

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Козулин Д. А.



Номер регистрации
РПД_3-04.03.01.53_2021_124917
Актуализировано: 25.06.2021

Рабочая программа дисциплины
Аналитическая химия

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	04.03.01
	шифр
	Химия
	наименование
Направленность (профиль)	3-04.03.01.53
	шифр
	Медицинская и фармацевтическая химия
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Фокина Анна Ивановна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование системы знаний, умений и навыков в области химических методов анализа.
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сформировать знания о сути методов химического анализа, химических основах. 2. Продолжить формировать знания о растворах, комплексных соединениях, электролитах, окислителях и восстановителях. 3. Формировать умения и навыки использования химической посуды. 4. Формировать знания о методах анализа различных классов веществ, расчетах, применяемых в анализе.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ОПК-1

Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, теории, законы и методы аналитической химии, необходимые для анализа и интерпретации химических экспериментов, наблюдений и измерений	применять теоретические знания аналитической химии для решения расчетных и экспериментальных задач, анализа наблюдений и экспериментов с химическими веществами и объяснения их результатов	навыками экспериментального подтверждения основных теорий и законов аналитической химии

Компетенция ОПК-2

Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием		
Знает	Умеет	Владеет
технику выполнения лабораторного эксперимента, правила работы с химическими реактивами и лабораторным оборудованием, нормы техники безопасности при работе в химической лаборатории; методы качественного и количественного анализа веществ и материалов, изучения их структуры и	проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент по качественному и количественному анализу веществ и материалов, изучению их структуры и свойств	навыками проведения химического эксперимента по исследованию состава, структуры и свойств веществ и материалов

свойств		
---------	--	--

Компетенция ОПК-3

Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники

Знает	Умеет	Владеет
основные расчетно-теоретические методы, применяемые в аналитической химии	применять расчетно-теоретические методы для обработки результатов химического анализа	навыками применения расчетно-теоретических методов для обработки результатов химического анализа

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Качественный химический анализ	ОПК-1, ОПК-2
2	Количественный химический анализ	ОПК-1, ОПК-2
3	Количественный инструментальный анализ	ОПК-1, ОПК-3
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	3, 4 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	2	3, 4	288	8	179	130	34	0	96	109			3, 4

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Качественный химический анализ»		34.00
Лекции		
Л1.1	Общие понятия аналитической химии	2.00
Л1.2	Качественный анализ	2.00
Л1.3	Гомогенные системы	2.00
Л1.4	Гетерогенные системы	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Растворы: способы выражения концентрации, приготовление	4.00
Р1.2	Частные реакции катионов 1–6 аналитических групп	4.00
Р1.3	Частные реакции анионов 1–3 аналитических групп	4.00
Р1.4	Анализ смеси солей	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Анализ смеси катионов и анионов	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	4.00
Раздел 2 «Количественный химический анализ»		83.00
Лекции		
Л2.1	Титриметрический анализ	2.00
Л2.2	Этапы аналитических работ. Основы метрологии	4.00
Л2.3	Титриметрический анализ: кривые титрования	2.00
Л2.4	Гравиметрический анализ	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Решение задач по теме «Гравиметрический анализ»	4.00
Р2.2	Весы (техника взвешивания). Определение бария в его двуводном кристаллогидрате	4.00
Р2.3	Определение титра соляной кислоты по буре	4.00
Р2.4	Определение содержания гидроксида и карбоната натрия; карбоната и гидрокарбоната в смеси при их совместном присутствии	4.00
Р2.5	Установка титра перманганата калия по щавелевой кислоте. Определение содержания железа(II) в соли Мора	4.00
Р2.6	Установка титра раствора тиосульфата натрия по дихромату калия. Определение массовой доли пероксида водорода в растворе методами редоксиметрии	4.00
Р2.7	Осадительное титрование. Argentометрия	4.00
Р2.8	Установка титра раствора трилона Б по раствору соли двухвалентного металла. Определение массовой доли сульфата магния в его семиводном кристаллогидрате	4.00

Самостоятельная работа		
C2.1	Алгоритмы оформления результатов анализа. Основные метрологические характеристики	6.00
C2.2	Гравиметрический анализ. ЗДМ и гетерогенные системы	4.00
C2.3	Кислотно-основное титрование	4.00
C2.4	Окислительно-восстановительное титрование	4.00
C2.5	Осадительное титрование	3.50
C2.6	Комплексонометрическое титрование	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	17.50
Раздел 3 «Количественный инструментальный анализ»		117.00
Лекции		
ЛЗ.1	Введение в инструментальные методы анализа. Оптические методы анализа	4.00
ЛЗ.2	Электрохимические методы анализа	4.00
ЛЗ.3	Хроматографические методы анализа	4.00
ЛЗ.4	Другие инструментальные методы анализа	4.00
Лабораторные занятия		
РЗ.1	Определение концентрации бромида калия в растворе рефрактометрическим методом	4.00
РЗ.2	Определение фосфатов в воде спектрофотометрическим методом	4.00
РЗ.3	Определение концентрации ионов железа(III) в растворе методом спектрофотометрии	4.00
РЗ.4	Определение концентрации дихромат-ионов и перманганат-ионов при их совместном присутствии в растворе спектрофотометрическим методом	4.00
РЗ.5	Определение массовой доли ортофосфорной кислоты методом потенциометрического титрования	4.00
РЗ.6	Определение содержания аскорбиновой кислоты в растворе методом кулонометрии	4.00
РЗ.7	Определение массовой доли соли в сыре методом кондуктометрии	4.00
РЗ.8	Определение антиоксидантной активности фармацевтических препаратов	4.00
РЗ.9	Определение действующего вещества фармацевтического препарата методом спектрофотометрии	12.00
РЗ.10	Определение состава координационного соединения жизненно важного микроэлемента с биологическими лигандами	4.00
Самостоятельная работа		
СЗ.1	Решение задач и написание отчетов	30.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	22.50
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		54.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
Э4.2	Подготовка к сдаче экзамена	24.50

КВР4.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.3	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР4.1	Сдача экзамена	0.50
КВР4.4	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		288.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

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.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях 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 обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

1) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : учеб. / В. П. Васильев. - 2-е изд. , перераб. - М. : Дрофа. - Текст : непосредственный. Кн. 1 : Титриметрические и гравиметрический методы анализа. - 2002. - 368 с. - Библиогр.: с. 342. - ISBN 5-7107-4725-4 : 80.10 р.

2) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : учеб. / В. П. Васильев. - 2-е изд. , перераб. - М. : Дрофа. - ISBN 5-7107-4726-2. - Текст : непосредственный. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. - 2002. - 384 с. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-7107-4727-0 : 83.70 р.

3) Фокина, Анна Ивановна. Курс лекций по аналитической химии (химические методы анализа) : учеб. пособие для студентов направлений 04.03.01 "Химия", 04.05.01 "Фундаментальная и прикладная химия", 05.03.06 "Экология и природопользование" / А. И. Фокина ; ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2017. - 308 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.06.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Фокина, А. И. Курс лекций по аналитической химии (химические методы анализа) : учебное пособие / А. И. Фокина. - Киров : ВятГУ, 2017. - 308 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/134609> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Физико-химические методы анализа лекарственных препаратов. - Липецк : Липецкий ГПУ, 2020. - 79 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/169395> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Фокина, Анна Ивановна. Химические и физико-химические методы, используемые в аналитическом контроле отдельных видов продукции : учеб. пособие / А. И. Фокина. - Киров : Изд-во ВятГГУ, 2010. - 139 с. : ил. - Библиогр.: с. 134-139. - ISBN 978-5-93825-800-6 : 50.00 р., 31.47 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Лурье, Юлий Юльевич. Справочник по аналитической химии / Ю. Ю. Лурье. - 5-е изд. , перераб. и доп. - М. : Химия, 1979. - 480 с. : ил. - 1.90 р. - Текст : непосредственный.

2) Лялина, Екатерина Игоревна. Руководство к выполнению лабораторных работ по аналитической химии. Химические методы анализа : учеб.-метод. пособие для студентов направлений 04.03.01, 04.05.01, 35.03.02, 35.03.01, 44.03.05, 03.05.06, 05.03.02 всех профилей подгот., всех форм обучения / Е. И. Лялина, А. И. Фокина ;

ВятГУ, ИнХимЭК, каф. ФХМО. - Киров : ВятГУ, 2017. - 216 с. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

3) Инструментальные методы в химическом анализе : учебное пособие. - Москва : НИЯУ МИФИ. - Текст : электронный. Ч. 1. - Москва : НИЯУ МИФИ, 2012. - 80 с. - ISBN 978-5-7262-1723-9 : Б. ц. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=75974 (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-04.03.01.53
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
Ноутбук Lenovo ideaPad B590
Проектор короткофокусный Nec M300XS

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ Shinko ViBRA HTR-220
ИОНОМЕР И-160 МИ ЛАБОРАТОРНЫЙ
КУЛОНОМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС "ЭКСПЕРТ-006-УНИВЕРСАЛЬНЫЙ"
ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-101 С КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОЙ ЯЧЕЙКОЙ К10.2
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ
Спектрофотометр ЮНИКО UV-2800
Термостат АТ-1
ФОТОКОЛОРИМЕТР КФК-3
ФОТОМЕТР КФК-3-01

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения 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
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	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
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=124917