

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по УР
Н.И. Никифорова
«25» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ОП.05 Аналитическая химия

по специальности СПО 18.02.07 «Технология производства и переработки
пластических масс и эластомеров»

Факультет	ПФ
Специальность (и) СПО	18.02.07 ТППМиЭ
Отделение	Очное
Курс	2
Семестр	3
Всего	66
Лекции	32
Практические занятия	32
Консультация	2
Экзамен	3 семестр

Нижнекамск, 2023 г.

Программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) № 648 от 17.11.2020 г. по специальности среднего профессионального образования 18.02.07 «Технология производства и переработки пластических масс и эластомеров» на основании учебного плана набора обучающихся 2023 г.


Разработчик программы:

Преподаватель СПО кафедры НХС

 Г.М. Усова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ОХБТ,
протокол № 8 от 11.04. 2023г.

Зав. кафедрой ОХБТ

 О.Л. Ахсанова

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры НХС, реализующей подготовку основной общеобразовательной программы № 8 от 12.04.2023 г.

Зав. кафедрой НХС

 Р.З. Агзамов

Содержание

	Стр.
Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
Структура и содержание учебной дисциплины	7
Условия реализации учебной дисциплины	12
Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП. 05 Аналитическая химия

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ» в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.07 «Аналитический контроль качества химических соединений»

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина относится к общепрофессиональным дисциплинам профессионального цикла.

- 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины: углубление общехимических знаний на основе аналитического познания предмета, взаимосвязанного с другими химическими и физико-химическими дисциплинами:

- 1) неорганической химией;
- 2) органической химией;
- 3) физической химией;
- 4) физикой;
- 5) математикой;

- изучение теоретических основ физико-химических (инструментальных) методов анализа с целью приобрести знания для выбора оптимальных вариантов анализа в зависимости от свойств определяемого вещества;

- приобретение практических навыков работы на приборах;

- научиться представлять результаты анализа для различных уровней ошибок.

В результате освоения учебной 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;

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.

Указываются требования к умениям, знаниям и опыту в соответствии с перечисленными во ФГОС СПО.

Реализуемые компетенции:

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.

ПК 1.1 Подготавливать к работе технологическое оборудование, инструменты, оснастку.

ПК 1.2 Контролировать и обеспечивать бесперебойную работу оборудования, технологических линий.

ПК 1.3 Выявлять и устранять отклонения от режимов в работе оборудования.

ПК 2.1 Подготавливать исходное сырье и материалы к работе.

ПК 2.2 Контролировать и регулировать параметры технологических процессов, в т.ч. с использованием программно-аппаратных комплексов.

ПК 2.3 Контролировать расход сырья, материалов, энергоресурсов, количества готовой продукции и отходов.

ПК 2.4 Выполнять требования промышленной и экологической безопасности и охраны труда.

ПК 2.5 Контролировать качество сырья, полуфабрикатов (полупродуктов) и готовой продукции.

ПК 2.6 Анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению и ликвидации причин.

ПК 3.1 Планировать и организовывать работу персонала производственных подразделений.

ПК 3.2 Контролировать выполнение правил техники безопасности, производственной и трудовой дисциплины, правил внутреннего трудового распорядка.

ПК 3.3 Анализировать производственную деятельность подразделения.

ПК 3.4 Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности работы подразделения.

ПК 4.1 Проводить экспериментальные работы по проверке и освоению новых технологических процессов и режимов производства.

ПК 4.2 Изготавливать и испытывать опытные образцы продукции.

ПК 4.3 Выполнять работу по сбору, обработке и накоплению исходных материалов, данных статистической отчетности, научно-технической информации.

ПК 4.4 Участвовать в освоении новых производственных мощностей, современных средств механизации, автоматизации и информационно-коммуникационных технологий.

ПК 4.5 Обобщать и внедрять результаты экспериментов и испытаний в производство.

Указываются из учебного плана и стандарта СПО для техника-технолога.

1.4. Количество часов на освоение учебной дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 66 часов, в том числе: обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 64 часа; консультация 2 часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	66
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	64
в том числе:	
лекции	32
практические занятия	32
Консультация	2
Итоговая аттестация в форме экзамена	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
Раздел 1. Тема 1.1 Предмет «Аналитическая химия». Основные характеристики методов	ПРЕДМЕТ «АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ». ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТОДОВ		2
	Содержание учебного материала	18	
	Теоретическое занятие 1. Введение.	4	
	1 Предмет «Аналитической химии», ее значение и задачи. Развитие аналитической химии, вклад русских ученых в развитие аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты химического анализа.		
	2 Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки.		
	Активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая дискуссия по теме лекций)	2	
Тема 1.2. Растворы. Химическое равновесие. Закон действующих масс. Кислотно-основное равновесие. Равновесие в гетерогенной системе раствор - осадок.	Содержание учебного материала		2,3
	Теоретическое занятие 2. Введение.	4	
	1 Химическое равновесие. Закон действующих масс. Константа химического равновесия, способы ее выражения		
	2 Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты. Смещение химического равновесия. Равновесные концентрации.		
	3 Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.		
	4 Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость. Произведение растворимости (ПР). Условия образования и растворения осадков.		
	5 Влияние pH раствора на диссоциацию кислот и оснований.		
	Практическое занятие 1. «Способы выражения концентраций». Упражнения в расчетах.	2	
	Практическое занятие 2. Коллоквиум, задачи	4	
	Активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая дискуссия по теме лекций)	2	
	КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ		
	Содержание учебного материала	46	
	Теоретическое занятие 3	4	
	1 Реакции, используемые в качественном анализе. Реакции разделения и обнару-		

Раздел 2. Тема 2.1. Методы качественного анализа.	жения. Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций.		2,3
	2 Чувствительность. Факторы, влияющие на чувствительность. Реактивы. Частные, специфические, групповые		
	3 Аналитические классификации катионов и их связь с периодической системой Д.И. Менделеева. Сульфидная классификация. Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ.		
	Практическое занятие 3. 1) Изучение влияния различных факторов на чувствительность обнаружения ионов. Расчеты, тренинг. 2) Коллоквиум.	6	
	Активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая дискуссия по теме лекций)	2	
Тема 2.2. Катионы I аналитической группы. Катионы II аналитической группы.	Содержание учебного материала		2,3
	Теоретическое занятие 4	4	
	1 Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Реакции обнаружения катионов аммония, калия, натрия, условия выполнения.		
	2 Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Групповой реактив, его действие. Реакции катионов бария, стронция, кальция.		
	Практическое занятие 4. Систематический анализ катионов I-II аналитических групп.	2	
	Практическое занятие 5. Качественные реакции на катионы I-II аналитических групп. Коллоквиум	4	
	Активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая дискуссия по теме лекций)	2	
Тема 2.3. Катионы III аналитической группы.	Содержание учебного материала		2,3
	Теоретическое занятие 5	2	
	1 Катионы III аналитической группы, общая характеристика.		
	2 Обзор общих и характерных реакций катионов III аналитической группы - алюминия, хрома, железа, марганца, цинка. Условия проведения реакций.		
	Практическое занятие 6. Дробный анализ смеси катионов III аналитической группы.	8	
	Активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая дискуссия по теме лекций)	2	
Тема 2.4. Катионы IV аналитической	Содержание учебного материала		
	Теоретическое занятие 6	2	

группы. Катионы V аналитической группы	1 Общая характеристика катионов IV аналитической группы. Групповой реактив, его действие. Реакции катионов подгруппы меди. Реакции катионов подгруппы мышьяка.		2,3
	2 Общая характеристика катионов V аналитической группы. Групповой реактив, его действие. Характерные реакции, условия проведения.		
	Практическое занятие 7. Дробный анализ смеси катионов III аналитической группы.	6	
	Активные и интерактивные формы проведения занятий (групповая дискуссия по теме лекций)	2	
Консультация		2	
Всего:		66	

В основу характеристики уровней усвоения включены известные в педагогике и психологии показатели, составляющих модель обученности любого человека.

1-й показатель – запоминание соответствует 1 уровню усвоения материала - воспроизведению. Студент отвечает на вопросы репродуктивного характера. Он может пересказать содержание определенного текста, правила, воспроизвести формулировку закона. Уровень характеризует объем усвоенной студентом информации. Диагностические средства – устный и письменный опрос, открытые тесты.

2-й показатель – понимание соответствует 2 уровню. Студент может не только воспроизвести учебный материал, но и объяснить его, найти существенные признаки и связи исследуемых предметов и явлений, выделив их из несущественных и случайных на основе анализа и синтеза. Уровень характеризует знание и понимание учебного материала, а также умение студентом применять правила формальной логики

3-й показатель – простейшие умения и навыки, соответствует 3 уровню (репродуктивного применения). Студент демонстрирует умение применять на практике теоретические знания в простейших (алгоритмизированных) заданиях: решает типовые задачи с использованием усвоенных законов и правил, вскрывает легко обнаруживаемые причинно - следственные связи при разборе теоретического материала. Освоение репродуктивного уровня позволяет студенту реализовать свой багаж знаний. Основные критерии усвоения репродуктивного уровня – обобщенность, системность, действенность, прочность знаний. Диагностические средства уровня – практические задания (типовые, требующие решения по известному алгоритму), ситуативные задачи (типовые), при этом процедура решения хранится в памяти.

4-й показатель – перенос - 4 творческий уровень (синтез и моделирование). Студент дает ответ на любой вопрос, решает любую задачу или пример, которые могут быть ему предложены в соответствии с программными требованиями на данном этапе обучения, конструирует новые способы деятельности и находит новые, часто оригинальные подходы к решению поставленных задач. Уровень характеризует выполнение любых практических работ в пределах программных требований. Диагностические средства уровня синтеза – задания с обязательным анализом их решения, открытые тесты, комплексные задания, имитирующие реальную деятельность, к которой готовится выпускник. Основные критерии усвоения – правильность решения, степень решения задачи, самостоятельность, наличие и степень развернутости доказательства. Для образовательных учреждений СПО результатом освоения учебной дисциплины рекомендуется уровень репродуктивного применения (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством).

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

№ кабинета, название	Перечень основного оборудования в учебных кабинетах	Фактический адрес учебных кабинетов	Общая площадь, м ²	Количество посадочных мест
38 Аудитория для лекционных и практических занятий	Комплект технического оснащения, учебного и лабораторного оборудования: Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350; монитор – Acer V193WAb WIDE 19//; проектор – Epson EMP-X5; мобильный рулонный экран на штативе ; выход в Интернет – модем De-Link DWA 110. Мебель: столы-парты; стулья; скамьи; доска ученическая; поворотнопредвижная магнитно-маркерная доска Magnetoplan. Программное обеспечение: WindowsXP; MicrosoftOffice 2007; Антивирус Касперского.	423578, Республика Татарстан, г. Нижнекамск, ул. Студенческая, д. 11	58	42

3.2. Информационно-методическое обеспечение обучения

Основная литература:

При изучении дисциплины «Аналитическая химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гавриченко, С. С. Аналитическая химия : учебное пособие / С. С. Гавриченко. - Минск : РИПО, 2020. - 198 с. - ISBN 978-985-7234-69-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1853734 . - Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1853734 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP адресов НХТИ
2. Жебентяев, А. И. Аналитическая химия. Химические методы анализа : учебное пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. — 2-е изд. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2020. — 542 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004685-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1087946 . - Режим доступа: по подписке.	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1087946 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP адресов НХТИ
3. Основы аналитической химии: задачи и вопросы : учебное пособие / Ю. А. Барбалат, А. В. Гармаш, Н. В. Алов [и др.] ; под ред. Ю. А. Золотова, Т. Н. Шеховцовой,	ЭБС «Znanium» https://znanium.com/catalog/product/1200653 Доступ с любой точ-

К. В. Осколка. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 416 с. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-00101-882-7. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1200653 . - Режим доступа: по подписке.	ки интернет после регистрации с IP адресов НХТИ
---	---

Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа:[Электронный ресурс] Шпаргалка.- М.:РИОР.2017.-176 с.Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=614848	ЭБС «Znani» http://znanium.com/bookread2.php?book=614848 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP адресов НХТИ
2. Аналитическая химия: физико-химические и физические методы анализа : учебное пособие / Н.И. Мовчан, Т.С. Горбунова, И.И. Евгеньева, Р.Г. Романова. — Казань : КНИТУ, 2013. — 236 с. — ISBN 978-5-7882-1454-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73219 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/73219 Доступ с любой точки интернет после регистрации с IP адресов НХТИ
3. Ахметова, Т.И., Сафиуллина Т.Р. Аналитическая химия. Качественный анализ. Учебное пособие. Нижнекамск НХТИ: НХТИ, 2015.-124 с.	40 экз. в библ.отд.

Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Аналитическая химия» рекомендуется использование электронных источников информации:

Федеральный центр информационно- образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/

ЭБС «Лань»:Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
ЭБС «Znani».: Режим доступа: <http://znanium.com/>
Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:

зав. отделом
по библиотечному обслуживанию



В.Я.Тарасова

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения – это формулировки того, что именно должен знать, понимать и/или в состоянии продемонстрировать обучающийся по окончании программы обучения.

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Должен уметь :	
• описывать механизм химических реакций количественного и качественного анализа;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• обосновывать выбор методики анализа, реактивов и химической аппаратуры по конкретному заданию;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• готовить растворы заданной концентрации;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• проводить количественный и качественный анализ с соблюдением правил техники безопасности;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• анализировать смеси катионов и анионов;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• контролировать и оценивать протекание химических процессов;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• производить расчеты результатов анализа и оценивать достоверность результатов.	Коллоквиум и задачи, экзамен
Должен знать:	
• агрегатные состояния вещества;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• аналитическую классификацию ионов;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• аппаратуру и технику выполнения анализов;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• значение химического анализа, методы качественного и количественного анализа химических соединений;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• периодичность свойств элементов;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• способы выражения концентрации веществ;	Коллоквиум и задачи, экзамен
теоретические основы методов анализа;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• теоретические основы химических и физико-химических процессов;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• технику выполнения анализов;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• типы ошибок в анализе;	Коллоквиум и задачи, экзамен
• устройство основного лабораторного оборудования и правила его эксплуатации.	Коллоквиум и задачи, экзамен