Мелітопольський державний педагогічний університет

імені Богдана Хмельницького

 хіміко-біологічний факультет

Кафедра неорганічної хімії та хімічної освіти

ЗАТВЕРДЖЕНО НА ЗАСІДАННІ КАФЕДРИ

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Олександр МАКСИМОВ (протокол №\_\_\_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Інструментальні методи аналізу**

для здобувачів вищої освіти

Рівень вищої освіти**: другий (магістерський)**

Галузь знань: 10 Природничі науки

Спеціальність: 102 Хімія

Освітня програма: Хімія

Мелітополь, 2020

Розробники: старший викладач кафедри неорганічної хімії та хімічної освіти Яковійчук О.В.

ПОГОДЖЕНО:

Гарант освітньої програми Олександр МАКСИМОВ

1. **Опис навчальної дисципліни**

*Таблиця 1.*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Найменування показників | Рівень вищої освіти  галузь знань, спеціальність, спеціалізація | Характеристика навчальної дисципліни | | |
| **денна форма навчання** | **заочна форма навчання** | |
| Кількість кредитів – 3 | **Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)**  Галузь знань  10 Природничі науки  **Спеціальність**  102 Хімія  **Освітня програма**  Хімія | Обов’язкова / вибіркова | | |
| Блоків – 2 | **Рік підготовки:** | | |
| М 2-й | -й | |
| **Семестр** | | |
| Загальна кількість годин - 90 | 3-й | -й | |
| **Лекції** | | |
| Тижневих годин - 6 | 8 год. | год. | |
| **Практичні, семінарські** | | |
| 10 год. | год. | |
| **Лабораторні** | | |
| год. | год. | |
| **Навчальна практика\*\*** | | |
| - | - | |
| **Самостійна робота** | | |
| 72 год. | | год. |
| **Вид контролю**  екзамен | | |

1. **Мета навчальної дисципліни**

**Мета** – ознайомлення з теорією і практикою кількісного аналізу, оволодіння класичними та сучасними прийомами роботи на аналітичному обладнанні.

1. **Перелік компетентностей, які набуваються під час опанування дисципліною:**

Загальні компетентності (ЗК)

**ЗК 4.** Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

**ЗК 10.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями впродовж життя.

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

**ФК 2.** Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на основі взаємозв’язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про направленість (хімічна термодинаміка), швидкість (хімічна кінетика) хімічних процесів та їх механізми.

**ФК 4.** Здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови і властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень.

1. **Результати навчання**

**ПРУ 3.** Здатний виконувати експериментальні польові та лабораторні дослідження.

**ПРУ 3.** Здатний виконувати хімічний експеримент як засіб навчання.

**ПРУ 4.** Уміє аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їх фізичні та хімічні властивості.

1. **Критерії оцінювання**

Контроль за видами діяльності студента здійснюється на кожному лабораторному занятті шляхом поточного оцінювання знань (тести, опитування), періодичним (модулі). Сумарно за два періодичних контролі можна отримати 60 балів. Після складання іспиту можна отримати додатково 40 балів. За загальним результатом виставляється підсумкова оцінка за національною, 100-бальною шкалою та за міжнародною ECTS.

1. **Засоби оцінювання**

* екзамен;
* поточні тести;
* аналітичні звіти;
* лабораторні роботи.

1. **Програма навчальної дисципліни**

**БЛОК І**. **Об’ємометричні методи аналізу.**

**Тема 1.** Об’ємометричні методи аналізу.

Методи кількісного аналізу, їх класифікація. Об’ємометричні методи аналізу (Титриметрія). Класифікація титриметричних методів. Основи методу нейтралізації. Криві титрування. Способи фіксації точки еквівалентності. Фундаментальні принципи застосування методу нейтралізації для слабких кислот і основ, амфолітів. Стандарти, робочі розчини, теорія кислотно-основних індикаторів. Помилки титрування. Комплексометрія. Фундаментальні основи методу комплексонометричного титрування. Металохромні індикатори.

**Тема 2.** Методи осадження та окисно-відновного (редоксиметрія) титрування.

Фундаментальні основи методів осадження і окиснення відновлення. Класифікація за типом титранта і способом фіксації точки еквівалентності. Помилки титрування в редоксиметрії. Застосування титриметричних методів в аналізі. Потенціометрія.

**БЛОК ІІ. Спектроскопічні методи аналізу**

**Тема 3.** Методи молекулярної спектроскопії.

Фундаментальні основи спектроскопічних методів аналізу. Молекулярна абсорбційна спектроскопія. Обладнання, межі аналітичного застосування. Фундаментальні основи методу молекулярної емісійної спектроскопії (люмінесцентний аналіз). Особливості вимірювання емісії, області застосування в аналізі.

**Тема 4.** Методи атомної спектроскопії.

Фундаментальні основи методів атомної спектроскопії (ААС). Атомно-абсорбційна спектрометрія. Класифікація. Способи атомізації проби. Полум’яний й електротермічний варіанти ААС. Межі застосування. Основи атомно-емісійної спектроскопії (АЕС). Полум’яна фотометрія, АЕС з індуктивно зв’язаною плазмою. Рентгенофлуоресцентний аналіз

1. **Структура навчальної дисципліни**

Таблиця 2.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Назви змістових модулів і тем**\*** | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
| денна форма | | | | | | Заочна форма | | | | | |
| усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| л | п | лаб | інд | с.р. | л | п | лаб | інд | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|  | | | | | | | | | | | | |
| **БЛОК І**. **Об’ємометричні методи аналізу** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Об’ємометричні методи аналізу |  | 2 | 2 |  |  | 18 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 2.Методи осадження та окисно-відновного (редоксиметрія) титрування |  | 2 | 4 |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |
| Разом І |  | 4 | 6 |  |  | 38 |  |  |  |  |  |  |
| **БЛОК ІІ. Спектроскопічні методи аналізу** | | | | | | | | | | | | |
| Тема 3. Методи молекулярної спектроскопії |  | 2 | 2 |  |  | 16 |  |  |  |  |  |  |
| Тема 4. Методи атомної спектроскопії |  | 2 | 2 |  |  | 20 |  |  |  |  |  |  |
| Разом ІІ |  | 4 | 4 |  |  | 36 |  |  |  |  |  |  |
| **Усього годин** |  | 8 | 10 |  |  | 72 |  |  |  |  |  |  |

**9. Теми лекцій**

Таблиця 3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми лекції та питання, що вивчаються | Кількість  годин |
| 1. | Методи кількісного аналізу, їх класифікація.   1. Об’ємометричні методи аналізу (Титриметрія). 2. Класифікація титриметричних методів. 3. Основи методу нейтралізації. 4. Криві титрування. 5. Способи фіксації точки еквівалентності. | 2 |
| 3. | Фундаментальні основи методів осадження і окиснення відновлення.   1. Класифікація за типом титранта і способом фіксації точки еквівалентності. 2. Помилки титрування в редоксиметрії. 3. Застосування титриметричних методів в аналізі. 4. Потенціометрія. | 2 |
| 4. | Фундаментальні основи спектроскопічних методів аналізу.   1. Молекулярна абсорбційна спектроскопія. 2. Обладнання, межі аналітичного застосування | 2 |
| 6. | Фундаментальні основи методів атомної спектроскопії (ААС).   1. Атомно-абсорбційна спектрометрія. 2. Класифікація. 3. Способи атомізації проби. 4. Полум’яний й електротермічний варіанти ААС. 5. Межі застосування. | 2 |
| Разом. | | 8 |

1. **Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять**

Таблиця 4.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  з/п | Назва теми та питання, що вивчаються | Форми контролю | Кількість  годин |
| 1. | Титриметрія. Метод нейтралізації. | Звіт з ЛР | 2 |
| 2. | Перманганатомерія. Визначення пероксиду  водню. | Звіт з ЛР | 2 |
| 3. | Комплексонометрія. Визначення загальної твердості води. | Звіт з ЛР | 2 |
| 4. | Визначення феруму в розчині. | Звіт з ЛР | 2 |
| 6. | Методи молекулярної спектроскопії. Розв’язування задач. | Звіт з ЛР | 2 |
| Разом | | | 10 |

**11. Самостійна робота**

Таблиця 5.

**Теми для самостійного опрацювання**

|  |  |
| --- | --- |
| № з/п | Теми і перелік питань що внесені на самостійне вивчення |
| 1. | Методи окиснення- відновлення: біхроматометрія, броматометрія (аналіз органічних сполук), ванадатометрія, церійметрія. |
| 2. | Методи осадження. Меркурометрія, аргентометрія, титрування з адсорбційними індикаторами (метод Фаянса) |
| 3. | Методи комплексоутворення. Меркуріметрія, комплексонометрія. |
| 4. | Особливості визначення іонів металів методом комплексонометричного титрування. Визначення: кальцію (II), суміші кальцію (II) і магнію (II), суміші купруму (II) і магнію (II) |
| 5. | Методи титрування розчином трилону Б: пряме, обернене, метод витіснення. |
| 6. | Причини відхилення від закону Бугера-Ламберта – Бера |
| 7. | Люмінесценція. Походження спектрів люмінесцінції молекул з позицій квантової теорії. Діаграма Яблонського. |
| 8. | Спектри поглинання, збудження, люмінесценції, фосфоресценції |
| 9. | Джерела помилок в методі атомно- абсорбційного аналізу |
| 10. | Особливості атомізації і збудження речовини в методі атомно- емісійного аналізу |
| 11. | Методи рентген-флуоресцентного аналізу (РФА). Особливості рентгенівських спектрів елементів. |
| 12. | Методи газової хроматографії. |

**12. Методи навчання**

Лабораторні дослідження, розв'язування задач, проведення лабораторних дослідів.

1. **Методи і форми контролю**

Поточний контроль: усний, тестовий контроль, практична перевірка лабораторних занять; періодичний контроль: періодичні контрольні роботи; підсумковий контроль: екзамен.

1. **Рекомендована література**

**Основна література:**

* Аналитическая химия: в 2 томах / Г. Кристиан; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – (Лучший зарубежный учебник).
* Основы аналитической химии. Задачи и вопросы:Учеб. Пособие для вузов */*В.И.Фадеева, Ю.А. Барбалат, А.В. Гармаш и др.; Под. ред. Ю.А.Золотова*.* – М.: Высш. Шк. 2002. – 402 с.

**Допоміжна література:**

* Васильев В. П. Аналитическая химия, 2 т., М., Высшая школа, 1989.
* Ляликов Ю.С. Физико-химические методы анализа. – М. Химия, 1964.
* В.А. Ракс, А.М. Єсауленко Сучасна хроматографія на гребні хвилі прогресу. Навчальний посібник.- К.: Аванпост, 2014.- 168 с.
* Серия «Аналитическая химия элементов». Умланд Ф., Янсен А., Тириг Д., Вюнш Г. Комплексные соединения в аналитической химии: теория и практика применения / Пер. с нем.- М.: Мир,1975.-532 с.
* Марченко З.. Фотометрическое определение элементов. М., 1971.-с. 9 - 35.
* Лурье Ю.Ю. Справочник по аналитической химии. -М.,1989.
* Бабко А.К., Пиплипенко А.Т., Пятницкий И.В., Рябушко О.П. Физикохимическое методы анализа. М.: Высшая школа, 1968. – 334 с.

1. Інформаційні ресурси в Інтернеті

Як джерела інформації рекомендовано:

http://www.dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=467