Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Вятский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Начальник Управления
дополнительного образования
_____ Курагина К.А.
«28» апреля 2023 г.
рег № 03-04-2023-0634-1107

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины (модуля)
Хроматографические методы анализа

дополнительной профессиональной программы –
программы повышения квалификации
«Хроматографические методы анализа»

Киров, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями дополнительной профессиональной программы «Хроматографические методы анализа»

Рабочая программа разработана:

Соловьёвой Е.С., доцентом кафедры фундаментальной химии и методики обучения химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ВятГУ);

Захаровым А.В., преподавателем кафедры фундаментальной химии и методики обучения химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вятский государственный университет» (ВятГУ).

© Вятский государственный университет, 2023

© Соловьёва Е.С., 2023

© Захаров А.В., 2023

1. РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

1.1 Пояснительная записка

Актуальность и значение учебной дисциплины «Хроматографические методы анализа» определяются тем, что данная группа методов находит широкое применение в учебных, научно-исследовательских и заводских лабораториях.

Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины	Освоение приемов использования электрохимических методов анализа
Задачи учебной дисциплины	– ознакомить с наиболее распространенными в лабораторной практике методами хроматографического анализа; – ознакомить с приборной базой, на которой могут быть реализованы рассматриваемые методы; – ознакомить с устройством и принципами работы хроматографических анализаторов – формировать знания о принципах анализа и формировать умения реализации методик анализа представленными методами на имеющемся в лаборатории оборудовании; – формировать представление о роли метрологической составляющей в инструментальном анализе; – закрепление знаний, связанных с основными лабораторными операциями (работа с химической посудой и реактивами, весами и т. д.).

Компетенции слушателя, формируемые в результате освоения учебной дисциплины / модуля

В результате освоения учебной дисциплины (модуля) слушатель должен демонстрировать следующие результаты обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
ВД 1 Проектная и производственно-технологическ	ПК-1: Способность к проведению исследований жидких, газообразных и	Владеть: базовыми навыками работы в аналитической	Уметь: по методике выполнять анализ; работать с	Знать: базовые принципы реализации методик основными

ая	твердых веществ и материалов по установленной методике	лаборатории	нормативной документацией для конкретного метода анализа; обрабатывать результаты испытаний с использованием современных средств вычислительной техники.	методами инструментального анализа; источники информации и способы основательного освоения метода анализа на конкретном приборе
ВД 1 Проектная и производственно-технологическая	ПК-2: Готовность к выполнению точных измерений для определения действительных значений контролируемых параметров и оформление результатов исследования	Владеть: выполнением метрологической оценки результатов испытаний; навыками обработки результатов измерений.	Уметь: применять измерительный инструмент, простые универсальные и специальные средства измерений, необходимые для проведения измерений; документировать результаты измерений; оформлять производственно-техническую документацию в соответствии с действующими требованиями	Знать: принципы работы с нормативной документацией; работы со средствами измерений; правила проведения и оформления расчетов результатов исследований.

1.2 Содержание учебной дисциплины (модуля)

Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Форма обучения	Общий объем (трудоемкость) Часов	В том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час					Самостоятельная работа, час	Форма промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Консультации		
Очная	14	10	-	-	10	-	4	

Тематический план

№ п/п	Основные разделы и темы учебной дисциплины	Часы		Самостоятельная работа
		Лекции	Лабораторные работы	
1.	Газовая хроматография	-	4	2
2.	Жидкостная хроматография	-	6	2
	Итого:	**-**	**10**	**4**

Матрица соотнесения тем учебной дисциплины и формируемых в них компетенций

Разделы/ темы учебной дисциплины	Количество часов	Компетенции		
		ПК 1	ПК 2	Общее количество компетенций
Газовая хроматография	6	+	+	**2**
Жидкостная хроматография	8	+	+	**2**
ИТОГО:	**14**			

Краткое содержание учебной дисциплины:

Тема 1. Газовая хроматография

Газовая хроматография (ГХ): основные сведения о хроматографии, ГХ; принципы ГХ анализа; физические процессы ГХ; устройство газовых хроматографов; способы ввода проб (устройства ввода); хроматографические колонки; способы детектирования (детекторы ГХ); режимы и параметры проведения ГХ; качественный и количественный анализ ГХ; принципы обработки хроматограмм; особенности ГХ; области использование ГХ. Примеры проведения ГХ при разном способе ввода проб и в разных режимах.

Тема 2. Жидкостная хроматография

Жидкостная хроматография (ЖХ). Теоретические основы метода. Принципы ЖХ. Классификация методов ЖХ. Режимы ЖХ. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Достоинства и недостатки ЖХ. Общие понятия, принципы, особенности, аппаратурное оснащение, области применения эксклюзионной, аффинной и ионной хроматографии. Определение содержания неорганических катионов в питьевой воде методом ионной хроматографии.

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Методические рекомендации для преподавателя

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Слушатели могут задавать вопросы преподавателю устно или письменно.

2.2. Методические указания для слушателей

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лабораторные занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические (лабораторные) занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических (лабораторных) занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют

практические (лабораторные) задания и т.п. Для успешного проведения практического (лабораторного) занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и.т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа слушателей включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например: подготовка докладов; написание рефератов; публикация тезисов; научных статей; подготовка и защита проекта; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Регулярно рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, навыков, компетенций.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение периода обучения.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины (модуля) осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых компетенций, хороших знаний и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение всего периода обучения.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Аквилон. Хроматография. Хроматографические параметры. [Электронный ресурс] http://www.prochrom.ru/ru/?idp=105 (Дата обращения: 05.07.2020).
2. Амелин В.Г. Хроматографические методы анализа. Владимир: Изд-во Владимирского государственного университета, 2008. 72 с.
3. Васильев В.П. Аналитическая химия. Книга 2. Физико-химические методы анализа. М.: Дрофа, 2007. 383 с.
4. Винарский В.А. Хроматография [Электронный ресурс]: Курс лекций в двух частях: Часть 1. Газовая хроматография. — Электрон. текст. дан. — Мн.: Научно-методический центр "Электронная книга БГУ", 2003.
5. Глоба И.И., Ламоткин С.А. Хроматографические и спектральные методы анализа. Минск: БГТУ, 2008. 352 с.
6. Жерносек А.К., Талуть И.Е. Аналитическая химия для будущих провизоров / Под ред. А.И. Жебентяева. Часть 1. Витебск: ВГМУ, 2003. 362 с.
7. Левченков С.И. Физическая и коллоидная химия. Конспект лекций для студентов биофака ЮФУ (РГУ). Поверхностные явления и адсорбция. [Электронный ресурс] http://www.physchem.chimfak.rsu.ru/Source/PCC/Colloids_3.htm (Дата обращения: 05.07.2020).
8. Резник Е.Н., Скугорева С.Г., Данилов Д.Н. Инструментальные методы химического анализа. Киров: Издательство Вятского государственного гуманитарного университета, 2012. 299 с.
9. Рудаков О.Б., Селеменев В.Ф. Физико-химические системы сорбат – сорбент – элюент в жидкостной хроматографии. Воронеж: ВГУ, 2003. 240 с.
10. Шаповалова Е.Н., Пирогов А.В. Хроматографические методы анализа. М.: МГУ, 2007. 204 с.
11. GCMS-QP2010 Plus «Shimadzu» Instruction Manual, 2006.

Дополнительная литература

1. Вихарев А.А., Зуйкова С.А., Чемерис Н.А., Домина Н.Г. Физико-химические методы анализа (учебное пособие). Барнаул: «АлтГТУ», 2011 .
2. Крешков А. П. Основы аналитической химии. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. М.: Химия , 1970. 472 с.
3. Химическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия. Под ред. И. Л. Кнунянца,1988.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ.
2. Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса

Перечень специализированных аудиторий (лабораторий)

Вид занятий	Назначение аудитории
Лабораторная работа, лекция	Учебная аудитория
Самостоятельная работа	Читальные залы библиотеки

Перечень специализированного оборудования

Перечень используемого оборудования
Приборы, необходимые для выполнения лабораторных работ

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебной дисциплине

№ п/п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО	Производитель ПО и/или поставщик ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO	ЗАО "Анти-Плагиат"
2	Microsoft Office 365 Student Advantage	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами	ООО "Рубикон"
3	Office Professional Plus 2013 Russian OLP NL Academic.	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями	ООО "СофтЛайн" (Москва)
4	Windows 7 Professional and Professional K	Операционная система	ООО "Рубикон"

5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение	ООО «Рубикон»
6	Информационная система КонсультантПлюс	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «КонсультантКиров»
7	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации	ООО «Гарант-Сервис»
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.	Microsoft

4. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНАВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ (ТКУ) И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СЛУШАТЕЛЕЙ

Формы ТКУ:

- тест;
- лабораторная работа;
- собеседование.

Формы самостоятельной работы:

- конспектирование;
- реферирование литературы;
- выполнение заданий.

5. МАТЕРИАЛЫ, УСТАНАВЛИВАЮЩИЕ СОДЕРЖАНИЕ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ АТТЕСТАЦИЙ

Не предусмотрено.

Методические рекомендации по подготовке и проведению промежуточной аттестации

Не предусмотрено.