**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
**ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра аналітичної хімії**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Заступник декана з навчальної роботи

_____ Наталія УСЕНКО

«___» 06 2022 року

# РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

# ФЛЮОРЕСЦЕНТНІ ЗОНДИ В БІОХІМІЧНИХ І МЕДИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

**для здобувачів освіти**

| | |
|---|---|
| галузь знань | **10 Природничі науки** |
| спеціальність | **102 Хімія** |
| освітній рівень | **Бакалавр** |
| освітня програма | **Хімія** |
| вид дисципліни | **вибіркова** |

| | |
|---|---|
| Форма навчання | **денна** |
| Навчальний рік | **2022/2023** |
| Семестр | **VIII** |
| Кількість кредитів ECTS | **3** |
| Мова викладання, навчання та оцінювання | **українська** |
| Форма заключного контролю | **іспит** |

Викладачі: **Кеда Тетяна Євгенівна, к.х.н., доцент**

**Бас Юлія Петрівна, к.х.н., асистент.**

Пролонговано: на 20__/20__ н. р._____(_____) «__»_____ 20__ р.

на 20__/20__ н. р. _____(_____) «__»___ 20__ р.

**КИЇВ – 2022**

Розробник: **Кеда Тетяна Євгенівна**, к.х.н., доц., кафедра аналітичної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО
Завідувач кафедри аналітичної хімії
_____ Оксана ТАНАНАЙКО

Протокол № 12 від «_22_» червня 2022 р.

Схвалено науково-методичною комісією хімічного факультету

Протокол від «29» червня 2022 року № 7

Голова науково-методичної комісії_____ Олександр РОЇК

«_____» _____ 2022 року

# ВСТУП

1. **Мета дисципліни** – вивчення теоретичних основ флюоресцентного аналізу та засвоєння практичних навичок застосування методу для використання флюоресцентних зондів, зокрема у біохімічних і медичних дослідженнях.
2. **Попередні вимоги до опанування навчальної дисципліни**:
   1. Знати основи дисциплін «Неорганічна хімія», «Основи аналітичної хімії», «Інструментальні методи аналізу», «Органічна хімія», «Квантова хімія» «Статистичні методи», а також спеціальної дисципліни «Методи пробопідготовки та розділення».
   2. Уміти проводити розрахунки, будувати графіки з використанням відповідного програмного забезпечення.
   3. Володіти навичками роботи у хімічній лабораторії.

**3. Анотація навчальної дисципліни.** Дисципліна «Флюоресцентні зонди в біохімічних і медичних дослідженнях» включає теоретичні основи методу флюоресцентного аналізу і особливості використання цього методу в біохімічних і медичних дослідженнях. У дисципліні детально розглядаються особливості будови основних типів флюоресцентних зондів, їхня класифікація і принципи застосування; способи вимірювання аналітичного відгуку і покращення метрологічних характеристик флюоресцентних методик; флюоресцентна візуалізація, а також апаратурні можливості методу.

4. **Завдання:** формування у студентів теоретичних знань основ флюоресцентного методу аналізу, а також уміння застосовувати знання для розв'язання практичних проблем; набуття студентами практичних навичок, необхідних для експериментального визначення аналітів методами флюориметрії, математичної обробки даних експерименту та розв’язання задач.

Вивчення дисципліни сприяє формуванню у студентів низки компетентностей, зокрема загальних (ЗК) і спеціальних (СК), таких як: здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК2), здатність працювати в команді (ЗК3), здатність до спілкування іноземною мовою (ЗК6), прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК9); здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії (СК1), здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії (СК2), здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, відповідно до вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії (СК3), здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії (СК4), здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних (СК5), здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження (СК7), здатність використовувати стандартне хімічне обладнання (СК9).

## 5. Результати навчання за дисципліною.

| Код | Результат навчання | Форми викладання і навчання | Методи оцінювання | Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни |
|---|---|---|---|---|
| 1.1 | Знати основи флюоресцентної спектроскопії. | Лекції, самостійне опрацювання рекомендованої літератури. | КР | 15 |
| 1.2 | Знати основні закони флюоресценції. Кількісний флюоресцентний аналіз. | Лекції, лабораторні роботи, самостійне опрацювання рекомендованої літератури. | Перевірка завдань самостійної роботи, результатів лабораторних робіт, КР. | 20 |
| 1.3 | Знати способи вимірювання емісії, квантового виходу, класифікацію і застосування зондів у дослідженні хімічних, біологічних і медичних процесів, а також флюоресцентному аналізі. | Лекції, лабораторні, самостійне опрацювання рекомендованої літератури. | Перевірка завдань самостійної роботи, результатів лабораторних робіт, КР. | 25 |
| 2.1 | Уміти застосовувати метод флюоресцентної спектроскопії за його призначенням. Отримати хіміко-аналітичну характеристику флюоресцентного зонду. Проводити флюоресцентну реакцію відповідно до описаної методики і використовувати її для візуалізації об’єкту або кількісного визначення вмісту аналіту в пробі. | Лекції, лабораторні роботи, самостійне опрацювання рекомендованої літератури. | Перевірка завдань самостійної роботи, результатів лабораторних робіт. | 20 |
| 2.2 | Уміти використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології для збору, аналізу, обробки, інтерпретації інформації у царині флюоресцентної спектроскопії. | Лекції, лабораторні роботи самостійне опрацювання рекомендованої літератури. | Перевірка завдань самостійної роботи, результатів лабораторних робіт, КР. | 20 |

*КР – контрольна робота

6. **Співвідношення результатів навчання дисципліни з програмними результатами навчання:**

| **Результати навчання дисципліни (код)**<br>**Програмні результати навчання** | 1.1 | 1.2 | 1.3 | 2.1 | 2.2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Р05. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин. | + | + | | | |
| Р07. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку. | + | + | | | |
| Р14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей. | | + | + | + | |
| Р16. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів. | | + | + | + | + |
| Р20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії. | | + | + | + | + |

7. **Схема формування оцінки.**

**7.1 Форми оцінювання студентів.**

**Семестрове оцінювання:**

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **60 балів /36 балів,** а саме**:**

1. Контрольна робота №1: РН 1.1, РН 1.2 (частково) – 20/12 балів.
2. Контрольна робота №2: РН 1.3 (частково), РН 2.2 – 10/6 балів.
3. Лабораторні роботи: РН 1.2 - РН 1.3 (частково), РН 2.1 - РН 2.2 (частково) – 20 балів (5 робіт по 4 бали).
4. Оцінювання самостійної роботи: РН 1.2 - РН 1.3 (частково), РН 2.1 - РН 2.2 (частково) – 10/6 балів.

**Підсумкове оцінювання (у формі іспиту)**:

Максимальна/мінімальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом: **40 балів/24 бали** (для отримання загальної позитивної оцінки з дисципліни оцінка за іспит не може бути меншою, ніж 24 бали).

Результати навчання, які будуть оцінюватись: РН 1.1, РН 1.2, РН 1.3.

Форма проведення: письмова робота.

Види завдань: 20 тестових питань – по 2 бали кожне і 4 відкриті питання (розгорнута письмова відповідь) – по 4 бали кожне і 1 розрахункова задача – 4 бали.

**Студент допускається до іспиту**, якщо протягом семестру він:

- набрав не менше, ніж **36 балів**;
- виконав і вчасно здав лабораторні роботи;
- написав контрольні роботи і вчасно виконав завдання самостійної роботи.

**7.2. Організація оцінювання:**

Терміни проведення оцінювання:

Контрольна робота №1: після проходження тем 1-2;

Контрольна робота №2: після проходження тем 3-4;

Лабораторні роботи: оцінювання не пізніше 1 тижня після виконання;

Оцінювання самостійної роботи: впродовж семестру.

**7.3. Шкала відповідності оцінок.**

| Оцінка (за національною шкалою) / National grade | Рівень досягнень / Marks |
|---|---|
| **Відмінно** / Excellent | 90-100 |
| **Добре** / Good | 75-89 |
| **Задовільно** / Satisfactory | 60-74 |
| **Незадовільно** / Fail | 0-59 |

**8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план лекцій і лабораторних занять.**

| № п/п | НАЗВА ТЕМИ | Кількість годин | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Лекції | Лабораторні заняття | Самостійна робота |
| 1 | Основи флюоресцентної спектроскопії: основні закони флюоресценції і спектральні характеристики. | 6 | 4 | 6 |
| 2 | Кількісний флюоресцентний аналіз. | 4 | 10 | 18 |
| | Контрольна робота №1 | | | |
| 3 | Флюоресцентні зонди, особливості їх будови, класифікації і застосування в дослідженні хімічних, біологічних і медичних процесів. | 4 | 10 | 18 |
| 4 | Флюоресцентна мікроскопія. Біовізуалізація | 4 | | 5 |
| | Контрольна робота №2 | | | |
| | Консультація – 1 год | | | |
| ***Усього (90)*** | | *18* | *24* | *47* |

Загальний обсяг **- 90** *год.*
Лекції **– 18** *год.*
Лабораторні **– 24** *год.*
Консультація – **1** год.
Самостійна робота студентів **– 47** *год.*

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ


1. Lakowicz J.R. Principles of Fluorescence Spectroscopy. Third Edition. New York: Springer, 2006. – 954 p.
2. Demchenko, A. P. Introduction to Fluorescence Sensing. Springer Netherlands, 2009. – 586 p.
3. Valeur B., Berberan-Santos M.N. Molecular Fluorescence: Principles and Applications, 2nd Edition. – Wiley-VCH Verlag & Co. KGaA, Weinheim, 2012. – 592 p.
4. Запорожець О.А., Зінько Л.С. Фотометричні та люмінесцентні методи аналізу. Питання та задачі для самоконтролю. Для студентів 4 курсу хімічного факультету спеціалізацій “Аналітична хімія” та “Хімічний контроль навколишнього середовища” .- К.: ВПЦ «Київський університет», 2006. – 50 с.
5. Запорожець О.А., Зінько Л.С. Практикум зі спецкурсів „Методи молекулярної спектроскопії” та „Фотометричні й люмінесцентні методи аналізу”. Для студентів 4 курсу хімічного факультету спеціалізацій “Аналітична хімія” та “Хімічний контроль навколишнього середовища”. Ірпінь, 2007. – 108 с.
6. Комбіновані спектроскопічні та візуальні тест-методи аналізу: конспект лекцій вибраних розділів спецкурсу „Фотометричні та люмінесцентні методи аналізу” для студентів хімічного факультету / О.А.Запорожець. – К., 2005. – 40 с.
7. Stability Constants of Metal ion Complexes: Part B. Organic Ligands / Ed. Douglas D. Perrin.-Oxford-N.Y.-Toronto-Sidney-Paris-Francfurt: Pergamon Press, 1988.