

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.05.2025 16:58:14

Уникальный программный ключ:

sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Продвинутая аналитическая химия

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

04.04.01 «Химия»

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

«Современная интегративная химия»

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Продвинутая аналитическая химия» является сформировать навыки решения реальных проблем с использованием методов аналитической химии. При изучении дисциплины будут рассмотрены возможности физических и физико-химических методов идентификации и определения органических и неорганических веществ в различных образцах. Особое внимание уделено изучению процесса выбора наиболее эффективного метода анализа для решения поставленной задачи, а также метода калибровки, отбора и подготовки проб.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Продвинутая аналитическая химия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов.
ПК-3	Способен осуществлять педагогическую деятельность	ПК-3.1 Проводит теоретические и практические занятия по профилю программы;
		ПК-3.2 Организует и управляет проектной деятельностью обучающихся;
		ПК-3.3 Применяет в своей деятельности нормы профессиональной этики, обеспечивает конфиденциальность сведений о субъектах образовательных отношений, полученных в процессе профессиональной деятельности.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Продвинутая аналитическая химия» относится к *элективной* компоненте блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Продвинутая аналитическая химия».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
М-ПК-1-н	Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках		Актуальные задачи современной химии Организация и планирование научных исследований Избранные главы органической химии Химия наноструктурированных систем Модуль: Неорганическая химия Модуль: Органическая химия Модуль: Физическая химия Научный семинар Выполнение магистерской диссертации Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
М-ПК-1-п	Способен осуществлять педагогическую деятельность		Психология управления Избранные главы органической химии Педагогическая практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Продвинутая аналитическая химия» составляет 5 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы		ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)			
			1	2	3	4
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		54	54			
в том числе:						
Лекции (ЛК)		18	18			
Лабораторные работы (ЛР)						
Практические/семинарские занятия (СЗ)		36	36			
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		108	108			
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		18	18			
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	180	180			
	зач.ед.	5	5			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Общие вопросы аналитической химии	Тема 1.1. Роль аналитической химии в развитии современной науки и техники.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Калибровка в современной аналитической химии. Неопределенности в химическом анализе.	ЛК, СЗ
Раздел 2. Современные методы и стратегии отбора проб.	Тема 2.1. Методы экстракции при пробоподготовке. Предварительное концентрирование и очистка проб.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Твердофазная микроэкстракция. Оптимизация подготовки проб.	ЛК, СЗ
Раздел 3. Современные методы анализа	Тема 3.1. Атомная и молекулярная спектроскопия.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Современная газовая хроматография. Жидкостная хроматография и капиллярный электрофорез.	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Современная масс-спектрометрия, ГХ-МС и ЖХ-МС. Анализ масс-спектров низкого и высокого разрешения.	ЛК, СЗ
Раздел 4. Будущее аналитической химии	Тема 4.1. Установка реального аналитического метода в лаборатории. Решение реальных задач аналитической лаборатории.	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Подготовка и проведение исследовательских экспериментов с использованием современных аналитических методов.	ЛК, СЗ

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Fundamentals of analytical chemistry in 2 volumes / edited by Yu.A. Zolotova.- M.: Publishing Center "Academy", 2014. - 400 p.
2. M. Otto Modern methods of analytical chemistry.- M.: Technosfera, 2021.- 656 p.
3. Harris D.C. Quantitative Chemical Analysis, 9th edition. – New York: W.H. Freeman, 2015.
4. McNair H.M. Basic Gas Chromatography, 2nd edition. – Wiley-Interscience, 2009.
5. Greaves J., Roboz J. Mass Spectrometry for the Novice. – CRC Press, 2013.

Дополнительная литература:

1. Pawliszyn J. Comprehensive Sampling and Sample Preparation. – Elsevier, 2012.
2. L. Ramos (Editor) Comprehensive Two-Dimensional Gas Chromatography. - Comprehensive Analytical Chemistry, Vol. 55. - Amsterdam: Elsevier, 2009.
3. “Ecology of Biosphere” laboratory. Interactive lectures. <http://cfhma.kz/ecobio/en/interactivelectures.html>
4. Snyder L.R., Kirkland J.J., Dolan J.W. Introduction into modern LC. - New Jersey: Wiley Interscience, 2010.
5. De La Guardia M., Armenta S. (Eds.) Green Analytical Chemistry: Theory and Practice. – Comprehensive Analytical Chemistry, Vol. 57. – Oxford: Elsevier, 2011.

Исследовательская инфраструктура

1. Лаборатории на Факультете химии и химической технологии, оснащенные аналитическим оборудованием (№101, 5 и др.)

2. Лаборатории в здании Центра физико-химических методов исследования и анализа (Толе би 96а), оснащенные аналитическим оборудованием (№101, 207 и др.)

Профессиональные научные базы данных
NIST Chemistry webbook, <https://webbook.nist.gov/chemistry/>
Интернет-ресурсы

1. Интерактивная лекция «Концентрации в химическом анализе», <https://ecobio.cfhma.kz/concl/story.html>
2. Интерактивная лекция «Введение в твердофазную микроэкстракцию», <https://ecobio.cfhma.kz/spmerus/story.html>
3. Интерактивная лекция «Количественный анализ с использованием твердофазной микроэкстракции», <https://ecobio.cfhma.kz/spmequantrus/story.html>
4. Интерактивная лекция «Моделирование твердофазной микроэкстракции в COMSOL Multiphysics», https://ecobio.cfhma.kz/spme_comsol_mod/story.html
5. Интерактивная лекция «Оптимизация твердофазной микроэкстракции летучих органических соединений из объектов окружающей среды с использованием COMSOL Multiphysics», https://ecobio.cfhma.kz/spme_comsol_opt/story.html
6. Web of Science, <https://webofscience.com>
7. Scopus, <https://scopus.com>
8. Google Scholar, <https://scholar.google.com>
9. Mendeley, <https://www.mendeley.com>
10. ResearchGate, <https://www.researchgate.net>
11. InCites, <https://incites.clarivate.com>
12. SciVal, <https://scival.com>
13. Legislation of Kazakhstan, <https://adilet.zan.kz>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС Библиотека КазНУ им. аль-Фараби <https://elibrary.kaznu.kz/ru/>
2. ЭБС РУДН им. П. Лумумбы и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
 - Электронно-библиотечная система РУДН им. П. Лумумбы – ЭБС РУДН им. П. Лумумбы <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
 - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
 - ЭБС «Троицкий мост»
3. Базы данных и поисковые системы:
 - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
 - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
 - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
 - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Программное обеспечение

1. Minitab, <https://www.minitab.com>

2. COMSOL Multiphysics
3. EPI Suite, <https://www.epa.gov/tsca-screening-tools/epi-suite-tm-estimation-program-interface>
4. ACD Labs, <https://www.acdlabs.com>

РАЗРАБОТЧИКИ:

**Профессор кафедры
аналитической, коллоидной
химии и технологии редких
элементов факультета химии
и химической технологии
КазНУ им. аль-Фараби**

Должность, БУП

Подпись

Кенесов Б.Н.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Кафедра органической химии

Наименование БУП

Подпись

Воскресенский Л.Г.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

**Декан ФФМиЕН,
заведующий кафедрой
органической химии**

Должность, БУП

Подпись

Воскресенский Л.Г.

Фамилия И.О.