Обучающийся демонстрирует умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведения комплекса работ по выполнению сливно-наливных операций на технологических установках;</li> <li>- регулирования расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и учета объемов полупродуктов и готовой продукции технологических установок;</li> <li>- подготовки к выводу в ремонт и вводу в эксплуатацию после ремонта оборудования технологических установок;</li> <li>- оформления первичной технической документации по ведению технологического процесса на технологических установках</li> </ul>	
	ПК 5.2	<p>Обучающийся демонстрирует умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции для промежуточного контроля качества технологического процесса;</li> <li>- подготовки реагентов в расходной емкости в блоке дозирования реагентов технологических установок;</li> <li>- приготовления навесок реагентов с массой, установленной в загрузочном листе;</li> <li>- проведения закачки жидких и засыпки сухих реагентов, катализаторов в емкости технологических установок</li> </ul>	