

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора  
ГАПОУ СО «ННХТ»  
От 13.06.2023г. № 88-у

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

ОП.04 Аналитическая химия  
обще профессионального цикла

18.02.09 Переработка нефти и газа

*профиль обучения:* естественнонаучный

**Новокуйбышевск, 2023**

**РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Предметно-цикловой комиссии  
Общеобразовательных дисциплин  
Председатель Н. П. Комиссарова

Приказ №10 от 08.06.2023г.

**ОДОБРЕНО**

Методистом Л.А.Шипилова  
01.06.2023г.

**СОГЛАСОВАНО**

Старший методист ННХТ

О. Д. Щелкова

08.06. 2023г.

Составитель: Афонина В.А., преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ»

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО, а также с учётом требований ФГОС СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	5
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	7
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	13
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.</b>	15

# **. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **Аналитическая химия**

### **1.1. Область применения программы.**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 18.02.09. «Переработка нефти и газа».

**1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** профессиональный цикл.

**1.3. Цели и задачи дисциплины – требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;
- обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;
- готовить растворы заданной концентрации;
- проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;
- анализировать смеси катионов и анионов;
- контролировать и оценивать протекание химических процессов;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;
- производить анализы и оценивать достоверность результатов;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- агрегатные состояния вещества;
- аналитическую классификацию ионов;
- аппаратуру и технику выполнения анализов;
- значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;
- периодичность свойств элементов;
- способы выражения концентрации веществ;
- теоретические основы методов анализа;
- теоретические основы химических и физико-химических процессов;
- технику выполнения анализов;
- типы ошибок в анализе;
- устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования общих компетенций.

Виды универсальных учебных действий	Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности/профессии)
<p>- <b>личностные:</b> освоение личностного смысла учения, желания продолжать свою учебу; осознание, исследование и принятие жизненных ценностей и нравственных норм; способность выработать свою жизненную позицию в отношении мира, окружающих людей, самого себя и своего будущего;</p> <p>- <b>регулятивные:</b> целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, само регуляция;</p> <p>- <b>познавательные:</b> умение строить речевое высказывание; умение извлекать информацию из прослушанных текстов; умение работать с текстом; умение работать с таблицами; умение действовать по образцу; умение пользоваться справочным материалом; умение координированной работы с разными компонентами УМК;</p> <p>- <b>коммуникативные:</b> умение слушать и вести диалог; умение работать в паре; умение работать в группе.</p>	<p>ОК 1 - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес;</p> <p>ОК 2 - организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество;</p> <p>ОК 3 - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность;</p> <p>ОК 4 - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития;</p> <p>ОК 5 - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности;</p> <p>ОК 6 - работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями;</p> <p>ОК 7 - брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий;</p> <p>ОК 8 - самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации;</p> <p>ОК 9 - ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;</p>

Освоение содержания учебной дисциплины обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования профессиональных компетенций.

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1. Определять показатели качества выпускаемой продукции.

ПК 3.2. Оценивать качество выпускаемых компонентов и товарной продукции.

ПК 3.3. Анализировать причины брака и выпуска некондиционной продукции.

ПК 4.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 4.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 80 часов, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 74 часа;  
самостоятельной работы обучающегося - 6 часов.  
консультация - 2 часа.  
экзамен - 3 часа

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>80</b>
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего)</b>	<b>74</b>
в том числе:	
<b>лабораторные работы практические занятия</b>	<b>29</b>
<b>Самостоятельная учебная работа</b>	<b>6</b>
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Экзамен</b>	<b>3</b>
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Аналитическая химия»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторных и практических работ, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения	
1	2	3	4	
<b>Раздел 1. Методы качественного анализа веществ</b>		<b>37</b>		
<b>Тема 1.1. Качественный анализ химических соединений. Лабораторное оборудование.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Предмет и задачи аналитической химии. Методы аналитической химии.	3	2
		Значение и сущность аналитического контроля технологических процессов.		
		Качественный анализ веществ. Сущность качественного анализа.		
		Общие и частные аналитические реакции. Аналитический сигнал.		
		Реакции обнаружения и разделения ионов		
	3	Методы качественного анализа. Анализ мокрым путем.		2
	4	Анализ сухим путем. Методы анализа, основанные на нагревании, сплавлении и прокаливании веществ.		2
	<b>Практическое занятие</b> Провести практические занятия с оформлением письменного отчета Практическое занятие №1 Организовать рабочее место. Изучение правил работы и техники безопасности в химической лаборатории. Практическое занятие №2 Изучить лабораторное оборудование, применяемое в анализе веществ и правила его эксплуатации. Практическое занятие №3 Правила хранения и работа с химическими реактивами.	3		
<b>Тема 1.2. Периодичность свойств элементов. Аналитическая классификация ионов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	Периодичность законов в аналитической химии. Закономерности изменения свойств элементов	11	2
	2	Закономерности изменения свойств элементов. Понятие		2



<b>Групповые реактивы.</b>		групповых реагентов.		
	3	Классификация аналитических групп катионов и их общая характеристика		2
	4	Анализ катионов I-VI аналитических групп по кислотно-основной классификации		2
	5	Классификация аналитических групп анионов и их общая характеристика		2
	6	Анализ анионов I-III аналитических групп по кислотно-основной классификации		2
	7	Качественный анализ органических веществ		2
	<b>Лабораторные работы</b>			12
	Лабораторная работа №1 Изучение характерных реакций ионов. Анализ смеси катионов I аналитической группы. Лабораторная работа №2 Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы Лабораторная работа №3 Изучение характерных реакций катионов IV-VI аналитических групп Лабораторная работа №4 Качественные реакции анионов I аналитической группы. Лабораторная работа № 5 Качественные реакции реакций анионов II-III аналитических групп. Лабораторная работа № 6 Качественный анализ неизвестного вещества			
	<b>Практическое занятие</b>			5
Практическое занятие №4 Закономерность изменения свойств элементов. Понятие групповых реагентов. Практическое занятие №5 Классификация аналитических групп катионов и их общая характеристика. Практическое занятие №6 Реакция обнаружения и разделения ионов. Практическое занятие №7 Анализ «сухим путем». Методы анализа, основанных на нагревании, сплавлении, прокаливании вещества. Практическое занятие №8 Контрольное тестирование по разделу «Качественный анализ. Методы качественного анализа химических				

	соединений»		
	<b>Самостоятельная учебная работа</b> <b>Самостоятельная работа №1</b> Принцип идентификации органических соединений. <b>Самостоятельная работа №2</b> Качественный функциональный анализ органического вещества (обнаружение двойной связи, гидроксогрупп). <b>Самостоятельная работа №3</b> Качественный функциональный анализ органического вещества (обнаружение аминогрупп).	3	
<b>Раздел 2. Методы количественного анализа химических соединений.</b>		<b>43</b>	
<b>Тема 2.1. Теоретические основы и техника выполнения гравиметрического метода анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1   Сущность гравиметрического метода анализа.	1	2
	2   Типы ошибок в анализе.		3
	<b>Практическая работа</b> Практическое занятие №9 Научиться взвешивать на аналитических весах.. Практическое занятие №10 Произвести расчеты в гравиметрическом анализе	2	
	<b>Лабораторная работа</b> Лабораторная работа №7 Определения содержания «сухого остатка»	4	
<b>Тема 2.2. Теоретические основы, методы и техника выполнения титриметрического анализа.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	7	
	1   Титриметрический анализ веществ. Понятия и термины: титр, титрование, стандартный раствор, стандартизация, точка эквивалентности, конечная точка титрования, стандарт титры (фиксаналы). Способы установления точки эквивалентности.		2
	2   Классификация методов титриметрического анализа.		3

		Метод нейтрализации (кислотно - основное титрование). Окислительно – восстановительное титрование. Комплексонометрия. Осадительный метод анализа.		
	3	Способы выражения концентрации веществ. Концентрации раствора: процентная, нормальная, молярная. Переход от одной системы выражения концентрации раствора к другим. Смешение и разбавление растворов.		3
	<b>Практические занятия</b> Практическое занятие № 11 Произвести расчеты по приготовлению растворов Практическое занятие №12 Написать окислительно-восстановительные реакции		3	
	<b>Лабораторные работы</b> Лабораторная работа № 8 Определение общей жесткости воды Лабораторная работа №9 Определение молярной концентрации эквивалента тиосульфата натрия по бихромату калия		4	
<b>Тема 2.3 Физические и физико- химические методы анализа</b>	1	Физико- химические методы анализа. Особенности и область применения физико-химических методов анализа. Предел обнаружения физико-химических методов анализа. Достоинства использования физико-химических методов анализа. Дистанционный анализ. Недеструктивный анализ. Локальный анализ. Погрешность методов. Сущность и преимущества. среды. Классификация физико- химических методов.	7	2
	2	Сущность и методы фотометрического анализа		
	3	Сущность и методы хроматографического анализа		
	4	Сущность и методы потенциометрического анализа		
	5	Сущность и методы рефрактометрического анализа		
	6	Сущность и методы полярографического анализа		
	7	Сущность и методы кондуктометрического анализа		
	<b>Практические занятия</b>		3	

	Практическое занятие № 13 Произвести методы расчета хроматограмм. Практическое занятие №14 Контрольная работа по разделу «Количественный анализ»		
	<b>Лабораторные работы</b> Лабораторная работа №10 Фотометрическое определение железа в питьевой воде. Лабораторная работа №11Потенциометрическое содержание кислоты.	4	
	<b>Самостоятельная учебная работа</b> 1. <b>Самостоятельная работа №1</b> . Фотометрическое определение железа в питьевой воде: изучить методы определения железа в воде, проанализировать точность методов их сходимость и воспроизводимость 2. <b>Самостоятельная работа №2</b> Сущность и методы потенциометрического анализа: составить конспект и ответить на вопросы, изучить методы определения кислот. 3. <b>Самостоятельная работа №3</b> Рефрактометрический метод анализа: подготовить сообщение, ответить на вопросы	3	
	Консультации	2	
	Экзамен	3	
<b>Итого</b>		<b>80</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1. Требование к минимальному материально-техническому обеспечению.**

Реализация программы дисциплины требует наличие кабинета химических дисциплин и лаборатории «Аналитической химии».

Оборудования учебного кабинета:

- методическая литература;
- контрольно-измерительные материалы;
- комплект таблиц по аналитической химии;
- таблица Д.И. Менделеева по аналитической химии;
- демонстрационный стол;
- средства пожаротушения.

Технические средства обучения:

- ноутбук или компьютер;
- мультимедийный проектор;
- экран;
- принтер;
- доступ к сети Интернет.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

- вытяжной шкаф;
- аналитические весы;
- нагревательные приборы;
- химическая посуда и реактивы;
- прибор для пропаривания химической посуды;
- сушильный шкаф;
- средства пожаротушения;
- наглядные пособия;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных и практический работ;
- интерактивная доска.

#### **3.2. Информационные источники**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет –ресурсов, дополнительной литературы

##### **Основные источники:**

1. Шапиро С.А., Шапиро М.А. Аналитическая химия. Учебник для учащихся техникумов. М., «Высшая школа», 2019 г
2. Крешков А.Г., Ярославцев А.А. Курс аналитической химии. М., «Химия», 2018 г.
4. Глубоков Ю.М и др. Аналитическая химия. Учебник для ССУЗ. – М.: «Академия», 2019
5. Саенко О.Е. Аналитическая химия. Учебник для средних специальных учебных заведений. -Ростов на/ Д: Феникс, 2019

6. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений, Учебное пособие. – М., Высшая школа, 2019

**Интернет ресурсы:**

1. [www.omsu.ru](http://www.omsu.ru)
2. [window.edu.ru](http://window.edu.ru)
3. [chemistry.narod.ru](http://chemistry.narod.ru)

**Дополнительные источники:**

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. Лабораторный практикум. –М.: Дрофа, 2018 в 2 кн.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. –М.: Дрофа, 2018
3. Глубоков Ю.М. , Миронова Е.В. Титриметрический анализ. Методические указания и практикум. – М.: МИТХТ, 2019
4. Келина Н.Ю. Аналитическая химия в таблицах и схемах –Ростов на/Д: Феникс, 2012

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

**Контроль и оценка** результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>умения:</b>	
описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;	практические занятия тестирование
обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;	практические занятия
готовить растворы заданной концентрации;	практические занятия индивидуальные задания лабораторная работа
проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;	лабораторная работа
анализировать смеси катионов и анионов;	лабораторная работа
контролировать и оценивать протекание химических процессов;	лабораторная работа
проводить расчеты по химическим формулам и уравнением реакций;	практические занятия
производить анализы и оценивать достоверность результатов;	лабораторная работа
<b>знания:</b>	
агрегатные состояния вещества;	реферат
аналитическая классификация ионов;	лабораторная работа
аппаратура и техника выполнения анализов;	лабораторная работа
значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;	практические занятия и лабораторные работы
периодичность свойств элементов;	сообщение
способы выражения концентрации веществ;	практические занятия и лабораторные работы
теоретические основы методов анализа;	лабораторная работа
теоретические основы химических и физико-химических процессов;	сообщение
техника выполнения анализов;	практические занятия
типы ошибок в анализе;	сообщение
устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.	практические занятия

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	формируемые универсальные учебные действия
1	Методы качественного анализа веществ	37	Творческое задание, работа в малых группах, тренинг, публичная презентация проекта	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные
2	Методы количественного анализа химических соединений.	43	Творческое задание, тренинг, публичная презентация проекта	Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2**  
**Сопоставление требований работодателя и образовательных**  
**результатов дисциплины ОП.04 Аналитическая химия в**  
**профессиональной деятельности**  
**по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа**

Трудовая функция	Регулирование расхода сырья, реагентов, катализаторов, присадок, топливно-энергетических ресурсов и учет объемов полупродуктов и готовой продукции технологических установок	Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине	Кол-во часов
Трудовые действия	Проверка качества готовой продукции технологических установок на выходе по результатам лабораторных исследований	Темы: Качественный анализ веществ. Сущность качественного анализа. Общие и частные аналитические реакции. Аналитический сигнал. Реакции обнаружения и разделения ионов Методы качественного анализа. Анализ мокрым путем. Анализ сухим путем. Методы анализа, основанные на нагревании, сплавлении и прокаливании веществ. Классификация методов титриметрического анализа. Метод нейтрализации (кислотно - основное титрование). Окислительно – восстановительное титрование. Комплексонометрия . Осадительный	<b>22</b>
Умения	Переводить измеряемые величины из одной системы измерения в другую для расчета материального баланса технологических установок  Применять лабораторное оборудование для отбора проб сырья, полупродуктов, готовой продукции на технологических установках для проведения лабораторных исследований  Сопоставлять результаты лабораторных исследований с параметрами качества сырья, полупродуктов, готовой продукции, указанными в технологическом регламенте технологических установок		
Знания	Товарная номенклатура готовой продукции технологических установок  Порядок приготовления навесок реагентов  Требования к качественным характеристикам сырья, полупродуктов, готовой продукции технологических установок		

		<p>метод анализа. Лабораторная работа №1 Изучение характерных реакций ионов. Анализ смеси катионов I аналитической группы. Лабораторная работа №2 Изучение характерных реакций катионов II аналитической группы Лабораторная работа №3 Изучение характерных реакций катионов IV- VI аналитических групп Лабораторная работа №4 Качественные реакции анионов I аналитической группы. Лабораторная работа № 5 Качественные реакции реакций анионов II-III аналитических групп. Лабораторная работа № 6 Качественный анализ неизвестного</p>	
--	--	---	--

Руководитель рабочей группы  
(методист)

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Член рабочей группы  
(преподаватель)

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Член рабочей группы

(преподаватель) \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Представители Название организации:

Должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

М.П.

Представители Название организации:

Должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

Должность \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

М.П.