

Приложение к приказу проректора
по учебно-методической работе

от _____ № _____

Санкт-Петербургский государственный университет

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Техника и практика хроматографического анализа
Technique and Practice of Chromatographic Analysis

Язык(и) обучения

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 041483

Санкт-Петербург
2020

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

В процессе учебных занятий достигаются следующие цели: освоение, обновление, систематизация и углубление знаний теоретических основ хроматографии; знакомство с основными тенденциями развития газовой и жидкостной хроматографии; приобретение, закрепление и усовершенствование обучающимися практических навыков работы на современном хроматографическом оборудовании.

Поставленные цели достигаются путём решения следующих задач учебных занятий:

- систематизированное изложение и объяснение теории хроматографических процессов и лежащих в их основе принципов и физико-химических законов;
- изложение сведений о важнейших областях аналитического применения газовой и жидкостной хроматографии;
- рассмотрение относительных достоинств и недостатков различных хроматографических методов;
- рассмотрение принципов работы приборов и оборудования для проведения хроматографического анализа и возможности их модернизации;
- привитие навыков работы на современных хроматографах и проведения количественного хроматографического анализа реальных объектов.

Полученные в период обучения знания и приобретенный опыт должны повысить профессиональный уровень (квалификацию) специалистов по наиболее важным разделам газовой и жидкостной хроматографии.

1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Для успешного освоения настоящей учебной дисциплины слушатели должны быть знакомы с основами неорганической, органической, физической и аналитической химии, владеть техникой выполнения аналитического и физико-химического эксперимента, иметь первичные навыки работы на персональном компьютере, высшее или незаконченное высшее образование.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

Знания, умения, навыки, осваиваемые обучающимся:

Обучающийся должен иметь представление:

- об основных тенденциях развития современной аналитической химии и роли хроматографии;
- об истории развития хроматографии и появлении различных хроматографических методов;
- о перспективах развития хроматографии.

Обучающийся должен знать:

- определения основных терминов и понятий, используемых в хроматографии;
- классификацию и область применения основных хроматографических методов;
- тарелочную и кинетическую теории хроматографии и вытекающие из них практические следствия;
- методы обработки хроматографических данных;
- принципиальную схему, основные узлы и характеристики газовых хроматографов;
- достоинства и недостатки газоадсорбционной и газожидкостной хроматографии;
- принципиальную схему, основные узлы и характеристики жидкостных хроматографов;
- критерии выбора системы фаз в жидкостной хроматографии;
- достоинства и недостатки различных вариантов жидкостной хроматографии;

- основы метрологии хроматографического анализа.

Обучающийся должен уметь:

- выбрать методику хроматографического анализа;
- планировать хроматографический анализ;
- трактовать данные хроматографического анализа.

Обучающийся должен отработать навык:

- проведения пробоподготовки реальных объектов для дальнейшего хроматографического анализа;
- проведения градуировки хроматографа;
- обработки хроматографических данных;
- проведения текущего обслуживания хроматографического оборудования;
- выявления и устранения основных неполадок хроматографических систем.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Активные формы обучения:

- изложение теоретического материала с использованием электронной версии курса лекций;
- проведение лабораторных работ с использованием современного хроматографического оборудования;

Интерактивные формы:

- представление каждым обучающимся реальных задач, с которыми он сталкивается в своей лабораторной практике;
- совместный разбор и активное участие каждого слушателя при обсуждении представленных лабораторных задач.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)			итоговая аттестация (сам.раб.)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
Форма обучения: очная																		
Семестр 1	36	2			32					2							72	2
	5-20	5-20			5-20*					5-20								
ИТОГО	36	2			32					2								2

* - при численности группы более 5 человек для проведения лабораторных работ она разбивается на подгруппы.

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ						
Форма обучения очная						
Семестр 1					итоговый экзамен, письменно	по графику итоговой аттестации

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)			итоговая аттестация (сам.раб.)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
Форма обучения: очно-заочная																		
Семестр 1					32					2	38						72	2
					5-20*					5-20								
ИТОГО					32					2	38							2

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации			
Код модуля в составе	Формы текущего контроля успеваемости	Виды промежуточной аттестации	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации)

дисциплины, практики и т.п.					аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ						
Форма обучения очно-заочная						
Семестр 1					итоговый экзамен, письменно	по графику итоговой аттестации

* - при численности группы более 5 человек для проведения лабораторных работ она разбивается на подгруппы.

2.2. Структура и содержание учебных занятий

№№ п/п	Название темы (раздела, части)	Вид учебных занятий (очная форма обучения)	Вид учебных занятий (очно- заочная форма обучения)	Количество часов
1	ВВЕДЕНИЕ. Основные тенденции развития современной аналитической химии и роль хроматографии. Понятие хроматографического процесса, движущие силы хроматографического разделения. Классификация и область применения основных хроматографических методов. Краткая история развития хроматографии и появления различных хроматографических методов.	лекции	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	2
2	КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. Хроматограмма как источник информации о качественном и количественном составе анализируемой пробы. Типовые задачи идентификации в хроматографии. Основные методы количественного хроматографического анализа. Методы обработки хроматографических данных.	лекции	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	4
	Лабораторная работа №1. Определение бутиловых спиртов в смеси методом внутренней нормализации. Лабораторная работа №2. Идентификация и определение компонентов в пробах сложного состава методом ВЭЖХ и ИХ.	лабораторные работы	лабораторные работы	8
3	ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХРОМАТОГРАФИИ. Тарелочная и диффузионно-кинетическая теории хроматографии и вытекающие из них практические следствия. Степень хроматографического разделения и ее связь с эффективностью и селективностью.	лекции	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	4
	Лабораторная работа №3. Влияние скорости газа-носителя на эффективность газохроматографического процесса.	лабораторная работа	лабораторная работа	4
4	ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЕ ДЕТЕКТОРЫ Классификация хроматографических детекторов и их основные характеристики. Основные газохроматографические детекторы, их область применения и характеристики. Основные жидкостнохроматографические детекторы, их область применения и характеристики.	лекции	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	4
	Лабораторная работа №4. Сравнение возможностей спектрофотометрического и амперометрического детекторов при определении водорастворимых витаминов методом ВЭЖХ	лабораторная работа	лабораторная работа	4

5	МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ. Принципиальная схема и основные узлы газовых хроматографов. Основная область аналитического применения, достоинства и недостатки газоасдорбционной и газожидкостной хроматографии. Критерии выбора и закономерности удерживания на стационарных фазах различной полярности.	лекции	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	8
	Лабораторная работа №5. Оптимизация условий определения примесей в этиловом спирте с программированием температуры.	лабораторная работа	лабораторная работа	4
6	МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ. Принципиальная схема и основные узлы жидкостных хроматографов. Характеристики и область применения основных жидкостнохроматографических детекторов. Критерии выбора системы фаз в жидкостной хроматографии. Основная область аналитического применения, достоинства и недостатки различных вариантов жидкостной хроматографии.	лекции	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	8
	Лабораторная работа №6. Влияние состава подвижной фазы на основные характеристики разделения фенола и крезолов методом ОФ ВЭЖХ.	лабораторная работа	лабораторная работа	4
7	ПРОБОПОДГОТОВКА В ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ. Газовая, жидкостная и твердофазная экстракция и микроэкстракция и их применение в хроматографическом анализе твердых, жидких и газовых сред.	лекций	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	4
	Лабораторная работа №7. Определение галогенированных углеводородов в водопроводной воде методом парофазного газохроматографического анализа. Лабораторная работа № 8. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОКОНЦЕНТРАЦИЙ ФЕНОЛОВ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ТВЕРДО-ФАЗНОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ.	Лабораторные работы	Лабораторные работы	8
8	Основная область аналитического применения, достоинства и недостатки различных вариантов жидкостной хроматографии. Основные источники случайных и систематических погрешностей в хроматографическом анализе и пути их минимизации. Основные положения законодательной метрологии применительно к хроматографическому анализу: градуировка, поверка и оперативный контроль точности аналитических хроматографов, основные этапы разработки и аттестации хроматографических методик количественного анализа.	лекций	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	2
		семинары	Под руководством преподавателя (с использованием ИКТ)	2
9	ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	экзамен	экзамен	2