

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра органической и
аналитической химии
(ОиАХ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра органической и
аналитической химии
(ОиАХ_ХМФ)

наименование кафедры

Б.Н. Кузнецов

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРАКТИКУМ ПО ФИЗИКО-
ХИМИЧЕСКИМ МЕТОДАМ
АНАЛИЗА**

Дисциплина ФТД.01 Практикум по физико-химическим методам
анализа

Направление подготовки / 04.04.01 Химия, магистерская программа
специальность 04.04.01.02 Аналитическая химия

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 04.04.01 Химия, магистерская программа 04.04.01.02

Аналитическая химия

Программу
составили

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

дать знания о теоретических и методологических основах различных физико-химических методов исследования веществ и материалов; получение практических навыков в проведении физико-химического анализа веществ.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- формирование представлений о фундаментальных законах и их роли в физико-химических методах исследования состава и свойств материалов;
- освоение теоретических основ физико-химического анализа;
- определить область и границы применимости различных физико-химических методов исследования;
- формирование практических навыков по применению полученных знаний в профессиональной деятельности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ПК-1н:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
Общая трудоемкость дисциплины	2 (72)	2 (72)
Контактная работа с преподавателем:	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия лекционного типа		
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Методы анализа определения физико-химических свойств веществ	0	0	12	0	
2	Спектроскопические методы анализа	0	0	6	54	
Всего		0	0	18	54	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Приготовление растворов заданной концентрации. Определение плотности растворов с разными концентрациями с использованием ареометров и денситометра. Определение концентрации раствора неизвестной концентрации по найденным значениям плотности.	2	0	0
2	1	Определение вязкости серии растворов с заданными концентрациями. Расчет кинематической и динамической вязкости растворов.	2	0	0
3	1	Рефрактометрия. Определение показателя преломления серии растворов. Соотнесение полученных данных с составом.	2	0	0
4	1	Калориметрия. Расчет энтальпии растворения, энергии активации и предэкспоненциального множителя в уравнении Френкеля.	2	0	0
5	1	Кондуктометрия. Определение удельной электропроводности (удельного электрического сопротивления) солевых растворов. Расчет молярной электропроводности. Определение pH растворов.	2	0	0
6	1	Измерение поверхностного натяжения методом давления в газовом пузырьке.	2	0	0

7	2	Спектрофотометрия. Построение электронных спектров поглощения комплексов железа с селективными органическими реагентами. Построение концентрационных зависимостей. Расчет предела обнаружения и диапазона определяемых концентраций. Определение неизвестной концентрации железа в реальных образцах.	2	0	0
8	2	Люминесценция. Применение комплексных соединений и органических реагентов в люминесцентном методе. Примеры люминесцентных определений примесей в материалах различной природы.	2	0	0
9	2	Атомно-эмиссионный анализ питьевой и природной воды на содержание тяжелых металлов	2	0	0
Итого			18	0	0

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Криштафович В. И., Криштафович Д. В., Еремеева Н. В.	Физико-химические методы исследования: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Товароведение" (квалификация (степень) "бакалавр")	Москва: Дашков и К°, 2015

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- 1) Проработку теоретического материала.
- 2) Оформление и подготовку к защите лабораторных работ.

На самостоятельное изучение дополнительного выносятся следующий теоретический материал:

Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы.

Плотность растворов. Методы измерения плотности. Метод проникающего излучения измерения плотности. Денситометры, принцип работы.

Рефрактометрия. Дисперсия света. Применение молекулярной рефракции и дисперсии для установления строения молекул. Рефрактометрические константы как критерий чистоты вещества и средство идентификации. Методы определения показателя преломления. Приборы для измерения показателей преломления.

Характеристика вязкости. Вискозиметрия. Кинематическая и динамическая вязкость. Метод капиллярного истечения. Закон Пуазейля.

Теория калориметрического опыта. Измерение теплоемкости. Калориметры переменной и постоянной температуры. Изотермическая и адиабатическая оболочка. Схема простейшего калориметра. Жидкостной калориметр. Измерение теплоемкости. Поправка теплообмена.

Удельная и молярная электропроводности. Методы кондуктометрии. Электрическое сопротивление. Контактные метод измерения.

Измерение поверхностного натяжения методом давления в газовом пузырьке.

Спектрофотометрия. Связь между строением соединения и его спектром поглощения. Типы фотометрируемых систем. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Коэффициент молярного поглощения. Отклонения от закона БЛБ и их причины. Устройство современных спектрофотометров. Применение. Спектроскопия диффузного отражения.

Атомно-спектральные методы анализа. Атомно-эмиссионная спектроскопия. Сущность метода и их аналитические характеристики. Природа линейчатых атомных спектров. Индуктивно связанная плазма. Устройство прибора.

Методы разделения. Капиллярный электрофорез. Селективность и разрешение. Аппаратура и обработка электрофореграмм.

По каждой из десяти выполняемым лабораторным работам магистранты сдают отчеты. Отчет должен быть оформлен в печатном

виде, с использованием графических редакторов. Обязательными пунктами отчета по лабораторной работе являются: титульный лист; теоретическая часть, соответствующая теме лабораторной работы; описание методики эксперимента; результаты эксперимента; необходимые расчеты, если такие предусмотрены лабораторной работой; выводы. На титульном листе указывается ф.и.о. магистранта, шифр специальности, тема лабораторной работы. Лабораторные работы оформляются в соответствии с требованиями, перечисленными в учебном пособии к оформлению курсовой работы. Защита отчета по лабораторным работам проводится во время аудиторного занятия.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	• Программный пакет Windows Excel для статистической обработки экспериментальных результатов, для расчета функциональных (графических) зависимостей методом МНК.
9.1.2	• Программный пакет для ChemOffice Ultra 11 для моделирования спектров веществ, используя данные о структуре орбиталей
9.1.3	• Table 3.0. Периодическая система элементов Д.И.Менделеева с возможностью получения исчерпывающей информации о каждом элементе.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1) Степин Б. Д. Техника лабораторного эксперимента в химии: Учеб. пособие для вузов. / Б. Д. Степин - М.: Химия, 1999. - 600 с.
9.2.2	2) Рабинович В.А. Краткий химический справочник / В.А. Рабинович, З.Я. Хавин – Л.: Химия, 1991. – 432 с.
9.2.3	3) Лазарев Н.В., Левина Э.Н. (ред.). / Вредные вещества в промышленности. Справочник для химиков. В 3-х томах. Т.1-3. Изд.7, Перераб. и доп.
9.2.4	4) Дриц М.Е., Будберг П.Б. / Свойства элементов (Справочник). Москва: Металлургия.
9.2.5	5) Открытая энциклопедия по науке о Земле (GeoWiki). –Режим доступа: http://wiki.web.ru

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- Рефрактометр Аббе;
- Кондуктометр;
- Мультитест ИПЛ-101, ИПЛ-112;
- Спектрофотометр УФ-видимой области спектра Cary 100 Scan (Varian, США) (ЦКП СФУ);

- Спектрофлуориметр Eclipse (Varian, США) (ЦКП СФУ);
- Капиллярный электрофорез «Капель» (Люмекс, Россия) (ЦКП СФУ).
- Атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой ICAP 6500, OPTIMA 5300DV (PerkinElmer, США) (ЦКП СФУ);
- Денситометр,
- Спектрофотометр Пульсар со сферической приставкой (Химвтоматика, Россия) (ЦКП СФУ).