

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

УТВЕРЖДЕНО

Приказ директора
ГАПОУ СО «ННХТ»
От 03.06.2024г. № 94-у

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

**ОП.04 Аналитическая химия
общепрофессионального цикла**

18.02. 06 Химическая технология органических веществ

профиль обучения: естественнонаучный

Новокуйбышевск, 2024г.

РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Старший методист ННХТ
О. Д. Щелкова

Приказ №09 от 21.05.2024г.

ОДОБРЕНО

Методистом Л.А.Шипилова

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. 06 Химическая технология органических веществ

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	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 18.02.06 Химическая технология органических веществ

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)
- личностные: 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; - регулятивные: целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, само регуляция; - познавательные: 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; - коммуникативные: умение слушать и вести диалог; умение работать в паре; умение работать в группе.	ОК 1 - понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес; ОК 2 - организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество; ОК 3 - принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность; ОК 4 - осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; ОК 5 - использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности; ОК 6 - работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями; ОК 7 - брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий; ОК 8 - самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации; ОК 9 - ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности;

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

ПК 1.1. Подготавливать оборудование к безопасному пуску, выводу на технологический режим и остановке.

ПК 1.2. Контролировать работу основного и вспомогательного оборудования, технологических линий, коммуникаций и средств

автоматизации.

ПК 1.3. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования при ведении технологического процесса

ПК 2.1. Подготавливать исходное сырье и материалы.

ПК 2.2. Поддерживать заданные параметры технологического процесса с помощью контрольно-измерительных приборов и результатов аналитического контроля.

ПК 2.3. Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.

ПК 3.1. Контролировать и вести учет расхода сырья, материалов, энергоресурсов, полупродуктов, готовой продукции и отходов.

ПК 3.2. Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции.

ПК 3.3. Выявлять и устранять причины технологического брака.

ПК 4.1. Планировать и координировать деятельность персонала по выполнению производственных заданий.

ПК 4.2. Организовывать обучение безопасным методам труда, правилам технической эксплуатации оборудования, техники безопасности.

1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 108 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 72 часа;
самостоятельной работы обучающегося - 36 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	108
Обязательная аудиторная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
лабораторные работы практические занятия	40
Самостоятельная учебная работа	60
Итоговая аттестация в форме экзамена	

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
Раздел 1. Методы качественного анализа веществ		37	
Тема 1.1. Качественный анализ химических соединений. Лабораторное оборудование.	Содержание учебного материала	3	
	1 Предмет и задачи аналитической химии. Методы аналитической химии.		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
	Практическое занятие 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	
Тема 1.2. Периодичность свойств элементов. Аналитическая классификация ионов.	Содержание учебного материала	11	
	1 Периодичность законов в аналитической химии. Закономерности изменения свойств элементов		2
	2 Закономерности изменения свойств элементов. Понятие		2

Групповые реактивы.		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
	Лабораторные работы 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 анионов II-III аналитических групп. Лабораторная работа № 6 Качественный анализ неизвестного вещества		12	
	Практическое занятие 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		5	

	соединений»		
	Самостоятельная учебная работа Самостоятельная работа №1 Принцип идентификации органических соединений. Самостоятельная работа №2 Качественный функциональный анализ органического вещества (обнаружение двойной связи, гидроксогрупп)). Самостоятельная работа №3 Качественный функциональный анализ органического вещества (обнаружение аминогрупп).	6	
		43	
Раздел 2. Методы количественного анализа химических соединений.			
Тема 2.1. Теоретические основы и техника выполнения гравиметрического метода анализа.	Содержание учебного материала		
	1 Сущность гравиметрического метода анализа.	1	2
	2 Типы ошибок в анализе.		3
	Практическая работа Практическое занятие №9 Научиться взвешивать на аналитических весах.. Практическое занятие №10 Произвести расчеты в гравиметрическом анализе	2	
	Лабораторная работа Лабораторная работа №7 Определения содержания «сухого остатка»	6	
Тема 2.2. Теоретические основы, методы и техника выполнения титриметрического анализа.	Содержание учебного материала	7	
	1 Титриметрический анализ веществ. Понятия и термины: титр, титрование, стандартный раствор, стандартизация, точка эквивалентности, конечная точка титрования, стандарт титры (фиксаны). 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
	Практические занятия Практическое занятие № 11 Произвести расчеты по приготовлению растворов Практическое занятие №12 Написать окислительно-восстановительные реакции		4	
	Лабораторные работы Лабораторная работа № 8 Определение общей жесткости воды Лабораторная работа №9 Определение молярной концентрации эквивалента тиосульфата натрия по бихромату калия		6	
Тема 2.3 Физические и физико- химические методы анализа	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		
	Практические занятия		4	

	Практическое занятие № 13 Произвести методы расчета хроматограмм. Практическое занятие №14 Контрольная работа по разделу «Количественный анализ»		
	Лабораторные работы Лабораторная работа №10 Фотометрическое определение железа в питьевой воде. Лабораторная работа №11Потенциометрическое содержание кислоты.	4	
	Самостоятельная учебная работа 1. Самостоятельная работа №1 . Фотометрическое определение железа в питьевой воде: изучить методы определения железа в воде, проанализировать точность методов их сходимость и воспроизводимость 2. Самостоятельная работа №2 Сущность и методы потенциометрического анализа: составить конспект и ответить на вопросы, изучить методы определения кислот. 3. Самостоятельная работа №3 Рефрактометрический метод анализа: подготовить сообщение, ответить на вопросы	4	
	Консультации	2	
	Экзамен	3	
Итого		108	

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
3. 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.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
умения:	
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
знания:	
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

Приложение 1.1

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	22
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		

		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	
--	--	--	--

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.