

**Государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
«Новокуйбышевский нефтехимический техникум»**

Утверждено  
Директор ГАПОУ СО «ННХТ» Ткачук Н.В.  
Приказ № 57 –у от 3.09.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов**

Профиль профессионального образования Технический

Профессия СПО

**18.01. 33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов,  
промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по  
отраслям)**

**г.о. Новокуйбышевск, 2021 г.**

## РАССМОТРЕНО

предметной (цикловой) комиссией

Протокол № 1 от 2.09.2021г.

Председатель ПЦК Н.В.Кирдишева

Рабочая программа профессионального модуля ПМ 04. Проведение химических и физико-химических анализов по профессии СПО 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям), разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 18.01.33 Лаборант по контролю качества сырья, реактивов, промежуточных продуктов, готовой продукции, отходов производства (по отраслям) утвержденного приказом Министерства образования и науки от 09.12.2016 №1571 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26.12.2016, регистрационный №4493 (далее – ФГОС СПО).

Рабочая программа ориентирована на подготовку обучающихся к выполнению требований WorldSkills (далее – WS) по компетенции «Лабораторный химический анализ».

### **Разработчик:**

ГАПОУ СО «ННХТ»  
(место работы)

мастер п/о  
(занимаемая должность)

Л.Н. Ракитина  
(И.О.Фамилия)

### **Рецензенты:**

Зам.дир по УР ГАПОУ СО «ННХТ»

В.Б.Семисаженова

Главный специалист по кадрам АО «ННК»

М. В.Назарова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО (ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО) МОДУЛЯ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО) МОДУЛЯ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО (ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО) МОДУЛЯ	17
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО (ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО) МОДУЛЯ	20

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

## Проведение химических и физико-химических анализов

### 1.1. Цель и планируемые результаты освоения профессионального модуля

В результате изучения профессионального модуля студент должен освоить основной вид деятельности Проведение химических и физико-химических анализов и соответствующие ему общие компетенции и профессиональные компетенции:

#### 1.1.1. Перечень общих компетенций

Код	Общие компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

#### 1.1.2. Перечень профессиональных компетенций

Код	Профессиональные компетенции
ПК 4.1	Проводить химический и физико-химический анализ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками, техническими требованиями и требованиями охраны труда.
ПК 4.2	Проводить оценку и контроль выполнения химического и физико-химического анализа.
ПК 4.3	Проводить регистрацию, расчеты, оценку и документирование результатов.

В результате освоения профессионального модуля студент **должен:**

Иметь практический опыт	проводить химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками; проводить метрологическую оценку результатов химических анализов; проводить расчёты и регистрацию результатов химических анализов; проводить физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками; проводить метрологическую оценку результатов физико-химических анализов; проводить расчет и
-------------------------	---

	<p>регистрацию результатов физико-химических анализов; проводить химические и физико-химические анализы органических и неорганических веществ в соответствии со стандартными и нестандартными методиками.</p>
Уметь	<p>выбирать оптимальный способ выполнения химического анализа; осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД;</p> <p>осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического анализа; собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации; наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания; осуществлять качественный анализ катионов и анионов; осуществлять гравиметрический анализ; осуществлять титриметрический анализ; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; вести документирование результатов химических анализов; оформлять протокол испытания; работать с нормативной документацией, регламентирующей требования к качеству органических и неорганических веществ; осуществлять регистрацию проб; проводить химический и физико-химический анализ кислот, солей, оснований; проводить химический и физико-химический анализ металлов и сплавов; проводить химический и физико-химический анализ удобрений; определять чистоту органического вещества; проводить химический и физико-химический анализ органических реактивов; проводить химический и физико-химический анализ твердого и жидкого топлива; оформлять протокол испытания.</p>
Знать	<p>классификацию и характеристики химических методов анализа; основы выбора методики проведения анализа; нормативную документацию на выполнение анализа химическими методами; государственные стандарты на выполняемые анализы, свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования; статической обработки результатов анализа; правил калибровки мерной посуды и приборов; основные лабораторные операции; технологию проведения качественного и количественного анализа веществ; теоретических основ качественного анализа; теоретических основ и метрологических характеристик гравиметрического анализа; теоретических основ и метрологических характеристик титриметрического анализа; правила эксплуатации лабораторных установок; правила учета и оформления проб; обработку и учет результатов химических анализов; правила ведения записей; основных показателей качества неорганических кислот, солей и оснований; методик химического и физико-химического анализа неорганических кислот, солей и оснований; основных требований к физико-химическим показателям металлов и сплавов; методики химического и физико-химического анализа металлов и сплавов; правила учета и оформления проб; видов и состава неорганических удобрений; методик химического и физико-химического анализа неорганических удобрений; констант, характеризующих чистое органическое вещество; методик химического и физико-химического анализа органических реактивов; показателей качества твердого и жидкого топлива; методов химического и физико-химического анализа твердого и жидкого топлива; правил документирования выполненной методики.</p>

## 1.2. Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля

Всего часов 1002

Из них на освоение

МДК 372 часов,

на практики:

учебную 324 часов,

производственную 288 часов,

экзамен по модулю 18 часов

## 2. Структура и содержание профессионального модуля

### 2.1. Структура профессионального модуля

Коды профессиональных общих компетенций	Наименования разделов профессионального модуля **	Суммарный объем нагрузки, час.	Занятия во взаимодействии с преподавателем, час.					Самостоятельная работа
			Обучение по МДК, в час.			Практики		
			всего, часов	Лабораторных и практических занятий	Курсовых работ (проектов)*	учебная, часов	производственная часов	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК 4.1, 4.3 ОК 02 – 04, 09, 10	Раздел 1. Химические методы анализа	<b>92</b>	34	54		108	-	4
ПК 4.1-4.3 ОК 02- 04, 09,10	Раздел 2. Физико-химические методы анализа	<b>112</b>	48	56			-	8
ПК 4.1-4.3 ОК 02- 04, 09,10 ОК 10	Раздел 3. Технический анализ	<b>150</b>	42	76		216	-	32
	Консультация	<b>18</b>						
	Экзамен	<b>18</b>						
	Учебная практика	<b>324</b>						
	Производственная практика (по профилю специальности), часов	<b>288</b>					288	-
	<b>Всего:</b>	<b>1002</b>	<b>124</b>	<b>186</b>	<b>-</b>	<b>324</b>	<b>288</b>	<b>44</b>

2.2 Содержание обучения профессионального модуля

Наименование разделов и тем профессионального модуля, междисциплинарных курсов (МДК)	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
МДК.04.01. Методы химического и физико-химического анализа			
Раздел 1. Химические методы анализа		88	
Тема 1.1 Метрологическая характеристика методов анализа	<b>Содержание</b>	6	
	Статическая обработка результатов количественных определений.		
	Правила округления. Значащие цифры. Закон распределения случайных величин Гаусса.		2
	Формулы математической обработки результатов анализа.		
	Погрешности и ошибки в количественном анализе.		
	Метрологические характеристики методов анализа.		
	Абсолютная и относительная погрешность метода. Стандартные образцы.		
Тема 1.2 Качественный анализ	<b>Практические занятия</b>	4	
	Практическое занятие № 1. Математическая обработка результатов анализа		3
	<b>Содержание</b>	4	
	Чувствительность аналитических реакций.		
	Количественные характеристики чувствительности		2
	Условия проведения аналитических реакций.		
	Специфичность и избирательность аналитических реакций.		
Тема 1.3 Гравиметрический метод анализа	<b>Лабораторные работы</b>	8	
	Лабораторная работа №1. Анализ смеси катионов I-III аналитических групп.		2-3
	Лабораторная работа №2. Анализ смеси катионов IV-VI аналитических групп.		
	<b>Содержание</b>	10	
	Сущность гравиметрического анализа.		2
	Теория осаждения. Произведение растворимости.		
Условия образования осадка. Условия растворения осадка.			
Осаждение. Полнота осаждения.			
Требования к осаждаемой и гравиметрической форме.			



	Техника выполнения гравиметрического анализа.		
	Расчеты в гравиметрическом анализе.		
	Аналитический множитель. Ошибки метода.		
	Операции гравиметрического анализа.		
	Отбор средней пробы. Взятие навески. Растворение навески.		
	<b>Лабораторные работы</b>	18	
	Лабораторная работа №3. Фильтрование и промывание осадка.		2-3
	Лабораторная работа №4. Высушивание и прокаливание осадка.		
	Лабораторная работа №5. Определение кристаллизационной воды в кристаллогидрате хлорида бария		
	Лабораторная работа №6. Определения магния в его соединениях		
<b>Тема 1.4 Титриметрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	14	
	Общая характеристика метода. Применение метода.		2
	Требования к реакциям в титриметрическом анализе.		
	Точка эквивалентности. Закон эквивалентов.		
	Стандартные растворы. Индикаторы. Правила титрования.		
	Метод нейтрализации.		
	Окислительно-восстановительное титрование.		
	Осадительное титрование.		
	Комплексометрическое титрование.		
	Способы титрования: прямое, обратное, косвенное.		
	Метод пипетирования. Метод отдельных навесок.		
	Оформление результатов титриметрического анализа.		
	Приготовление и стандартизация растворов титрантов.		
	Способы выражения концентрации в титриметрическом анализе.		
	Способы приготовления стандартных растворов.		
	<b>Лабораторные работы</b>	24	
Лабораторная работа №7. Определение содержания щелочи и соды при совместном присутствии		2-3	
Лабораторная работа № 8. Определение хлорид-ионов методом Мора			
Лабораторная работа № 9. Определение кальция и магния при их совместном присутствии			
Лабораторная работа № 10. Приготовление и стандартизация перманганата калия по оксалату натрия			

<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 1</b>		<b>4</b>	
Погрешности и ошибки в количественном анализе. Качественный метод анализа. Гравиметрия. Классификация титриметрических методов анализа.			2-3
<b>Раздел 2. Физико-химические методы анализа</b>			
<b>Тема 2.1 Основные приемы определения и расчета концентрации</b>	<b>Содержание</b>	14	2
	Особенности и область применения физико-химических методов анализа.		
	Достоинства использования физико-химических методов анализа.		
	Предел обнаружения физико-химических методов анализа.		
	Классификация физико-химических методов анализа		
	Оптические методы.		
	Электрохимические методы.		
	Хроматографические методы.		
	Погрешность методов.		
	Основные приемы, используемые в физико-химических методах анализа.		
	Метод прямых измерений.		
	Градуировочная характеристика. Метод градуировочного графика.		
	Метод молярного свойства.		
	Метод добавок.		
	Метод косвенных измерений. Кривые титрования.		
<b>Практические занятия</b>	4		
Практическое занятие № 2. Расчет концентрации определяемого вещества		3	
Практическое занятие № 3. Построение градуировочных графиков.			
<b>Тема 2.2 Фотометрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	12	2
	Абсорбционная спектроскопия. Закон Бугера-Ламберта-Бера и условия его применения.		
	Оптическая плотность и ее физический смысл.		
	Коэффициент поглощения. Закон аддитивности светопоглощения.		
	Интенсивность поглощения.		
	Основные узлы фотометрических приборов.		
	Источник света. Монохроматизаторы. Приемники света.		
	Качественный фотометрический анализ.		
	Количественный фотометрический анализ.		
Правила работы на фотометре и спектрофотометре.			

	Построение градуировочного графика.		
	Длина волны. Оптическая плотность. Толщина светопоглощающего слоя.		
	Метрологические характеристики метода.		
	<b>Практические занятия</b>	2	
	Практическое занятие № 4. Оформление результатов фотометрических определений в лабораторном журнале.		3
	<b>Лабораторные работы</b>	18	
	Лабораторная работа № 11 «Определение содержания хрома (VI) в воде питьевой и сточной фотометрическим методом»		2-3
	Лабораторная работа № 12 «Определение содержания меди в анализируемой воде»		
	Лабораторная работа № 13 «Определение содержания марганца в питьевой воде»		
<b>Тема 2.3 Потенциометрический анализ</b>	<b>Содержание</b>	10	
	Электродный потенциал. Уравнение Нернста.		2
	Схема установки для потенциометрических определений.		
	Индикаторные электроды. Потенциал индикаторного электрода.		
	Металлические электроды первого и второго рода.		
	Мембранные электроды. Электроды сравнения.		
	Подготовка приборов и электродов к работе.		
	Прямая потенциометрия.		
	Измерение окислительно-восстановительного потенциала. Измерение pH		
	Потенциометрическое титрование. Кривые потенциометрического титрования.		
	Автоматическое титрование. Практическое применение метода.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	Практическое занятие № 5. Метрологические характеристики потенциометрического метода.		3
	Практическое занятие № 6. Ведение карты калибровки pH-метра.		
	<b>Лабораторные работы</b>	10	
	Лабораторная работа № 14 «Градуировка pH-метра и определение pH дистиллированной воды»		2-3
	Лабораторная работа № 15 «Определение кислотности сока методом потенциометрического титрования»		
Лабораторная работа № 16 «Определение водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах»			
	<b>Содержание</b>	8	
	Теоретические основы метода.		2

<b>Тема 2.4 Хроматографический анализ</b>	Качественный и количественный хроматографический анализ.		
	Классификация методов хроматографии по агрегатному состоянию фаз.		
	Элюэнтная и вытеснительная хроматография.		
	Газовая хроматография.		
	Основные узлы приборов газовой хроматографии.		
	Жидкостная адсорбционная хроматография.		
	Основные узлы приборов жидкостной хроматографии.		
	<b>Практические занятия</b>	4	
	Практическое занятие № 7. Метрологические характеристики хроматографического метода.		3
	Практическое занятие № 8. Оформление результатов хроматографических определений.		
<b>Лабораторные работы</b>	4		
Лабораторная работа № 17. «Определение хлорорганических пестицидов хроматографическими методами»		2-3	
<b>Тема 2.5 Рефрактометрия</b>	<b>Содержание</b>	4	
	Показатель преломления и полное внутреннее отражение. Закон преломления.		2
	Принципиальная схема рефрактометра.		
	<b>Лабораторные работы</b>	10	
	Лабораторная работа № 18. Проведение измерения показателя преломления		2-3
	Лабораторная работа № 19. Определение массовой доли сахарозы в растворе.		
	Лабораторная работа № 20. Оформление результатов рефрактометрических определений. Расчет температурной поправки.		
	Лабораторная работа № 21 «Определение растворимых сухих веществ в соке рефрактометрическим методом»		
Лабораторная работа № 22 «Определение фактора показателя преломления раствора хлорида натрия»			
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела №2</b>	<b>8</b>		
Классификация физико-химических методов анализа. Способы обработки результатов анализа в фотометрическом методе. Потенциометрия. Применение газовой хроматографии. Сущность жидкостной хроматографии. Методы расчёта хроматограмм. Ионообменная хроматография. Рефрактометрический метод.		3	
<b>Раздел 3. Технический анализ</b>	<b>118</b>		
<b>Тема 3.1 Анализ неорганических веществ</b>	<b>Содержание</b>	<b>24</b>	
	Анализ воды. Классификация природных вод. Примеси, содержащиеся в воде		2

	Показатели качества воды. Требования, предъявляемые к питьевой воде.		
	Характеристика воды для промышленных целей.		
	Анализ газов. Группы промышленных газов		
	Методы анализа газов и их метрологические характеристики.		
	Измерение концентрации вредных веществ индикаторными трубками.		
	Воздухозаборные устройства для индикаторных трубок. Комплекты индикаторных средств.		
	Анализ металлов и сплавов.		
	Общие сведения о металлах и сплавах.		
	Методы определения содержания углерода.		
	Основные методы определения серы.		
	Определение никеля фотометрическим методом.		
	Определение хрома фотометрическим методом.		
	Анализ медных и алюминиевых сплавов.		
	Контроль в производстве серной кислоты.		
	Анализ колчедана. Анализ серной кислоты.		
	Определение содержания моногидрата.		
	Анализ фосфорной кислоты		
	Анализ кальцинированной соды		
	Анализ силикатных материалов		
	Анализ удобрений. Контроль в производстве азотных удобрений.		
	Определение аммиачного азота.		
	Определение азота в нитратах и нитритах.		
	Контроль в производстве соды.		
	<b>Лабораторные работы</b>	16	
	Лабораторная работа № 23. «Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки»		2-3
	Лабораторная работа №24. «Определение SO <sub>3</sub> в концентрированной кислоте»		
	Лабораторная работа № 25. «Определение никеля в сплавах фотометрическим методом»		
<b>Тема 3.2 Анализ органических веществ</b>	<b>Содержание</b>	18	
	Константы, характеризующие чистое органическое вещество.		2
	Определение температуры плавления и затвердевания.		
	Определение температуры кипения методом перегонки.		
	Определение элементарного состава органических веществ.		

Определение функциональных групп.		
Определение йодного, бромного, кислотного, эфирного, перекисного числа в и числа омыления.		
Анализ твердого топлива. Классификация твердого топлива.		
Виды влаги в твердом топливе: внешняя влага, аналитическая влага, химически связанная влага.		
Сухая масса топлива. Горючая масса топлив. Минеральная часть топлива. Негорючая часть топлива.		
Теплотворная способность топлива.		
Определение выхода летучих веществ.		
Оформление результатов анализа твердого топлива.		
Анализ нефти и нефтепродуктов. Топливо жидкое и газообразное.		
Нефтяные масла и пластичные смазки. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения.		
Определение основных показателей нефтепродуктов <sup>2</sup>		
Пробоподготовка нефтепродуктов.		
Оформление результатов анализа нефтепродуктов.		
<b>Лабораторные работы</b>	60	
Лабораторная работа № 26. Определение влаги органических веществ.		
Лабораторная работа № 27. Определение йодного числа.		
Лабораторная работа № 28. Определения влаги в твердом топливе.		
Лабораторная работа № 29. Определение содержания серы в твердом топливе.		
Лабораторная работа № 30. Определение содержания золы в твердом топливе.		
Лабораторная работа № 31. Определение плотности, вязкости, температуры каплепадения и застывания нефтепродуктов		2-3
Лабораторная работа № 32. Определение фракционного состава		
Лабораторная работа № 33. Определение содержание воды в нефтепродукте		
Лабораторная работа № 34. Определение содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах		
Лабораторная работа № 35. Определение содержания механических примесей в нефтепродукте		
<b>Самостоятельная работа при изучении раздела 3.</b>	32	
Примеси, содержащиеся в воде. Характеристика воды для промышленных целей. Методы анализа газов. Общие сведения о металлах и сплавах. Методы определения серы. Контроль в производстве серной кислоты. Анализ фосфорной кислоты. Анализ силикатных материалов. Анализ удобрений. Определение нитратов. Контроль в		

<p>производстве соды. Определение температуры плавления и затвердевания. Определение аммонийного азота в азотных удобрениях методом отгонки. Определение SO<sub>3</sub> в концентрированной кислоте. Определение никеля в сплавах фотометрическим методом. Определение элементарного состава органических веществ. Определение влаги органических веществ. Определение функциональных групп. Определение бромного числа. Определение йодного числа. Классификация твердого топлива. Определения влаги в твердом топливе. Определение содержания серы в твердом топливе. Определение выхода летучих веществ. Определение содержания золы в твердом топливе. Нефтепродукты промышленного и бытового назначения. Определение плотности, вязкости, температуры каплепадения и застывания нефтепродуктов. Определение основных показателей нефтепродуктов. Определение фракционного состава. Определение содержание воды в нефтепродукте. Пробоподготовка нефтепродуктов. Определение содержания кислот и щелочей в нефтепродуктах.</p>			
<b>Консультации</b>		12	
<b>Экзамен</b>		6	
<b>Всего по МДК. 04.01</b>		<b>372</b>	
<p><b>Учебная практика при изучении раздела 1</b>  <b>Виды работ:</b>  Осуществление подготовительных работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД;  Сбор и наладка лабораторных установок для проведения химического анализа;  Наблюдение за работой лабораторных установок и съём показаний;  Осуществление химического и физико-химического анализа;  Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценки основных метрологических характеристик;</p>		<b>108</b>	
<p><b>Учебная практика при изучении раздела 2 - 3</b>  <b>Виды работ:</b>  Проведение химического и физико-химического анализа металлов и сплавов, удобрений, твёрдого и жидкого топлива  Определение чистоты органического вещества;  Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценки основных метрологических характеристик;  Ведение документирования результатов химических анализа;  Оформление протокола испытания;</p>		<b>216</b>	
<p><b>Производственная практика по модулю</b>  <b>Виды работ:</b>  Знакомство с предприятием, режимом его работы, инструктаж по охране труда, беседа с ведущими специалистами.  Знакомство с организацией контроля производства в цеховой, центральной заводской лаборатории и</p>		<b>288</b>	

<p>лабораториях ОТК.  Получение различных видов химических веществ;  Исследование химического состава вещества;  Анализ газа и контроль воздуха производственных помещений, анализ твердого топлива, нефтепродуктов;  Контроль качества производственных и сточных вод;  Определение вязкости, растворимости, удельного веса материалов и веществ пикнометром;  Проведение качественного и количественного анализа неорганических и органических веществ физико-химическими методами.  Проведение статистической оценки получаемых результатов и оценка основных метрологических характеристик.  Приборы, материалы, посуда, их подготовка к работе;  Выполнение химических и физико-химических исследований по профилю предприятия.  Наблюдение за работой лабораторных установок и фиксация ее показаний.  Оформление и расчет результатов анализа.  Обработка результатов химического анализа с использованием современных средств вычислительной техники.</p>		
<b>Консультация</b>	<b>6</b>	
<b>Экзамен по модулю</b>	<b>12</b>	
<b>Всего по ПМ 01</b>	<b>1002</b>	



### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

**3.1. Для реализации программы профессионального модуля должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Лаборатории: *физико-химических методов анализа и технических средств измерения; аналитической химии; технического анализа и контроля производства; технического анализа и экологического контроля; химии и технологии нефти и газа;* оснащенные в соответствии с п.

6.2.1. Примерной программы по *профессии*.

Оснащенные базы практики, в соответствии с п 6.2.3 Примерной программы по *профессии*.

### 3.2 Информационное обеспечение модуля

#### Основные источники:

1. ГОСТ 31954-2012 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Методы анализа. - Введ. 2013-09-05. - Москва : Изд-во стандартов, 2013.- 12 с.
2. ГОСТ 14870 -77 Продукты химические. Методы определения воды. Методы анализа. - Введ. 2005-06-01. - Москва : Изд-во стандартов, 2005. - 14 с.
3. ГОСТ 25794.1-83. Реактивы. Методы приготовления титрованных растворов для кислотно-основного титрования. - Введ. 1985-06-30.- Москва : Изд-во стандартов, 1983.- 40с.
4. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. В 2-х томах. Т. 2/ под ред. А. А. Ищенко. – Москва : Академия, 2012. - 351 с.
5. Аналитическая химия : практикум: учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. Знание. 2013. - 429 с.
6. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учеб. пос. / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек [и др]. - 2-е изд., стер. – Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Новое знание, 2014. - 542 с.
7. Анализ загрязненной воды : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ : Лаборатория Знаний, 2015. - 678 с.
8. Аналитическая химия. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев. – Москва : НИЦ Инфра-М; Минск : Новые знание, 2013. - 206 с.
9. Валова (Копылова), В. Д. Физико-химические методы анализа [Электронный ресурс] : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Л. Т. Абесадзе. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2012. - 224 с.
10. Волков, А. И. Справочник по лабораторной химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Современная школа (Букмастер) Интерпрессервис, 2016. – 256 с.

11. Карпов, Ю. А. Методы пробоотбора и пробоподготовки / Ю. А. Карпов, А. П. Савостин. - 2-е изд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 243 с.
12. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 1/ Г. Кристиан; пер. с англ. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 623 с.
13. Кристиан, Г. Аналитическая химия. В 2 т. Т. 2 / Г. Кристиан ; пер. с англ. – Москва : БИНОМ : Лаборатория знаний, 2013. –504 с.
14. Лесс, В. Р. Практическое руководство для лаборатории. Специальные методы / В. Р. Лесс ; под ред. И. Г. Зенкевича. - Санкт-Петербург : ЦОП "Профессия", 2014. - 472 с.
15. Основы безопасности труда в техносфере : учебник / В.Л. Ромейко, О.П. Ляпина, В.И. Татаренко; под ред. В.Л. Ромейко. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 351 с.
16. Пустовалова, Л. М. Физико-химические методы исследования и техника лабораторных работ / Л. М. Пустовалова. – Ростов н/Д : Феникс, 2014. – 316 с
17. Справочник по аналитической химии / А. И. Волков, И. М. Жарский. – Минск : Книжный дом. – 2015. – 320 с.
18. Справочник по химии : учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Л. В.Юмашева. – Москва : Проспект. – 2017. - 160 с.
19. Трифонова, А. Н. Аналитическая химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Н. Трифонова, И. В. Мельситова. – Минск : Выш. шк., 2013. – 160 с.
20. Федоровский, Н. Н. Фотометрические методы анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Н. Федоровский, Л. М. Якубович, А. И. Марахова. – Москва : ФЛИНТА : Наука, 2012. - 72 с.
21. Харитонов, Ю. Я. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа. Практикум : учебное пособие / Ю. Я. Харитонов, Д. Н. Джабаров, В. Ю. Григорьева. – Москва : ГЭОТАР-Медиа. - 2012. – 368 с.
22. Химический анализ : на пути к совершенству. Кафедра аналитической химии Московского университета / Ю. А. Золотов. - Москва : URSS, 2015. – 432 с.

#### **Дополнительные источники:**

1. Булатов, М. И. Практическое руководство по фотоколориметрическим и спектрофотометрическим методам анализа / М. И. Булатов, И. П. Калинин. – Ленинград : Химия, 1986. – 376 с.
2. Васильев, В. П. Аналитическая химия. Ч. 2. – Москва : Дрофа, 2007. – 384 с.
3. Васильев, В. П. Аналитическая химия: лабораторный практикум / В.П. Васильев, Р.П. Морозова, Л.А. Кочергина. – 3-е изд., стер. – Москва : Дрофа, 2006. – 414 с.

4. Гольберт, К. А. Введение в газовую хроматографию / К. А. Гольберт, М.С. Вигдергауз.– Москва : Химия, 1990. – 351 с.
5. Золотов, Ю. А. История и методология аналитической химии : учеб.пособие/ Ю. А. Золотов, В. И. Вершинин. – Москва : Академия, 2007. - 464 с.
6. Основы аналитической химии: в 2 кн. / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Высш. шк., 2004. – Кн. 1. – 359 с.; кн. 2. – 503 с.
7. Основы аналитической химии : практическое руководство / под ред. Ю.А. Золотова. – Москва : Химия, 2001. – 463 с.
8. Основы современного электрохимического анализа / Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев. – Москва : Мир: Бинوم: Лаборатория знаний, 2003. – 592 с.
9. Отто, М. Современные методы аналитической химии. В 2 т. Т. 1 / М. Отто; под ред. А. В. Гармаша ; пер. с нем. - Москва : Техносфера, М. 2006.- 416с.
10. Проблемы аналитической химии. Том 13. Внелабораторный химический анализ / Ю. А. Золотов. – Москва : Наука, 2010. – 564 с.

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ПО РАЗДЕЛАМ)

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p><b>Знания</b>  выбирать оптимальный способ выполнения химического анализа; осуществлять подготовительные работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД; осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического анализа; собирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации; наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания; осуществлять качественный анализ катионов и анионов; осуществлять гравиметрический анализ; осуществлять титриметрический анализ; проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава; проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик; вести документирование результатов химических анализа; оформлять протокол испытания; работать с нормативной документацией, регламентирующей требования к качеству органических и неорганических веществ; осуществлять регистрацию проб; проводить химический и физико-химический анализ кислот, солей, оснований; проводить химический и физико-химический анализ</p>	<p>Демонстрирует знания отраслевых, государственных, международных требований к проведению химических и физико-химических методов анализа;  Демонстрирует знания классификации и характеристик химических и физико-химических методов анализа;  Демонстрирует знания требований безопасного обращения с веществами и продуктами при проведении химических и физико-химических анализов;  Демонстрирует знания требований к утилизации веществ, реактивов, промежуточные продукты, готовую продукцию, отходы производства; правила ведения рабочей документации.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач  Тестирование  Устный опрос  Практические занятия  Ролевые игры</p>

<p>металлов и сплавов; проводить химический и физико-химический анализ удобрений; определять чистоту органического вещества; проводить химический и физико-химический анализ органических реактивов; проводить химический и физико-химический анализ твердого и жидкого топлива; оформлять протокол испытания.</p>		
<p><b>Умения</b>  соблюдать правила охраны труда при работе в химической лаборатории;  осуществлять наладку лабораторного оборудования для проведения химического анализа;  сбирать лабораторные установки по имеющимся схемам под руководством лаборанта более высокой квалификации;  наблюдать за работой лабораторной установки и снимать ее показания;  осуществлять качественный анализ катионов и анионов;  осуществлять гравиметрический анализ;  осуществлять объемный анализ;  проводить сравнительный анализ качества продукции в соответствии со стандартными образцами состава;  проводить статистическую оценку получаемых результатов и оценку основных метрологических характеристик;  вести документирование результатов химических анализа;  оформлять протокол испытания. выбирать оптимальный способ выполнения химического анализа;  осуществлять</p>	<p>Демонстрирует умения проводить химические и физико-химические анализы в соответствии со стандартными и нестандартными методиками;  Демонстрирует умения оценивать и контролировать выполнение химических и физико-химических анализов;  Демонстрирует умения проводить и регистрировать, расчеты;  Демонстрирует умения оценивать и документировать результаты анализов.</p>	<p>Оценка решений ситуационных задач  Тестирование  Устный опрос  Практические занятия  Ролевые игры</p>

подготовительные работы для проведения химического анализа в соответствии с требованиями НД;		
--	--	--