Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра химии

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

*«Б1.Д.В.Э.4.2 Органические реагенты в химическом анализе»*

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
*04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия*
(код и наименование специальности)

*Аналитическая химия*
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
*Химик. Преподаватель химии*

Форма обучения
*Очная*

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.4.2 Органические реагенты в химическом анализе*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра химии
*наименование кафедры*

протокол № 5 от "12" 01 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра химии — подпись — Е.В. Сальникова
*наименование кафедры* *подпись* *расшифровка подписи*

*Исполнители:*
доцент — подпись — Т.В. Левенец
*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия — личная подпись — Е.В. Сальникова
*код наименование* *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
*личная подпись* — Н.Н. Бигалиева
*расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
ХБФ — личная подпись — А.Н. Сизенцов
*расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Левенец Т.В., 2023
© ОГУ, 2023

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины: заложить основы глубоких знаний в области применения органических реагентов в химическом анализе, которые необходимы для качественного обнаружения или количественного определения химических элементов, функциональных групп и соединений, а также для разделения, концентрирования, маскирования и других вспомогательных операций, предшествующих или сопровождающих определение веществ любыми методами.

**Задачи:** изучить и овладеть теоретическими основами использования органических реагентов в анализе; знать и владеть современными методами применения органических реагентов в химическом анализе; понимать роль химического анализа; иметь представление об особенностях объектов анализа; уметь проводить анализ в соответствии с выбранной методикой; уметь применять современные методы анализа веществ для конкретных практических задач.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.24 Органическая химия*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| ПК*-2 Способен проводить патентно-информационные исследования в выбранной области химии и/или смежных наук | ПК*-2-В-1 Проводит поиск специализированной информации в патентно-информационных базах данных<br>ПК*-2-В-2 Анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике проекта в выбранной области химии (химической технологии) | **Знать:** основные поисковые системы химической информации; теоретические основы методов анализа численных данных<br>**Уметь:** собирать, систематизировать и анализировать научную литературу по заданной теме; пользоваться электронными и интернет-версиями патентно-информационных баз данных; проводить статистическую обработку данных с использованием линейных и нелинейных методов анализа и стандартного программного обеспечения<br>**Владеть:** навыками целенаправленного сбора литературы и анализа научной литературы, в том числе с использованием современных информационных технологий; методами обработки результатов эксперимента с привлечением информации из тематических баз данных |

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

| Вид работы | Трудоемкость, академических часов | |
|---|---|---|
| | 6 семестр | всего |
| **Общая трудоёмкость** | **144** | **144** |
| **Контактная работа:** | **118,25** | **118,25** |
| Лекции (Л) | 34 | 34 |
| Практические занятия (ПЗ) | 34 | 34 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 50 | 50 |
| Промежуточная аттестация (зачет, экзамен) | 0,25 | 0,25 |
| **Самостоятельная работа:**<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий)*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- подготовка к практическим занятиям;*<br>*- подготовка к коллоквиумам;*<br>*- подготовка к рубежному контролю.* | **25,75** | **25,75** |
| **Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)** | **зачет** | |

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

| № раздела | Наименование разделов | Количество часов | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всего | аудиторная работа | | | внеауд. работа |
| | | | Л | ПЗ | ЛР | |
| 1 | Введение | 2 | 2 | - | - | - |
| 2 | Строение органических реагентов | 18 | 4 | 4 | 8 | 4 |
| 3 | Классификация реакций органических реагентов с открываемыми веществами | 20 | 6 | 4 | 12 | 2 |
| 4 | Органические реагенты в качественном и количественном анализе | 26 | 8 | 12 | 10 | 6 |
| 5 | Органические реагенты в спектрофотометрии | 32 | 10 | 12 | 20 | 6 |
| 6 | Органические реагенты в полярографии | 14 | 4 | 2 | - | 2 |
| | Итого: | 144 | 34 | 34 | 50 | 26 |
| | Всего: | 144 | 34 | 34 | 50 | 26 |

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел № 1 Введение.** Общая характеристика органических реагентов. Исторические этапы развития теории и практики применения органических реагентов. Классификация органических реагентов. Выбор и особенности использования органических реагентов в аналитической химии.

**Раздел № 2 Строение органических реагентов.** Функционально-аналитические группировки, аналитико-активные группы. Влияние заместителей на свойства органических реагентов. Теория Пирсона и гипотеза аналогий для объяснения взаимодействия органического реагента с ионом металла. Достоинства органических реагентов.

**Раздел № 3 Классификация реакций органических реагентов с открываемыми веществами.** Реакции комплексообразования, типы комплексных соединений. Применение комплексных соединений в анализе. Реакции без участия комплексных соединений металлов. Реакции с участием органических реагентов с образованием соединений, обладающих специфическими свойствами.

**Раздел № 4 Органические реагенты в качественном и количественном анализе.** Применение органических реагентов в качественном анализе. Применение избирательных органических реагентов в количественном анализе. ОР для осаждения веществ. Маскирование и демаскирование.

**Раздел № 5 Органические реагенты в спектрофотометрии.** Общая характеристика спектрофотометрического метода анализа. Применение органических реагентов в фотометрии. Индиви-

дуальные органические реагенты. Модифицированные и иммобилизованные органические реагенты. Новые классы органических реагентов

**Раздел № 6 Органические реагенты в полярографии.** Общая характеристика полярографического метода анализа. Влияние органических реагентов на потенциал полуволны.

### 4.3 Лабораторные работы

| № ЛР | № раздела | Наименование лабораторных работ | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2,3,4 | Техника безопасности. Экстракционно–фотометрическое определение меди из природных вод диэтилдитиокарбаматом свинца | 6 |
| 2 | 2,3,4,5 | Концентрирование микроколичеств алюминия из природных вод экстракцией 8–оксихинолином с последующим фотометрическим определением | 6 |
| 3 | 2,3,4,5 | Концентрирование микроколичеств меди цементацией на железе с последующим колориметрическим определением меди с диэтилдитиокарбаминатом свинца | 6 |
| 4 | 2,3,4,5 | Концентрирование микроколичеств железа из природных вод соосаждением с карбонатом кальция и последующим колориметрическим определением железа с сульфосалициловой кислотой | 6 |
| 5 | 3,4,5 | Определение состава комплексного соединения методом изомолярных серий. | 8 |
| 6 | 4, 5 | Фотометрическое определение железа и никеля при их совместном присутствии | 8 |
| 7 | 4 | Гравиметрическое определение никеля в стали | 6 |
| 8 | 4 | Определение железа и алюминия | 4 |
| | | Итого: | 50 |

### 4.4 Практические занятия

| № занятия | № раздела | Тема | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | Строение органических реагентов | 4 |
| 2 | 3 | Классификация реакций органических реагентов с открываемыми веществами | 4 |
| 3 | 4 | Органические реагенты в качественном и количественном анализе | 12 |
| 4 | 5 | Органические реагенты в спектрофотометрии | 12 |
| 5 | 6 | Органические реагенты в полярографии | 2 |
| | | Итого: | 34 |

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Вершинин, В. И. Аналитическая химия [Текст] : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова.- 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 428 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 423-424. - ISBN 978-5-8114-9166-7.

3. Маряхина, В. С. Теоретические основы методов спектрального анализа [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 06.03.01 Биология / В. С. Маряхина, Е. А. Кунавина, Е. А. Строганова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : ОГУ, 2017. - 135 с. : ил.; 8,37 печ. л. - Библиогр.: с. 77-134. - ISBN 978-5-7410-1718-0.

3. Ткачева, Т. А. Химия комплексных соединений [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки, входящим в состав укрупненной группы направлений подготовки 04.00.00 Химия / Т. А. Ткачева, Т. В. Левенец; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 31038 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2020. - 125 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 5.0 - ISBN 978-5-7410-2468-3.Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/132204_20201005.pdf

### 5.2 Дополнительная литература

1. Федотов, М. А. Ядерный магнитный резонанс в неорганической и координационной химии (растворы и жидкости) / М. А. Федотов. - М.: Физматлит, 2009. - 384 с.

2. Органическая химия [Текст] : практикум: учебное пособие / Е. А. Строганова [и др.]. - Ч. 3 : Применение методов УФ, ИК и ПМР спектроскопии в структурном анализе органических соединений. - Оренбург : Университет, 2013. - 116 с. - ISBN 978-5-4418-0035-8.

3. Шабаров Ю. С. Органическая химия [Текст] : учеб. для вузов / Ю. С. Шабаров.- 4-е изд., стер. - М. : Химия, 2002. - 848 с. : ил. - (Для высшей школы) - ISBN 5-7245-1218-1.

### 5.3 Периодические издания

1. Журнал неорганической химии: журнал. – М.: АРСМИ.
2. Химия и жизнь – XXI век: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».
3. Журнал аналитической химии: журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН.

### 5.4 Интернет-ресурсы

1. Электронная библиотека IQlib (образовательные издания, электронные учебники, справочные и учебные пособия) - http://www.iqlib.ru/ .
2. Электронная библиотека Санкт-Петербургского государственного политехнического университета (методическая и учебная литература, создаваемая в электронном виде авторами СПбГТУ по профилю образовательной и научной деятельности университета) - http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib/.
3. http://www.msu.ru Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
4. http://www.edu.ru/ Федеральный портал «Российское образование»

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных занятий используются учебные аудитории. Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Химической технологии», оснащенная оборудованием (муфельная печь, спектрофотометр, сушильный шкаф, кристаллизаторы, эксикаторы, штативы, ареометры) и приборами (нагревательные приборы, термометры, водяные бани, пикнометр). Лаборатория оснащена химической посудой (пробирки, химические стаканы, колбы, мерная посуда, воронки, фарфоровые чашки) и необходимыми химическими реактивами. В лаборатории предусмотрены аптечка и средства пожаротушения, а также индивидуальные средства защиты.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.