

**Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія
ім. Тараса Шевченка**

Кафедра біології, екології та методики їх викладання

ЗАТВЕРДЖЕНО
Проректор з навчальної роботи

М.Б. Боднар

«31» серпня 2018 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХІМІЯ ОРГАНІЧНА

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 01 Освіта/Педагогіка
спеціальність 014 Середня освіта (Біологія)
освітньо-професійна програма Середня освіта (Біологія)

Кременець – 2018

Зіньковська Н.Г. Хімія (органічна) : [робоча програма навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Біологія)] / Н. Г. Зіньковська. – Кременець, 2018 р. – 17 с.

Розробник програми: Зіньковська Н.Г., доцент кафедри біології, екології та методики їх викладання, кандидат біологічних наук

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біології, екології та методики їх викладання, протокол № 1 від «30» серпня 2018 року

Завідувач кафедрою біології, екології та методики їх викладання


_____ М. М. Ільєнко

1. Вступ

Анотація. Дисципліна «Хімія органічна» присвячена систематичному вивченні закономірностей хімічної поведінки органічних сполук у взаємозв'язку з їх будовою і формування на цій основі творчого хімічного мислення, необхідного для успішного освоєння профільних дисциплін, а також для практичної діяльності.

Органічна хімія відіграє важливу роль у підготовці студентів вищих навчальних закладів як фундаментальна хімічна дисципліна, що має певне фахове спрямування. Вона є зв'язувальною ланкою між дисциплінами фундаментального циклу та спеціальними дисциплінами.

Завдання органічної хімії полягають у визначенні структури органічних молекул як природних так і синтетичних; вивченні та розумінні хімічних перетворень органічних молекул на основі знань природи функціональних груп; виявленні залежності між їх молекулярною, електронною будовою та фізіологічними ефектами, виявленні закономірностей їх перетворень; вивченні аспектів виділення, очистки та аналізу органічних сполук.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є:

- молекулярна будова органічних сполук;
- фізичні та хімічні властивості органічних сполук;
- типи хімічних реакцій;
- реакційна здатність різних класів органічних сполук;
- біологічна активність органічних сполук;
- залежність між структурою та властивостями органічних сполук, в тому числі метаболітів;
- методи виділення, очистки, аналізу органічних сполук.

Міждисциплінарні зв'язки: загальна та неорганічна хімія; аналітична хімія; біологічна хімія; фізіологія рослин; гістологія з основами цитології.

Програму навчальної дисципліни «Хімія органічна» складено відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 014 Середня освіта (Біологія) за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу у вищих навчальних закладах, рекомендованою Європейською кредитно-трансферною системою (ECTS).

Ключові слова: класи органічних сполук, теорія будови органічних сполук, номенклатура IUPAC, геометрична ізомерія, оптична ізомерія, атомні орбіталі, молекулярні орбіталі, типи гібридних орбіталей, кратні зв'язки, гідрогенізація, ароматичність, електрофільні та нуклеофільні реагенти, делокалізація.

2. Опис навчальної дисципліни

2.1. Загальний обсяг навчальної роботи студента за напрямками, освітньо-кваліфікаційними рівнями

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ECTS – 3	Галузь знань – 01 Освіта/Педагогіка	Статус дисципліни – нормативна	
Модулів – 2	Спеціальність – 014 Середня освіта (Біологія)	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Загальна кількість годин – 90		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: Аудиторних – 2 СРС – 3		I	I
		Лекції	
		16 год	6 год
	Лабораторні		
	ОПП – Середня освіта (Біологія)	18 год	4 год
	Освітній рівень – бакалавр	Самостійна робота студента	
		56 год	80 год
		Вид контролю: залік – I семестр	

2.2. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за видами навчальної роботи

Форма навчання	Курс	Семестр	Всього (год)	Кількість кредитів	Лекцій (год)	Лабораторних (год)	Індивідуальна робота	Самостійна робота студента	Залік (семестр)	Екзамен (семестр)
Денна	III	I	90	3	16	18		56	I	-
Заочна	III	I	90	3	6	4		80	I	-

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 38% до 62%
для заочної форми навчання – 10% до 90%

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою курсу є вивчення закономірностей хімічної поведінки органічних сполук у взаємозв'язку з їх будовою, методів синтезу та хімічних властивостей органічних речовин і формування на цій основі творчого хімічного мислення, необхідного для успішного освоєння профільних дисциплін

Завдання вивчення дисципліни: висвітлення найважливіших теоретичних положень органічної хімії; формування знань про основні класи органічних речовин, їх номенклатуру, ізомерію, хімічні властивості, методи добування у промислових та лабораторних умовах; ознайомлення з основними напрямками застосування органічних речовин; формування здатності самостійно прогнозувати хімічну поведінку органічних сполук в залежності від їх будови; набуття вмінь застосування набутих знань з органічної хімії під час подальшого вивчення біологічних дисциплін.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен володіти такими компетентностями:

Інтегральна

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі освіти, які передбачають застосування закономірностей, законів, теорій і методів педагогічних та біологічних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях;
- здатність проведення досліджень на відповідному рівні;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;
- навички здійснення безпечної діяльності.

Спеціальні (фахові, предметні):

- здатність оперувати сучасною термінологією, науковими поняттями, законами і теоріями хімії на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності;
- здатність до охорони навколишнього середовища.

Програмні результати навчання:

- застосовувати знання сучасних теоретичних основ біології, хімії та екології для пояснення будови і функціональних особливостей організмів на різних рівнях організації живого, їх взаємодії, взаємозв'язків, походження, класифікації, значення, використання та поширення;
- володіти основами професійної культури, формувати тексти, робити презентації та повідомлення з дотриманням професійної етики та сумлінності;

- характеризувати природні системи різного рівня організації з використанням сучасних методів біології, хімії, екології, пояснювати їх роль для забезпечення сталого розвитку природи, використовувати знання для їх охорони, відтворення та збалансованого розвитку.

3. Програма навчальної дисципліни

Вступ. Створення і розвиток органічної хімії. Основи реакційної здатності органічних речовин

Органічна хімія як наука. Предмет органічної хімії. Головні ознаки і властивості органічних сполук. Поширення органічних сполук. Місце і роль карбону серед інших елементів. Алотропічні видозміни карбону. Органічна хімія на сучасному етапі розвитку, зв'язок її з іншими науками.

Теорії будови органічних сполук. Теорія радикалів і типів. Теорія хімічної будови. Структурні формули. Гомологія. Ізомерія. Поняття про стереоізомерію. Конформації та способи їх зображення. Види просторової ізомерії. Геометрична ізомерія. Оптична ізомерія, енантіомерія. Асиметричний атом карбону.

Електронегативність елементів. Типи хімічних зв'язків. Кратні зв'язки. Комплекси в органічних молекулах. Характеристика хімічних зв'язків: енергія, довжина, полярність зв'язків, поляризованість молекул.

Атомні орбіталі. Молекулярні орбіталі. Типи гібридних орбіталей. Типи зв'язків, які можуть утворюватись при перекриванні s, p гібридних орбіталей.

Класифікація органічних реакцій: за їх наслідком (заміщення, приєднання, відщеплення, перегрупування); за типом розриву зв'язків та природою реагуючих часток (гомолітичні та гетеролітичні). Радикальні, електрофільні та нуклеофільні реагенти. Перехідний стан (активний комплекс), проміжний продукт. Порядок реакції. Кінетичний та термодинамічний контроль перебігу реакцій.

Класифікація та номенклатура органічних сполук. Тривіальна, раціонально-функціональна. Замісникові номенклатура. Принципи номенклатури ІЮПАК.

Змістовий модуль 1. Вуглеводні та їх похідні

Тема 1. Алкани

Місце алканів серед органічних сполук. Гомологічний ряд, номенклатура та ізомерія алканів. Знаходження алканів у природі. Методи одержання алканів: шляхом гідрогенізації вугілля (Бергіус), крекінгу нафти, прямий синтез з вуглецю і водню. Гідрування оксиду вуглецю (метод Тропша, синтез «синтину»), гідрування спиртів, галогеналкілів, ненасичених сполук (алкенів).

Гідроліз металічних карбідів. Синтез за реакцією Грін'яра, анодний синтез (Кольбе), декарбоксилювання карбонових кислот та їх солей, синтез Вюрца.

Фізичні властивості алканів.

Хімічні властивості. Галогенування. Зміна потенціальної енергії в процесі реакції хлорування і бромовання метану. Ланцюгові вільнорадикальні реакції (М.М.Семьонов).

Нітрування. Реакція М.І.Коновалова. Сульфохлорування. Окиснення і крекінг алканів. Механізм реакцій. Енергія дисоціації зв'язків. Енергія дисоціації С–С і С–Н зв'язків в алканах. Три випадки розриву ковалентного С–Н зв'язку в алканах з утворенням радикалів, карбокатионів або карбаніонів. Поняття конфігурації. Конфігурація насичених вуглеводнів (етан, бутан).

Тема 2. Алкени (Олефіни)

Місце і роль олефінів як сировини в органічному синтезі. Знаходження олефінів у природі. Гомологічний ряд, номенклатура та ізомерія алкенів. Геометрична ізомерія – діастереоізомерія.

Квантово-механічне уявлення про будову етилену. Довжина, енергія подвійного зв'язку. Причини вкорочення С–Н зв'язку в етилені порівняно з С–Н в етані. Структурна і просторова будова.

Способи одержання олефінів: основний промисловий метод одержання олефінів. Каталітичний крекінг насичених вуглеводнів. Каталітична дегідратація спиртів. Механізм дегідратації спиртів (у присутності H_2SO_4). Правило Зайцева. Селективне гідрування ацетилену до етилену. Реакція Віттіга. Термоліз четвертинних амонійних основ. Промислові джерела алкенів.

Фізичні властивості алкенів.

Хімічні властивості алкенів. Каталітичне гідрування. Приєднання галогенів (бромовання). Механізм утворення π -, σ -комплексів, галогенієвого циклу, трансатака галоген-іону (Br^-) як нуклеофіла типу S_{N2} . Приєднання галогеноводнів. Йонний і радикальний механізми приєднання. Правило В. В. Марковнікова. Приєднання сульфатної кислоти, води, утворення галоїдгідринів. Ізомеризація алкенів. Алкілювання алкенами як важлива промислова реакція синтезу ізооктану. Оксосинтез. Окиснення алкенів у лужному середовищі $KMnO_4$ (реакція Вагнера), окиснення хромовим ангідридом до карбонільних сполук – альдегідів, кетонів, кислот. Окиснення пероксидами (реакція Прилежаєва). Озонування.

Реакції алкенів зі збереженням подвійного зв'язку.

Реакція хлорування, бромовання. Полімеризація алкенів. Синтез поліетилену високого і низького тиску. Синтез поліпропілену. Механізм полімеризації алкенів. Значення полімерних продуктів у народному господарстві.

Тема 3. Алкадієни

Класифікація, номенклатура та ізомерія дієнів. Спряжені дієни, особливості будови та стереохімія. Промислові методи одержання 1,3-бутадієну та ізопрену. Дегідрування бутану, синтез за методом С.В.Лебедева. Синтез за Репше.

Фізичні властивості дієнів.

Хімічні властивості спряжених дієнів. Реакції приєднання. Гідрування, електрофільне приєднання галогенів, гідрогенгалогенідів. Стійкість карбонієвого алільного йону. 1,2 та 1,4-приєднання. Електроциклічні реакції. Дієновий синтез (Дільса – Альдера). Окиснення дієнів. Полімеризація – вільнорадикальна та йонна. Каучук – натуральний та синтетичний. Гума.

Тема 4. Алкіни

Квантово-механічні уявлення про будову потрійного зв'язку. Будова молекули ацетилену. Довжина і енергія потрійного зв'язку. Особливості С–Н зв'язку в ацетиленових похідних.

Гомологічний ряд, номенклатура та ізомерія алкінів.

Методи одержання алкінів. Синтез ацетилену в промисловості. Синтез вищих алкінів.

Фізичні властивості алкінів.

Хімічні властивості алкінів. Реакції приєднання по потрійному зв'язку: водню, галогенів, гідрогенгалогенідів, води (гідратація). Реакція Кучерова. Приєднання гідрогенціаніду, спиртів, кислот. Синтез вінілалкільних етерів, вінілацетату. Реакції по $=C-H$ зв'язку алкінів. Кислотність алкінів. Утворення ацетиленідів. Якісні реакції на потрійний зв'язок. Реакція ацетиленідів натрію з алкіл галогені дами. Конденсація ацетилену з ацетоном і формальдегідом (реакції Фаворського, Реппе). Окиснення алкінів. Окиснювальне здвоювання. Полімеризація – ди-, три- і тетрамеризація ацетилену. Синтез вініл-, дивінілацетилену, бензену. Одержання хлоропрену.

Тема 5. Ароматичні вуглеводні (Арени)

Арени, їх класифікація. Бензен, його гомологи. Номенклатура й ізомерія. Джерела ароматичних вуглеводнів: кам'яне вугілля (коксування), нафта (перегонка, ароматизація, риформінг), ацетилен та ефірні масла.

Формула Кекуле для бензену. Електронна будова. Квантово-хімічний опис молекули бензену: метод валентних зв'язків, метод молекулярних орбіталей у π – електронному наближенні (МО ЛКАО). Ароматичність та антиароматичність. Правило Хюккеля.

Спряження та енергія делокалізації молекули бензену. Особливості бензену: відносна стабільність до окиснення, схильність до реакцій заміщення, термохімія гідрування та загоряння бензину.

Фізичні властивості бензину та його гомологів.

Хімічні властивості аренив. Реакції приєднання до бензену: каталітичне гідрування. Відновлення натрієм у рідкому аміаку до гідробензену, галогенування. Реакції окиснення бензену: каталітичне – до малеїнового ангідриду, біохімічне – до муконової кислоти, озонування. Розширення бензенового ядра: взаємодія із карбонами (циклогептатрієни), арил- та алкілазидами (азепіни). Ізомеризація бензену дією УФ-випромінювання.

Реакції електрофільного заміщення в бензені: алкілювання, галогенування, сульфування, нітрування, ацилювання, дейтерування та протонування. Електрофільні реагенти та електрофільні частинки.

Механізм реакції електрофільного заміщення.

Загальні уявлення про радикальне (S_R) та нуклеофільне (S_N) заміщення в ароматичному ядрі.

Тема 6. Галогенопохідні насичених вуглеводнів

Номенклатура та ізомерія галогенопохідних насичених та ненасичених вуглеводнів. Стереохімія галогеналкілів з одним асиметричним вуглецевим атомом. Хіральність. R, S-номенклатура. Методи одержання галогенопохідних насичених і ненасичених вуглеводнів, їх фізичні властивості.

Хімічні властивості галогеноалканів. Приклади і закономірності реакції нуклеофільного заміщення. Синтези спиртів, етерів, алкенів, солей фосфонію та амонію. Одержання магнійорганічних сполук та синтези на їх основі. Нуклеофільність та основність. Вплив на них електронних і структурних факторів у молекулі субстрату. Природа групи, яка відходить, і розчинників. Реакції S_{N1} та S_{N2} . Дегідрогалогенування – елімінування. Механізм і кінетика реакцій E_1 і E_2 , їх стереохімія, участь розчинника. Конкуренція реакцій заміщення і елімінування. Синтез Грин'яра. Відновлення галогенопохідних алканів.

Змістовий модуль 2. Оксигенвмісні сполуки аліфатичного та ароматичних рядів

Тема 7. Спирти, феноли

Класифікація, ізомерія і номенклатура спиртів.

Промислові методи одержання етанолу шляхом: бродіння цукрів (ферментативний гідроліз); бродіння цукрів, одержаних при гідролізі деревини (гідролізний спирт); каталітичної гідратації етилену; на основі ацетилену; окиснення етану; гомологізації метанолу в етанол з використанням каталізаторів.

Промислові синтези метанолу: шляхом сухої перегонки деревини, каталітичного гідрування оксиду вуглецю.

Синтези гомологів етанолу шляхом: окиснення алкенів пероксидами через утворення оксидів і їх відновлення до спиртів, оксосинтезу на основі алкенів.

Синтез жирних спиртів аутоокисненням насичених вуглеводнів у присутності борної кислоти (реакція Башкірова). Відновлення естерів жирних кислот за методом Буво-Блана. Відновлення бутилових естерів жирних кислот у присутності суміші оксидів. Відновлення альдегідів і кетонів з допомогою літійалюмінійгідриду; відновлення ненасичених альдегідів і кетонів зі збереженням подвійного зв'язку. Синтез гідролізом галогенопохідних вуглеводнів; синтез з допомогою металоорганічних сполук з оксосполук; окиснення пероксидом водню алкілбору, синтезованого гідроборуванням алкенів дибораном.

Фізичні властивості. Причина високих температур кипіння спиртів порівняно з іншими сполуками схожої будови. Водневий зв'язок. Дипольні моменти.

Хімічні реакції спиртів. Реакції розриву зв'язку. Реакції з активними металами. Утворення етерів. Окиснення. Реакційна здатність первинних, вторинних і третинних спиртів. Алкоголяти спиртів, їх гідроліз.

Окиснення спиртів з допомогою хромової кислоти, перманганату калію, реагента Саррета. Дегідрування спиртів. Реакції з розривом зв'язку C-OH. Реакції з галогеноводнями. Реакції з тіонілхлоридом, тригалогенідами фосфору. Дегідратація спиртів.

Окремі представники одноатомних спиртів. Метанол, його отруйні властивості. Етанол. Пропіловий, ізопропіловий, н-бутиловий спирти. Сивушні масла.

Багатоатомні спирти. Класифікація, номенклатура та ізомерія багатоатомних спиртів. Двоатомні спирти – гліколі. Синтез на основі алкенів, дигалогенопохідних, хлоргідринів, оксидів. Синтез на основі ацетилену.

Фізичні властивості гліколей. Водневі зв'язки.

Хімічні властивості гліколей. Окиснення. Синтез етерів. Відщеплення води від гліколей. Окиснення йодною кислотою за Малапраде або плюмбум ацетатом. Гідридне переміщення.

Трьохатомні спирти. Гліцерин. Синтез гліцерину з пропілену. Хімічні властивості гліцерину. Утворення гліцератів. Гліцериновий альдегід.

Одноатомні феноли: способи одержання – помислові (із кумолу, арилсульфокислот, галогеноаренів) і лабораторні (окиснення аренів, розклад солей арендіазонію, з ароматичних карбонових кислот).

Кислотно-основні властивості фенолів: взаємний вплив гідроксилу й ядра та природи замісників у ядрі. Властивості гідроксилу фенолу: порівняння будови фенолів і спиртів, якісна реакція з хлоридом заліза (III), одержання естерів та етерів. Реакції заміщення в ядрі фенолу. Умови та механізм нітрування. Сульфування. Галогенування. Феноли та їхні похідні як пестициди.

Реакції фенолів з ускладненням бічного карбонового скелета: карбоксилювання фенолів, реакція Кольбе, формілювання за Реймером і Тіманом та Вільсмейером, ацилювання бензенового ядра, конденсація з ацетоном і формальдегідом.

Дво- і триатомні феноли. Пірокатехін, способи його синтезу. Синтез резорцину, відновлення його воднем у момент виділення, карбоксилювання феноляту, азосполучення. Одержання гідрохінону, пірогалолу та флороглюцину.

Тема 8. Альдегіди і кетони

Аліфатичні альдегіди та кетони. Місце альдегідів і кетонів серед інших класів органічних сполук. Використання в промисловому синтезі.

Класифікація, номенклатура та ізомерія альдегідів і кетонів. Будова карбонільної групи. Методи синтезу альдегідів і кетонів: із спиртів, окиснення 1,2-діолів; окисненням алкенів, на основі ацетилену (Кучеров), з допомогою магнійорганічного синтезу, з дигалогенопохідних.

Фізичні й хімічні властивості. Реакції нуклеофільного приєднання. Реакції з магнійорганічними сполуками, одержання ацеталей і кеталей, реакція з п'ятихлористим фосфором, реакція Прінса. Синтез гліколей за Реппе.

Відновлення альдегідів і кетонів до спиртів. Реакція Тищенко. Відновлення комплексними гідридами. Відновлювальне амінування кетонів. Альдольна та кротонова конденсація. Формальдегід, ацетальдегід і кетони, їх промислові синтези та застосування.

Ненасичені альдегіди і кетони. Методи синтезу та хімічні властивості. Спряження карбонільних і алкенових подвійних зв'язків: 1,2- та 1,4-приєднання. Участь у реакціях дієнового синтезу.

Тема 9. Карбонові кислоти

Класифікація, ізомерія і номенклатура карбонових кислот. Одержання карбонових кислот окисненням інших органічних сполук, гідролізом нітрilів, тригалогензаміщених алканів, магнійорганічним синтезом, шляхом оксосинтезу. Синтез кислот на основі малонного та ацетоцтового естерів. Промисловий синтез карбонових кислот з вуглеводнів. Промисловий синтез мурашиної та оцтової кислот.

Фізичні властивості кислот. Будова карбоксильної групи і карбоксилат-іону.

Реакції карбонових кислот. Чотири основних типи реакцій карбонових кислот. Реакції з розривом О-Н зв'язку, по карбонільному вуглецю, декарбоксилювання, реакція по α -карбонному атому.

Одержання солей, хлорангідридів, естерів, галогенування за Гелем-Фольгардтом-Зелінським.

Властивості солей карбонових кислот: суха перегонка, електроліз, ідновлення літійалюмогідридом, реакції з хлорангідридами і алкілгалогенідами. Способи одержання галогенангідридів, синтез з них амідів, ефірів.

Синтез і хімічні властивості ненасичених кислот. Жирні кислоти. Двоосновні кислоти. Ароматичні карбонові кислоти.

Тема 10. Етери, естери

Етери. Номенклатура та ізомерія етерів. Метамерія. Методи одержання. Дегідратація спиртів. Механізм утворення етерів за методом Вільямсона. Приєднання спиртів до олефінів. Фізичні властивості етерів. Хімічні властивості. Розщеплення етерів сульфатною, йодидною кислотами. Аутоокислення етерів.

Естери. Методи синтезу. Переестерифікація, реакції естерів. Гідроліз та амоноліз естерів.

Мила.

5. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма					Заочна форма						
	усьо го	у тому числі				усьо го	у тому числі					
		л	п	лаб	інд		СРС	л	п	лаб	інд	СРС
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Вуглеводні та їх похідні												
Тема 1. Алкани	7	1		2		4	10	1		1		8
Тема 2. Алкени	7	1		2		4	9	1				8
Тема 3. Алкадієни	3	1				2	8					8
Тема 4. Алкіни	7	1		2		4	9	1				8
Тема 5. Арени	8	2		2		4	9	1				8
Тема 6. Галогенпохідні вуглеводнів	8	2		2		4	9			1		8
Разом за ЗМ1	40	8		10		22	54	4		2		48
Змістовий модуль 2. Оксигенвмісні сполуки аліфатичного ряду												
Тема 7. Спирти, феноли	8	2		2		4	10	1		1		8
Тема 8. Альдегіди і кетони	8	2		2		4	9			1		8
Тема 9. Карбонові кислоти	8	2		2		4	9	1				8
Тема 10. Етери, естери	8	2		2		4	8					8
Разом за ЗМ 2	32	8		8		16	36	2		2		32
Усього годин	72	16		18		38	90	6		4		80

Примітка. Загальна кількість годин для ДФН – 90 (враховуючи підготовку до підсумкової атестації – 9 год, виконання ІНДЗ – 6 год та проробку лекційного матеріалу – 4 год).

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Насичені вуглеводні (Алкани)	2
2	Етиленові вуглеводні (Алкени)	2
3	Ацетиленові вуглеводні (Алкіни)	2
4	Ароматичні вуглеводні	2
5	Галогенпохідні аліфатичних вуглеводнів	2
6	Спирти. Феноли	2
7	Альдегіди та кетони	2
8	Насиченні одноосновні та двоосновні карбонові кислоти	2
9	Прості та складні ефіри. Складні ефіри одноосновних карбонових кислот. Жири та олії	2
Всього		18

8. Самостійна робота

Самостійна робота студентів включає вивчення окремих тем, питань, що не були розглянуті в курсі лекцій, підготовку до лабораторних занять, підготовку доповідей та рефератів, круглих столів, презентацій, підготовку до підсумкової атестації. Ефективність самостійної роботи студента викладач виявляє на лабораторних заняттях, під час тематичного опитування, перевірки конспектів, рефератів тощо та відбиває в загальній оцінці за тему і змістовий модуль.

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1.	Проробка лекційного матеріалу (0,25 год/ 1 год лекцій)	4	1
2.	Підготовка до лабораторних занять (1 год/ 1 год занять)	18	4
3.	Опрацювання окремих питань, які не виносяться на розгляд у лекційному курсі: 2 год на частину теми	20	76
4.	Підготовка до підсумкової атестації: 3 год на 1 кредит ECST	9	9
5.	Виконання ІНДЗ: 6 год	6	-
Всього		56	80

Питання для самостійного опрацювання

1. Вступ. Створення і розвиток органічної хімії. Основи реакційної здатності органічних речовин
2. Природні джерела вуглеводнів
3. Аліциклічні вуглеводні
4. Каучук - натуральний та синтетичний. Гума
5. Багатоядерні ароматичні вуглеводні з неконденсованими ядрами. Дифеніл, сполуки ди- і трифенілметанового ряду. Багатоядерні ароматичні вуглеводні з конденсованими ядрами.
6. Ненасичені спирти. Вініловий спирт. Етери та естери вінілового спирту. Полівініловий спирт та його естери. Використання їх для одержання синтетичних волокон, лаків, клею. Аліловий спирт. Пропаргіловий спирт
7. Ароматичні альдегіди та кетони. Класифікація. Способи синтезу ароматичних альдегідів. Особливі властивості ароматичних альдегідів. Властивості ароматичних кетонів
8. Синтез і хімічні властивості ненасичених кислот. Жирні кислоти. Двоосновні кислоти. Ароматичні карбонові кислоти
9. Оптичні властивості Амінокислот. Біполярні йони
10. Особливі властивості глікозидного гідроксилу. Мутаротація, α - і β -стереоізомери. Формули Хеуорса.

9. Індивідуальні завдання

Кожен студент отримує індивідуальне навчально-дослідне завдання (ІНДЗ), яке передбачає самостійне повторення, усвідомлення навчального матеріалу, узагальнення та закріплення, практичне застосування знань, формування професійних умінь та навичок і включає розв'язування розрахункових задач з курсу органічної хімії (10 розрахункових задач).

Завдання виконуються самостійно, оформляються на аркушах паперу А4 та здаються на перевірку не пізніше як за два тижні до початку сесії.

Критерії оцінювання ІНДЗ

Кількість балів	Рівень виконання ІНДЗ
1 бал	В логічних судженнях і рішеннях немає помилок, задача вирішена раціональним способом, вірно оформлена.
0,75 бала	В логічних судженнях і рішеннях відсутні суттєві помилки, однак задача вирішена нераціональним способом або допущено не більше 2 несуттєвих помилок (в оформленні роботи).
0,5 бала	В логічних судженнях і рішеннях немає помилок але

	допущені суттєві помилки в математичних розрахунках.
0,25 бала	Наявні суттєві помилки логічних суджень і у рішенні.
0 балів	Задача не вирішена.

10. Методи навчання

- За джерелами знань використовують методи навчання:
 - словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж;
 - наочні – демонстрація, ілюстрація;
 - практичні – практична робота, вирішення задачі.
- За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний.
- За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

11. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів проводиться викладачем на кожному лабораторному занятті шляхом усного або письмового опитування з питань теорії або практики.

Проміжний контроль знань студентів з проводиться у вигляді підсумкових контрольних робіт.

Модуль 2 оцінюється за результатами виконання та захисту студентами індивідуально-дослідних навчальних завдань.

Підсумковий контроль знань студентів з органічної хімії завершується заліком у 1-му семестрі.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота 60		Підсумковий тест (залік)	Сума
Модуль 1		Модуль 2 ІНДЗ	
ЗМ 1	ЗМ 2		
T1 – 5	T7 – 5		
T2 – 5	T8 – 5		
T3 – 5	T9 – 5		
T4 – 5	T10 – 5	10	40
T5 – 5			
T6 – 5			100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Методичне забезпечення

1. Навчальна програма з органічної хімії
2. Конспекти лекцій.
3. Протоколи проведення лабораторних занять.

14. Рекомендована література

Базова

1. Бобрівник Л. Д. Органічна хімія. Підручник для студентів вищих навчальних закладів. К. : Перун, 2005. 520 с.
2. Гупало О. П. Органічна хімія. К. : Знання, 2010. 431 с.
3. Загальний практикум з органічної хімії : Навч.. посібник для студ. вузів III-IV рівней акредитації/ В. П. Черних, І. С. Гриценко, М. О. Лозинський, З. І. Коваленко. Харків : Вид-во НФаУ; Золоті сторінки, 2003. 592 с.
4. Кононський О. І. Органічна хімія. Підручник для аграрних навчальних закладів II-IV рівня акредитації. К. : Дакор, 2003. 580 с.
5. Ластухін Ю. О. Органічна хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. Львів : Центр Європи, 2006. 864 с.
6. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія. Львів : Центр Європи, 2006. 864 с.

Допоміжна

1. Березан О. В. Органічна хімія : навч. посіб. Тернопіль : Підручники і посібники, 2019. 208 с.
2. Бойчук І. Д. Органічна хімія. Вид.-во Медицина, 2013. 240 с.
3. Буря О. І. Органічна хімія : Вид. 30-те, перероб і допов. Дніпропетровськ : Січ, 2002. 174 с.
4. Мітрясова О. П. Органічна хімія. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2018. 412 с.
5. Опейда Й. Глосарій термінів з хімії. Донецьк : Вебер, 2008. 758 с.
6. Хомченко Г. П. Збірник задач з хімії для вступників до вищих навчальних закладів. К. : Арій, 2008. 320 с.
7. Черних В. П. Органічна хімія. Х. : Оригінал, 2004. 464 с.
8. Штеменко Н. І., Соломко З. П. Органічна хімія та основи статистичної біохімії. Д. : Вид-во ДНУ, 2003. 644 с.

15. Інформаційні ресурси

1. <https://www.organic-chemistry.org/namedreactions/>
2. <https://www.chemicalforums.com/index.php?PHPSESSID=f3f43cbaa60dcd86d9ae8fc326eaf35a&board=35.0>
3. www.student.net
4. www.xumuk.ru
5. uk.wikipedia.org