

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Костылева Татьяна Александровна  
Должность: Проректор по образовательной деятельности  
Дата подписания: 22.04.2026 13:21:54  
Уникальный программный ключ:  
9eb8208ad98201234f464200700cb8ba94333b66

1

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

**Рабочая программа профессионального модуля**  
**«ПМд.05 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ БЛОК (АО "ЮТЭК-**  
**РЕГИОНАЛЬНЫЕ СЕТИ", ООО "ГАЗПРОМНЕФТЬ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ")»**

**2025 г.**

**СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

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

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

«ПМд.05 Дополнительный профессиональный блок (АО "ЮТЭК-Региональные сети", ООО "ГАЗПРОМНЕФТЬ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ")

код и наименование модуля

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

Цель модуля: освоение вида деятельности «Планирование стратегии цифрового развития отрасли».

Профессиональный модуль включен в вариативную часть образовательной программы

### 1.2. Планируемые результаты освоения профессионального модуля

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

В результате освоения профессионального модуля обучающийся должен:

<i>Код ПК</i>	<b>Уметь</b>	<b>Знать</b>	<b>Владеть навыками</b>
ПК 5.1	Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем и операционных систем	нормативного регулирования цифровой среды	объяснения принципов создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах;

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

<b>№ № п/п</b>	<b>Дополнительные профессиональные компетенции</b>	<b>Дополнительные знания, умения, навыки</b>	<b>№, наименования темы</b>	<b>Объем часов</b>	<b>Обоснование включения в рабочую программу</b>
1	Цифровая трансформация производственной лаборатории	Внедрение отечественных ERP- и MES-систем: перспективы импортозамещения в условиях санкционных ограничений; Применение цифровых двойников и технологий искусственного интеллекта для оптимизации производства	Тема 1.1. Определение, сущность и основные элементы экономики цифровой; Тема 1.3. Рынки и отрасли цифровой экономики; Тема 1.4. Цифровая трансформация отраслей экономики;	720	Получение дополнительных компетенций по запросу работодателя

		через предиктивную аналитику и машинное обучение; Перспективы создания безлюдных производств: практическая реализуемость и роль промышленного интернета вещей (ПоТ) и роботизации.	Тема 1.5. Цифровая лаборатория; Тема 1.6. Цифровая обработка результатов; Тема 1.8. Цифровая обработка результатов химического метода анализа; Тема 1.9. Цифровая обработка результатов физико-химического метода анализа		
--	--	--	---	--	--

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1. Трудоемкость освоения модуля

Наименование составных частей модуля	Объем в часах	В т.ч. в форме практической подготовки
Учебные занятия	498	144
Курсовая работа (проект)	-	-
Самостоятельная работа	212	-
Практика, в т.ч.:	XXX	XXX
учебная	-	-
производственная	216	216
Промежуточная аттестация, в том числе: МДК 05.01 в форме комплексного зачета с оценкой ПП 05.01 комплексного зачета с оценкой ПМ 05 в форме квалификационного экзамена	6	-
Всего	<b>720</b>	<b>360</b>

### 2.2. Структура профессионального модуля

Код ОК, ПК	Наименования разделов профессионального модуля	Всего, час.	В т.ч. в форме практической подготовки	Обучение по МДК, в т.ч.:	Учебные занятия	Курсовая работа (проект)	Самостоятельная работа	Учебная практика	Производственная практика
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК 5.1	Раздел 1. Цифровая трансформация производственной лаборатории	<b>498</b>	<b>144</b>		286	-	<b>212</b>	-	-
	Учебная практика								
	Производственная практика	<b>216</b>	<b>216</b>						<b>216</b>
	Промежуточная аттестация	<b>6</b>							
	<b>Всего:</b>	<b>720</b>	<b>360</b>		<b>286</b>	<b>-</b>	<b>212</b>	<b>-</b>	<b>216</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. Цифровая трансформация производственной лаборатории</b>		<b>570/262</b>	
<b>МДКд 05.01. Цифровая трансформация отрасли</b>		<b>498/262</b>	
<b>Тема 1.1. Определение, сущность и основные элементы цифровой экономики</b>	<b>Содержание</b>	<b>14/6</b>	ПК.5.1
	1. Технологическое развитие: исторические вехи и современность. Основные характеристики и возможности информационной (сетевой) экономики	2	
	2. Сущность цифровой экономики. Состояние и перспективы развития цифровой экономики. Цифровая трансформация	2	
	3. Подходы к определению экономических рисков. Цифровые риски. Проблемы цифровой безопасности. Безопасность в цифровой экономике	2	
	4. Основные риски цифровой экономики. Основные направления нейтрализации рисков цифровой экономики	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	ПК.5.1
	1. Практическое занятие 1 «Анализ основных элементов цифровой экономики»	2	
	2. Практическое занятие 2 «Анализ особенностей цифрового общества и цифровой экономики»	2	
3. Практическое занятие 3 «Расчет цифровых рисков предприятия»	2		
<b>Тема 1.2 Технологические основы цифровой экономики</b>	<b>Содержание</b>	<b>52/32</b>	
	1. Роль больших данных в экономике. Понятие и классификация больших данных. Применение больших данных в анализе социально-экономических процессов. Особенности количественных методов анализа больших данных	10	ПК.5.1
	2. Искусственный интеллект. Виртуальная и дополненная реальность	10	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>32</b>	
	1. Практическое занятие 4-11 «Программные средства работы с виртуальной и дополненной реальностью»	16	ПК.5.1
	2. Практическое занятие 12-19 «Программные средства работы с 1С: Лаборатория»	16	

<b>Тема 1.3. Рынки и отрасли цифровой экономики</b>	<b>Содержание</b>	<b>102/20</b>	ПК.5.1
	1. Модели экономического роста в условиях цифровой трансформации.	6	
	2. Группы отраслей для цифровой экономики	6	
	3. Рынок в условиях цифровой экономики.	6	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>20</b>	
	1. Практическое занятие 20-24 «Основные понятия цифровой экономики»	10	
	2. Практическое занятие 25-29 «Цифровая трансформация отраслей экономики РФ»	10	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>64</b>	ПК.5.1
	1. Основные технологии в киберфизических системах	64	
	2. Перспективные направления исследований киберфизических систем		
3. Стандарты умной автоматизации, гиперавтоматизации			
4. Перспективы развития умной среды промышленных производств			
5. Методы прогнозирования. Интерполяция и экстраполяция в рядах динамики			
6. Цифровая трансформация нефтегазовой отрасли			
7. Цифровые сотрудники в эпоху цифровой трансформации.			
8. Цифровизация и автоматизация в химических лабораториях			
<b>Тема 1.4. Цифровая трансформация отраслей экономики</b>	<b>Содержание</b>	<b>32/12</b>	ПК.5.1
	1. Трансформация химической промышленности в цифровой экономике. Новые условия: глобализация плюс «цифровизация». Возможности цифровизации производства.	4	
	2. Киберфизические системы. Концептуальная модель киберфизической системы. Физический уровень. Сетевой уровень. Хранилище данных.	4	
	3. Функционирование «умных» сред. Внедрение «умных» систем. Трансформация производственных систем и инфраструктур. Умные производства.	4	
	4. Методы изучения статистических характеристик процессов Исследовательско-внедренческие консорциумы в сфере «умных» производств.	4	
	5. Химическая лаборатория будущего. Лидеры информационных технологий для промышленности.	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>12</b>	ПК.5.1
	1. Практическое занятие 30-31 «Роботизация нефтехимической отрасли».	4	
	2. Практическое занятие 32-33 «Изучение новейших технологий в химической промышленности. «Зеленые» технологии».	4	
	3. Практическое занятие 34-35 «Изучение процесса масштабирования умного производства».	4	
<b>Тема 1.5. Цифровая лаборатория</b>		<b>34/8</b>	ПК.5.1

	<b>Содержание</b>		
	1. Элементы цифровой лаборатории. Исследование операций и задачи искусственного интеллекта. Распознавание образов. Методы искусственного интеллекта.	4	
	2. Виртуальная и дополненная реальность	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	1. Практическое занятие 36-37 «Изучение продуктов виртуальной реальности для химических лабораторий»	4	ПК.5.1
	2. Практическое занятие 38-39 «Изучение программного обеспечения химической лаборатории»	4	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>20</b>	ПК.5.1
	1. Применение технологий цифровых технологий (ЦТ) в нефтехимии	20	
<b>Тема 1.6. Цифровая обработка результатов</b>	<b>Содержание</b>	<b>68/8</b>	ПК.5.1
	1. Цифровая обработка основ химических и физико-химических методов анализа.	4	
	2. Статистическая обработка результатов количественных определений с помощью аппаратно-программных продуктов.	4	
	3. Значащие цифры. Правила округления Прецизионность анализа.	4	
	4. Формулы математической обработки результатов анализа	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>8</b>	
	1. Практическое занятие 40 «Цифровая обработка результатов и характеристика анализов»	2	ПК.5.1
	2. Практическое занятие 41 «Решение индивидуальных задач в Excel»	2	
	3. Практическое занятие 42 «Расчет основных параметров химического анализа»	2	
	4. Практическое занятие 43 «Математическая обработка результатов анализа с помощью аппаратно-программных комплексов»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>44</b>	ПК.5.1
	1. Программная реализация математических моделей.	44	
2. Проверка работоспособности аналитического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов воды в системах водоснабжения			
	3. Внесение записей по результатам проверки в оперативный журнал		
<b>Тема 1.7.</b>	<b>Содержание</b>	<b>20/4</b>	

<b>1С: Управление лабораторией предприятия</b>	1. Автоматизированный контроль качества: входной контроль качества сырья, оперативный контроль качества в производстве, выходной контроль качества готовой продукции	4	ПК 5.1
	2. База показателей качества: ведение перечня показателей контроля качества, которые используются и контролируются на предприятии по сырью, полуфабрикатам, комплектующим и готовой продукции	4	
	3. Автоматизированная работа с нормативами показателей: задание нормативов показателей качества согласно нормативным документам (ГОСТ, ТУ), контроль отклонения фактических значений от нормативных, визуальное отображение соответствия, выявление причин и мест возникновения отклонений	4	
	4. Автоматизированная отчетность лаборатории: формирование и печать отчетов, «История измерений показателей качества», «Неотработанные заявки на контроль качества»	4	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>4</b>	ПК.5.1
	1. Практическое занятие 44 «Работа в программном обеспечении 1С: Управление лабораторией предприятия: изучение интерфейса»	2	
	2. Практическое занятие 45 «Работа в программном обеспечении 1С: Управление лабораторией предприятия: изучение возможностей программных продуктов»	2	
<b>Тема 1.8. Цифровая обработка результатов химического метода анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>64/6</b>	ПК.5.1
1. Подготовка автоматизированного рабочего места лаборанта химического анализа и рациональное распределение аналитического оборудования, приборов и оснастки для проведения работ по химическому анализу	2		
2. Проверка работоспособности АРМ лаборанта, аналитического оборудования, установок, приборов, определение ресурса их работоспособности для проведения химических анализов	2		
3. Стадии химического анализа.	2		
4. Постановка аналитической задачи. Выбор метода анализа.	2		
5. Выполнение химического анализа.	2		
6. Цифровая оценка качества химического анализа.	2		
7. Принятие решения по результатам химического анализа	2		
<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>6</b>	ПК.5.1	
1. Практическое занятие 46 «Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе методом отдельных навесок с помощью аппаратнопрограммных комплексов»	2		

	2. Практическое занятие 47 «Расчет массового содержания вещества в титруемом растворе методом пипетирования с помощью аппаратно-программных комплексов»	2	
	3. Практическое занятие 48 «Цифровая обработка и оформление результатов химического анализа с помощью аппаратно-программных комплексов»	2	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>44</b>	
	1. Общие требования к организации работы испытательных лабораторий. 2. Контроль стабильности результатов анализа в форме периодической проверки подконтрольности процедуры выполнения анализа. 3. Цифровая обработка результатов анализа с помощью аппаратно-программных комплексов	44	ПК.5.1
<b>Тема 1.9. Цифровая обработка результатов физико- химического метода анализа</b>	<b>Содержание</b>	<b>112/48</b>	
	1. Особенности и область применения цифровой обработки физико-химических методов анализа.	2	
	2. Предел обнаружения физико-химических методов анализа	2	
	3. Выбор физико-химического метода анализа.	2	
	4. Выполнение анализа.	2	
	5. Цифровая оценка качества физико-химического метода анализа.	2	
	6. Принятие решения по результатам аппаратно-программных комплексов.	2	
	7. Достоинства использования физико-химических методов анализа	2	
	8. Доверительный интервал: насколько надёжно значение	2	
	9. Отброс промахов: Q-тест	2	
	10. Расчёт углового коэффициента, свободного члена и коэффициента детерминации при помощи электронных таблиц	2	
	11. Калибровка лабораторного оборудования	2	
	12. Построение калибровочных кривых	2	
	<b>В том числе практических занятий и лабораторных занятий</b>	<b>48</b>	
	1. Практическое занятие 49-52 «Расчет концентрации вещества методом градуировочного графика с помощью аппаратно-программных комплексов»	8	
2. Практическое занятие 53-56 «Расчет концентрации вещества дифференциально-фотометрическим методом с помощью аппаратно-программных комплексов»	8		
3. Практическое занятие 57-60 «Расчет концентрации вещества методом добавок и стандартов с помощью аппаратно-программных комплексов»	8		
4. Практическое занятие 61-64 «Цифровая обработка и оформление результатов физико-химического анализа с помощью аппаратно-программных комплексов»	8		

	5. Практическое занятие 65-68 «Построение градуировочных графиков с линейной зависимостью при помощи электронных таблиц Excel»	8	
	6. Практическое занятие 69-72 «Выполнение расчетов и построение графиков в специализированном программном обеспечении производственной лаборатории»	8	
	<b>В том числе самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>40</b>	ПК.5.1
	1. Лабораторные аппаратно-программные комплексы	40	
<b>Производственная практика</b>		<b>216</b>	ПК.5.1
<b>Виды работ</b>			
1. Изучение платформ для имитационного моделирования технологических процессов и оборудования			
2. Создание имитационной модели технологического процесса/работы оборудования			
3. Анализ возможностей для оптимизации промежуточных процессов и стратегического управления			
4. Изучение возможностей использования цифровых двойников (ЦД) для предиктивной аналитики и раннего распознавания нарушений работы и отказов оборудования			
5. Изучение условий использования дронов, мобильных приложений, интеллектуальных инспекций для			
6. снижения рисков по безопасности и здоровья персонала.			
7. Выполнение анализа сырья, продукции производства			
8. Ведение лабораторных журналов;			
9. Оценка качества результатов анализа.			
10. Контроль стабильности градуировочных характеристик.			
11. Проверка пригодности реактивов с истекшим сроком годности.			
12. Проведение контроля показателей качества результатов измерений.			
13. Цифровая обработка результатов анализа с помощью аппаратно-программных комплексов			
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Всего</b>		<b>720</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

#### 3.1. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория лекционного типа: компьютер/ноутбук, проектор, экран, учебная мебель, учебная доска

Мастерская проведения практических и занятий учебная мебель, учебная доска, компьютеры с доступом в Интернет

Лицензионное ПО: Виртуальный учебный комплекс «Химические технологии»; Курс виртуальные лаборатории «Химия нефти и газа»; Программное обеспечение «Симуляционный тренажер технологической установки первичной перегонки нефти»; Виртуальный лабораторный комплекс «Технологические особенности каталитического крекинга»

Аудитория для самостоятельной работы Зал электронной информации Научной библиотеки: учебная мебель, компьютеры с выходом в интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде Лицензионное ПО: Adobe Acrobat DC; MSDN(Open Value Subscription-Education Solutions Agreement); Антиплагиат.ВУЗ; Система ГАРАНТ;

#### 3.2. Учебно-методическое обеспечение

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

1. Лапидус, Л. В. Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией: монография / Л.В. Лапидус. - Москва: ИНФРА-М, 2023. - 381 с. - (Научная мысль). - DOI 10.12737/monography\_5ad4a677581404.52643793. - ISBN 978-5-16-013607-3. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1913635>.

2. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / К. Е. Самуйлов [и др.]; под редакцией К. Е. Самуйлова, И. А. Шалимова, Д. С. Кулябова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 363 с. — (Профессиональное образование). Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru>

3. Цифровая экономика: актуальные направления правового регулирования - М.: НОРМА, НИЦ ИНФРА-М, 2022. - 376 с. ISBN 978-5-00156-210-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1839690>.

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

Код ПК, ОК	Критерии оценки результата (показатели освоённости компетенций)	Формы контроля и методы оценки
ПК 5.1 Анализировать процессы формирования и риски цифровой среды, выявляя тенденции развития ключевых	- Обучающийся демонстрирует знания и умения работать в специальных программах промышленных лабораторий, - Обучающийся предлагает тенденции развития цифровизации в лабораторных условиях	Экспертное наблюдение выполнения практических работ, тестирований. Промежуточная аттестация: оценка ответов на вопросы зачета с оценкой по МДК 05.01 Цифровая трансформация отрасли,

цифровых технологий		квалификационного экзамена по модулю ПМ. 05
------------------------	--	---