

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра органічної хімії та фармації

СИЛАБУС
вибіркової навчальної дисципліни
«СПЕКТРОСКОПІЯ ЯДЕРНОГО МАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ»

підготовки **бакалавра**
галузі знань **10 Природничі науки**
спеціальності **102 Хімія**
освітньо-професійної програми **Хімія**
форма навчання **денна**

Луцьк 2021

Силабус вибіркової навчальної дисципліни «СПЕКТРОСКОПІЯ ЯДЕРНОГО МАГНІТНОГО РЕЗОНАНСУ» підготовки бакалавра галузі знань 10–Природничі науки, спеціальності 102–Хімія, освітньо-професійної програми Хімія, форма навчання – денна за навчальним планом, затвердженим 2020 року.

Розробник: Салієва Леся Миколаївна, кандидат хімічних наук, старший викладач кафедри органічної хімії та фармації

Силабус навчальної дисципліни затверджено на засіданні кафедри органічної хімії та фармації,
протокол № 10 від 5 лютого 2021 року

Завідувач кафедри
к.н.х, доцент



Сливка Н.Ю.

I. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень | Характеристика навчальної дисципліни |
|--|---|--------------------------------------|
| Денна форма навчання | Галузь знань: 10 Природничі науки Спеціальність: 102 Хімія Освітньо-професійна програма: Хімія Освітній рівень: перший (бакалаврський) | Вибіркова |
| Кількість годин / кредитів: 150 / 5 | | Рік навчання 3 |
| | | Семестр: 6-ий |
| ІНДЗ: немає | | Лекції: 24 год. |
| | | Практичні: 48 год. |
| | | Самостійна робота: 68 год. |
| | | Консультації: 10 год. |
| | Форма контролю: залік | |
| Мова навчання | | <i>українська</i> |

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: *Салієва Леся Миколаївна*

Науковий ступінь: *кандидат хімічних наук*

Посада: *старший викладач кафедри органічної хімії та фармації*

Контактна інформація: +38 095 4886 559 e-mail: saliieva.lesia@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. Опис дисципліни

- 1. Анотація курсу.** Предметом вивчення навчальної дисципліни є вивчення основ спектроскопії ядерного магнітного резонансу; а також на основі даних ЯМР ^1H та ^{13}C спектрів отримання інформації про склад, будову та хімічну поведінку органічних сполук.
- 2. Пререквізити:** органічна хімія, фізичні методи дослідження речовин.
- 3. Мета і завдання навчальної дисципліни.** *Метою* є розвиток теоретичних уявлень студентів про основні принципи спектрометрії ядерного магнітного резонансу; набуття студентами практичних навичок у виконанні розв'язанні задач експериментальної хімії за допомогою методів ЯМР.
Основні *теоретичні завдання* навчальної дисципліни: дати глибокі знання про основні діапазони випромінювання електромагнітних хвиль, принципи спектроскопічних досліджень, що лежать в основі будови приладів і експериментальних методик; основні спектральні характеристики, що лежать в основі ідентифікації хімічних сполук.
Основні *практичні завдання* навчальної дисципліни: вміння застосовувати фізичні методи дослідження для встановлення будови хімічних сполук; навчитись здійснювати правильну подачу даних спектральних досліджень для звітів, доповідей і наукових публікацій.
- 4. Результати навчання (компетентності).** Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів **інтегральних (ІК), загальних (ЗК) та фахових компетентностей (ФК):**
 - **ІК:** Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
 - **ЗК 1.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
 - **ЗК 2.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
 - **ЗК 3.** Здатність працювати у команді.
 - **ЗК 10.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
 - **ФК 1.** Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.
 - **ФК 2.** Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
 - **ФК 4.** Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.
 - **ФК 5.** Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
 - **ФК 10.** Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.
 - **ФК 11.** Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).
- 5. Очікувані результати навчання:**
 - **ПРН 03:** Описувати хімічні дані у символічному вигляді.
 - **ПРН 08:** Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові оладнання та прилади.
 - **ПРН 15:** Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.
 - **ПРН 16:** Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.

Структура навчальної дисципліни.

| Назви змістових модулів і тем | Кількість годин | | | | | Форма контролю/ Бали |
|--|-----------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|
| | Усього | у тому числі | | | | |
| | | Лекції | Практ. | Конс. | Самост. | |
| Змістовий модуль 1. Фізичні основи спектроскопії ЯМР. | | | | | | |
| Тема 1. Ядерний спі́н та його імпульсне збудження. Способи представлення спектрів ЯМР. | 10 | 2 | 2 | 1 | 5 | ДС/1 |
| Тема 2. Параметри спектрів ЯМР та їх поведінка. | 10 | 2 | 2 | 1 | 5 | ДС/1 |
| Тема 3. Технічне забезпечення ЯМР. | 10 | 2 | 2 | 1 | 5 | ДС/1 |
| Разом за змістовим модулем 1 | 30 | 6 | 6 | 3 | 15 | МКР/10 |
| Змістовий модуль 2. Інтерпретація спектрів ЯМР. | | | | | | |
| Тема 4. ЯМР ^1H спектри. | 51 | 8 | 20 | 3 | 20 | РЗ/20 |
| Тема 5. ЯМР ^{13}C спектри. | 35 | 4 | 14 | 2 | 15 | РЗ/10 |
| Тема 6. ЯМР ^{19}F та ^{31}P спектри. | 15 | 2 | 4 | 1 | 8 | РЗ/5 |
| Разом за змістовим модулем 2 | 101 | 14 | 38 | 6 | 43 | МКР/40 |
| Змістовий модуль 3. Одномірні та двомірні методик ЯМР. | | | | | | |
| Тема 7. Загальна характеристика одномірних методик ЯМР. | 9,5 | 2 | 2 | 0,5 | 5 | ДС/1 |
| Тема 8. Загальна характеристика двомірних методик ЯМР. | 9,5 | 2 | 2 | 0,5 | 5 | ДС/1 |
| Разом за змістовим модулем 3 | 19 | 4 | 4 | 1 | 10 | МКР/10 |
| Усього годин | 150 | 24 | 48 | 10 | 68 | 100 |

*Форма контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач / кейсів, ІНДЗ / ІРС – індивідуальне завдання / індивідуальна робота студента, РМГ – робота в малих групах, МКР / КР – модульна контрольна робота/ контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо.

6. Завдання для самостійного опрацювання.

Питання, що виносяться на самостійне опрацювання:

| | |
|--|---|
| Тема 1. Ядерний спі́н та його імпульсне збудження. Способи представлення спектрів ЯМР. | Загальна характеристика спінів атомних ядер. |
| Тема 2. Параметри спектрів ЯМР та їх поведінка. | Класифікація параметрів спектрів ЯМР. |
| Тема 3. Технічне забезпечення ЯМР. | Загальна характеристика спектрометрів та процесу запису спектрів. |
| Тема 4. ЯМР ^1H спектри. | Загальна характеристика ЯМР ^1H спектрів. |
| Тема 5. ЯМР ^{13}C спектри. | Загальна характеристика ЯМР ^{13}C спектрів. |
| Тема 6. ЯМР ^{19}F та ^{31}P спектри. | - |
| Тема 7. Загальна характеристика одномірних методик ЯМР. | - |
| Тема 8. Загальна характеристика двомірних методик ЯМР. | - |

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента: студент повинен відвідувати лекції та практичні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, пройти опитування по темі практичного заняття.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання студент повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини студент готує конспект до наступного практичного заняття. До закінчення вивчення модуля студент повинен відпрацювати усі практичні заняття.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового семестрового контролю є залік.

Якщо протягом семестру студент набрав 75 і більше балів, він може отримати залік, не складаючи його.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки або за бажанням підвищити свій результат студент може добрати бали, виконавши певний вид робіт (наприклад, здати одну із тем або перездати якусь тему, написавши підсумковий тест тощо).

VI. Шкала оцінювання

| Оцінка в балах за всівидинавчальної діяльності | Оцінка |
|--|--------------|
| 90 – 100 | Відмінно |
| 82 – 89 | Дуже добре |
| 75 - 81 | Добре |
| 67 -74 | Задовільно |
| 60 - 66 | Достатньо |
| 1 – 59 | Незадовільно |

VI. Рекомендована література

1. Воловенко Ю.М., Туров О.В. Ядерний магнітний резонанс: Підруч. для студ. вищ. навч. закл. – К.: Ірпінь. ВТФ «Перун», 2007. – 480 с.
2. Преч Э., Бюльманн Ф., Аффольтер К. Определение строения органических соединений. – М.: Мир, 2006. – 439 с.
3. Сильверстейн Р., Вебетер Ф., Кимл Д. Спектрометрическая идентификация органических соединений. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 520 с.
4. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК- и ЯМР-спектроскопии в органической химии. Учеб. пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1991. – 264 с.
5. Гюнтер Х. Введение в курс спектроскопии ЯМР: Пер. с англ. – М.: Мир, 1984. – 478 с.
6. Браун Д., Флойд А., Сейнзбери М. Спектроскопия органических веществ: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 300 с.
7. Нифантьев И.Э., Ивченко П.В. Практический курс спектроскопии ядерного магнитного резонанса. – М., 2006. – 214 с.