

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_3-05.03.02.51_2018_97436
Актуализировано: 16.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Инструментальные методы анализа

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	05.03.02 шифр
	География наименование
Направленность (профиль)	3-05.03.02.51 шифр
	Общая география наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра фундаментальной химии и методики обучения химии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра географии и методики обучения географии (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Адамович Татьяна Анатольевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель дисциплины - ознакомление студентов с основными физико-химическими методами анализа, используемыми в современной химии для идентификации, паспортизации и характеристики соединений.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - изучить закономерности физических и физико-химических процессов, приводящих к формированию аналитических сигналов; - изучить характеристики важнейших спектральных, электрохимических и хроматографических методов анализа; - изучить принципы действия приборов, используемых в инструментальных методах анализа; - овладеть принципами работы с наиболее распространёнными приборами; - изучить методики выбора аналитических приборов, исходя из состава и свойств анализируемого объекта, возможностей метода и конкретного прибора; - освоить наиболее распространённые методики анализа с использованием имеющейся приборной базы.

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

Компетенция ОПК-2

способностью использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии

Знает	Умеет	Владеет
основные термины и понятия, изучаемые в аналитической химии (аналитический сигнал, инструментальные методы анализа, градуировочная характеристика, светофильтр, пороговая концентрация, ионселективный электрод и т. д.); основные принципы химических и физико-химических методов анализа; назначение и работу структурных блоков аналитических приборов; основные приемы качественного и количественного анализа с использованием различных	обосновать и выполнить аналитический эксперимент по определению состава и содержания химических веществ; пользоваться химико-аналитическими приборами; проводить настройку аналитического оборудования, проводить градуировку и обработку аналитических сигналов; проводить качественный и количественный анализ соединений с использованием инструментальных методов анализа; проводить статистическую обработку результатов аналитических определени	методами проведения химических и физико-химических определений концентрации и состава вещества и обработки результатов анализа

<p>инструментальных методов; основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы инструментальных методов анализа - электрохимических, спектральных, хроматографических; методы метрологической обработки результатов анализа</p>		
---	--	--

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Основные понятия инструментального анализа. Оптические методы анализа	ОПК-2
2	Электрохимические методы анализа	ОПК-2
3	Хроматографические методы анализа	ОПК-2
4	Другие инструментальные методы анализа	ОПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	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	4	180	5	113	80	16	0	64	67			4

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Введение. Основные понятия инструментального анализа. Оптические методы анализа»		60.00
Лекции		
Л1.1	Основные понятия инструментального анализа. Оптические методы анализа	2.00
Л1.2	Люминесцентный анализ. Эмиссионный спектроскопический анализ	2.00
Л1.3	Другие оптические методы анализа	2.00
Лабораторные занятия		
P1.1	Определение концентрации сахарозы в растворе рефрактометрическим методом	4.00
P1.2	Определение фосфатов в питьевой и природной воде спектрофотометрическим методом	4.00
P1.3	Определение концентрации ионов железа (III) в растворе спектрофотометрическим методом	4.00
P1.4	Определение концентрации дихромат- и перманганат-ионов при их совместном присутствии в растворе спектрофотометрическим методом	4.00
P1.5	Определение концентрации ионов кобальта (II) в растворе	4.00
P1.6	Фотоэлектроколориметрическое определение никеля (II) реакцией с диметилглиоксимом в присутствии окислителей	4.00
P1.7	Определение содержания формальдегида спектрофотометрическим методом	4.00
P1.8	Колориметрическое определение массовой концентрации меди с диэтилдитиокарбаматом натрия	4.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Общая характеристика инструментальных методов анализа	4.00
C1.2	Обработка результатов инструментального анализа	4.00
C1.3	Коллоквиум по теме "Оптические методы анализа"	4.00
C1.4	Решение задач	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
Раздел 2 «Электрохимические методы анализа»		54.00
Лекции		
Л2.1	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия	2.00
Л2.2	Другие электрохимические методы анализа. Кондуктометрия. Амперометрия	2.00
Л2.3	Другие электрохимические методы анализа.	2.00

	Кулонометрия. Полярография	
Лабораторные занятия		
P2.1	Определение массовой доли ортофосфорной кислоты методом потенциометрического титрования	4.00
P2.2	Определение содержания аскорбиновой кислоты в растворе методом кулонометрии	4.00
P2.3	Приготовление титрованных растворов, с определением концентрации	4.00
P2.4	Метод определения кондуктометрической золы в очищенных сахарных продуктах и в плантационном белом сахаре	4.00
P2.5	Определение концентрации борной и соляной кислоты методом потенциометрии при их совместном присутствии в растворе	4.00
P2.6	Определение титруемой кислотности сока	4.00
P2.7	Кулонометрическое титрование хлоридов	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	обобщение знаний по теме потенциометрические методы анализа	6.00
C2.2	Решение задач	4.00
C2.3	Коллоквиум по теме "Электрохимические методы анализа"	4.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
Раздел 3 «Хроматографические методы анализа»		18.00
Лекции		
Л3.1	Хроматографические методы анализа	2.00
Лабораторные занятия		
P3.1	Разделение ионов цинка и никеля на анионите	4.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Решение расчетных задач	6.50
C3.2	Решение расчетных задач	2.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	3.50
Раздел 4 «Другие инструментальные методы анализа»		21.00
Лекции		
Л4.1	Другие инструментальные методы анализа	2.00
Самостоятельная работа		
C4.1	Решение расчетных задач	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР4.1	Решение расчетных задач	4.00
КВР4.2	Контактная внеаудиторная работа	9.00
Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.1	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		180.00

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 : учебник / В. П. Васильев. - М. : [б. и.], 2005. - Текст : непосредственный. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. - 2005. - 383 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 365-366. - ISBN 5-7107-9469-4 : 20.00 р., 77.25 р.
- 2) Основы аналитической химии : учебник : в 2 т. / ред. Ю. А. Золотов. - 6-е изд. - Москва : Академия, 2014. - Текст : непосредственный. Т. 1. - 2014. - 390, [1] с. : ил., табл. - (Высшее образование. Естественные науки). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-4468-0517-4 : 874.34 р., 857.68 р.
- 3) Васильев, Владимир Павлович Аналитическая химия : учеб. / В. П. Васильев. - 3-е изд. , стер. - М. : Дрофа. - ISBN 5-7107-7608-4. - Текст : непосредственный. Кн. 2 : Физико-химические методы анализа. - 2003. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 365. - ISBN 5-7107-7606-8 : 83.70 р.
- 4) Физико-химические методы анализа (исследования) : учебно-методическое пособие / Е. В. Короткая [и др.]. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. - 168 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8353-2339-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572784/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 5) Основы аналитической химии : практ. рук. / под ред. Ю. А. Золотова. - 2-е изд. , испр. - М. : Высш. шк., 2003. - 463 с. : ил. - ISBN 5-06-004679-6 : 171.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Руководство по инструментальным методам исследований при разработке и экспертизе качества лекарственных препаратов : научно-практич. руководство для фармацевтической отрасли / ред. С. Н. Быковский. - Москва : Перо, 2014. - 656 с. - ISBN 978-5-91940-743-0 : 944.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Инструментальные методы анализа функциональных групп органических соединений / под ред. С. Сиггиа, В. Г. Березкина ; пер. С. А. Орловского. - М. : Мир, 1974. - 464 с. : ил. - Библиогр.: в конце ст. - 2.84 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Березкин, Виктор Григорьевич. Количественная тонкослойная хроматография : Инструментальные методы / В. Г. Березкин, А. С. Бочков ; АН СССР, Ин-т нефтехим. синтеза. - М. : Наука, 1980. - 184 с. - 1.10 р. - Текст : непосредственный.

5) Резник, Евгений Наумович. Инструментальные методы химического анализа : учеб. пособие / Е. Н. Резник, С. Г. Скугорева, Д. Н. Данилов. - Киров : Изд-во ВятГУ, 2012. - 299 с. - Библиогр.: с. 292-295. - ISBN 978-5-456-00038-5 : 150.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Будников, Г. К. Методы и достижения современной аналитической химии : учебник для вузов / Г. К. Будников, В. И. Вершинин, Г. А. Евтюгин, Л. А. Карцова [и др.]. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 588 с. - ISBN 978-5-8114-5630-7 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/152586> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Васильев, Владимир Павлович. Аналитическая химия : Лабор. практикум / В. П. Васильев, Р. П. Морозова, Л. А. Кочергина. - М. : Дрофа, 2004. - 416 с. : ил. - Библиогр.: с. 403. - ISBN 5-7107-6071-4 : 127.80 р. - Текст : непосредственный.

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=3-05.03.02.51

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 CASIO XJ-F210WN

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
pH-метр PH - 150м
Баня термостатирующая
Весы аналитические
ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ Shinko ViBRA HTR-220
Иономер
КОЛОНКА ХРОМАТОГРАФИЧЕСКАЯ
КУЛОНОМЕТРИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС "ЭКСПЕРТ-006-УНИВЕРСАЛЬНЫЙ"
ЛАБОРАТОРНЫЙ КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКИЙ МУЛЬТИТЕСТ КСЛ-101 С КОНДУКТОМЕТРИЧЕСКОЙ ЯЧЕЙКОЙ К10.2
Прибор КФК-3
Рефрактометр
СПЕКТРОФЛУОРИМЕТР RF-5301PC (Шимадзу)
Спектрофотометр цифровой PD-303 (APEL)
Спектрофотометр ЮНИКО UV-2800
ФОТОКОЛОРИМЕТР КФК-3

Учебно-наглядное пособие

Перечень используемого оборудования
ЭЛЕКТРОФИЦИРОВАННЫЙ СТЕНД "СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННЫЙ СТЕНД (СВЕТОВОЙ) "ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА"

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=97436