

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ХІМІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра органічної хімії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ІНХЕ ДВНЗ «УжНУ»

Василь ЛЕНДСЛ

28 червня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ВИБРАНІ РОЗДІЛИ ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ

Рівень вищої освіти	другий (магістерський) рівень
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта
Предметна спеціальність	014.06 Середня освіта (Хімія)
Освітньо-наукова програма	Хімія
Статус дисципліни	обов’язкова
Мова навчання	Українська

Ужгород 2024

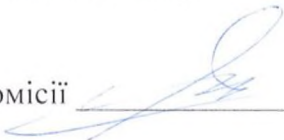
Робоча програма навчальної дисципліни «**Вибрані розділи органічної хімії**» для здобувачів вищої освіти галузі знань **01 Освіта/Педагогіка** спеціальності **014 Середня освіта**, предметної спеціальності **014.06 Середня освіта (Хімія)** освітньо-наукової програми **Хімія**.

Розробник: Сливка М.В., професор, доктор хімічних наук.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри *органічної хімії* протокол № 8 від «12» червня 2024р

Завідувач кафедри  Михайло ОНИСЬКО

Схвалено науково-методичною комісією навчально-наукового інституту хімії та екології протокол № 11 від 28 червня 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  Михайло СЛИВКА

© Сливка М.В. 2024 р.

© ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 2024 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування Показників	Розподіл годин за навчальним планом
	Денна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5	Рік підготовки: 1
Загальна кількість годин – 150	
Кількість модулів – 2	Семестр: 1
Тижневих годин: 4 аудиторних – 60 самостійної роботи студента – 90	Лекції:
	24
	Практичні (семінарські):
	0
Вид підсумкового контролю: іспит	Лабораторні:
	36
Форма підсумкового контролю: усний	Самостійна робота:
	90

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Вибрані розділи органічної хімії» є детальне ознайомлення з темами, що вивчаються на уроках хімії у закладах загальної середньої освіти як рівня стандарту, так і профільного рівня.

Дана дисципліна спрямована на поглиблене вивчення магістрами спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія) окремих розділів органічної хімії, що входять до навчальних програм, затверджених МОН України. В лекціях та лабораторному практикумі розглядаються питання будови речовини, основних закономірностей перебігу хімічних реакцій, а також хімічних властивостей основних класів органічних сполук та області їх використання.

Відповідно до освітньо-наукової програми «Хімія» за спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.06 Середня освіта (Хімія), вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

Компетентність	Спеціальність 014 Середня освіта, предметна спеціальність 014.06 Середня освіта (Хімія)
ІК1	Здатність розв'язувати прикладні задачі та практичні проблеми дослідницького та/або інноваційного характеру під час професійної діяльності у галузі освіти, що передбачає застосування теорій та методів хімії.
ЗК7	Здатність здійснювати науково-педагогічні дослідження, прогнозувати та презентувати їх результати.
ЗК8	Здатність застосовувати принципи і методи наукового пізнання у науково-педагогічній діяльності.
ФК1	Здатність розуміти предметну область і специфіку професійної діяльності.
ФК 9	Здатність до організації та здійснення наукових досліджень в галузі теорії та методики навчання хімії, узагальненні одержаних результатів, а також впровадженні їх в освітній процес.
ФК 11	Здатність застосовувати методи комп'ютерного моделювання для вирішення наукових проблем педагогіки та хімії.
ФК12	Здатність обирати оптимальні методи та методики наукового дослідження; уміння працювати з хімічними реактивами і матеріалами.

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Передумови вивчення навчальної дисципліни «**Вибрані розділи органічної хімії**» є відсутні, так як це дисципліна 1 семестру.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньо-наукової програм «Хімія» за спеціальністю 014 Середня освіта, предметною спеціальністю 014.06 Середня освіта (Хімія), вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Демонструє вміння застосовувати знання з психології, педагогіки, хімії у практичних ситуаціях здійснення освітньої діяльності, поглиблює знання з предметної області.	1
Визначає і характеризує основні принципи, закони та методики науково-педагогічних досліджень; описує апарат науково-педагогічного дослідження, демонструє навички презентації результатів науково-педагогічного дослідження.	5
Демонструє уміння класифікувати, упорядковувати і узагальнювати навчальний матеріал відповідно до умов навчального процесу, потреб формування ключових компетентностей та інтегрованого навчання.	8
Називає і аналізує шляхи мотивації здобувачів освіти до саморозвитку, демонструє вміння розробляти план практичної реалізації для формування адекватної позитивної самооцінки й я-ідентичності.	9
Застосовує принципи і методи наукового пізнання до визначення проблем у сфері науково-педагогічної діяльності, пропонує шляхи їх вирішення; демонструє дотримання прав інтелектуальної власності на результати дослідницької/інноваційної діяльності.	13
Вміє організовувати та проводити наукові дослідження в галузі теорії та методики навчання хімії, узагальнення одержаних результатів, а також впроваджувати їх в освітній процес.	16
Володіє методами комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки систем в педагогіці та хімії.	18
Вміє організовувати та володіє методологією наукового дослідження.	19

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «**Вибрані розділи органічної хімії**»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Здобувач набуває уміння застосовувати знання з психології, педагогіки, хімії у практичних ситуаціях здійснення освітньої діяльності, поглиблює знання з предметної області	1
Здобувач має вміння визначати і характеризувати основні принципи, закони та методики науково-педагогічних досліджень; описувати апарат науково-педагогічного дослідження, демонструє навички презентації результатів науково-педагогічного дослідження.	5

Здобувач демонструє уміння класифікувати, упорядковувати і узагальнювати навчальний матеріал відповідно до умов навчального процесу, потреб формування ключових компетентностей та інтегрованого навчання	8
Здобувач здатний аналізувати шляхи мотивації здобувачів освіти до саморозвитку, демонструє вміння розробляти план практичної реалізації для формування адекватної позитивної самооцінки й я-ідентичності	9
Вміє застосовувати принципи і методи наукового пізнання до визначення проблем у сфері науково-педагогічної діяльності, пропонує шляхи їх вирішення; демонструє дотримання прав інтелектуальної власності на результати дослідницької/інноваційної діяльності	13
Вміє організовувати та проводити наукові дослідження в галузі теорії та методики навчання хімії, узагальнення одержаних результатів, а також впроваджувати їх в освітній процес.	16
Здобувач має володіти методами комп'ютерного моделювання структури, параметрів і динаміки систем в педагогіці та хімії.	18
Здобувач набуває уміння організовувати та володіє методологією наукового дослідження.	19

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є якість виконання та оформлення лабораторних робіт з курсу та написання модульних контрольних робіт, іспит.

Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

Форми поточного контролю: лабораторні роботи (якість виконання, відповіді на контрольні питання).

Форма модульного контролю: модульні контрольні роботи №1 та №2 у тестовій формі системи Moodle.

Форма підсумкового семестрового контролю: іспит

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за змістовий модуль 1

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	50	100
10	10	10	10	10		

Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти за змістовий модуль 2

Поточне оцінювання та самостійна робота					Модульна контрольна робота	Сума
T6	T7	T8	T9	T10	50	100
10	10	10	10	10		

Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2	
	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кількість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття (допуск, виконання та захист)	3	15	5	25
Комп'ютерне тестування при тематичному оцінюванні	5	35	5	25
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом		100		100

Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

Завданням підсумкового контролю є перевірка розуміння здобувачем освіти програмового матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, уміння сформулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни.

Кількість балів, яку набрав студент з курсу «**Вибрані розділи органічної хімії**», визначається сумою балів з відповідних модулів дисципліни. Загальна кількість балів складає 100%. Переведення кількості набраних балів в оцінку здійснюється згідно схеми:

Відсоток від загальної суми балів	Диференційована шкала	Шкала ECTS
90-100	відмінно	A
82-89	добре	B
74-81		C
64-73	задовільно	D
60-63		E
35-59	незадовільно	FX

Іспит виставляється автоматично, якщо здобувачем освіти за результатами підсумкового балу було накопичено мінімум 60 % від можливих балів і здобувач освіти погоджується із оцінкою. Відповідно, ті здобувачі, хто не набрав 60% балів, але отримав більше 34 % зобов'язані здавати іспит. Студенти які не виконали навчальну програму та отримали 34 % і менше – до іспиту не допускаються. Студенти, які не здали і не відпрацювали заняття експериментального циклу (лабораторні роботи), до іспиту не допускаються, не залежно від кількості набраних балів за теоретичний цикл (колоквіуми, комп'ютерне тестування, презентації, модульні контрольні роботи). Результати навчання, отримані студентами в результаті неформального навчання (сертифікатні програми, тренінги (стажування), короткотермінові курси, літні школи під керівництвом тренерів, репетиторів та інших фахівців тощо) та інформального навчання (самоорганізоване здобуття певних компетентностей, зокрема під час повсякденної діяльності, пов'язаної з професійною (самостійне опрацювання тематичних наукових праць), громадською або іншою діяльністю), можуть бути зараховані рейтинговими балами як окремий зріз знань (тема).

Критерії оцінки поточної навчальної діяльності:

- повна і правильна відповідь на теоретичні запитання та виконані або не повністю виконані практичні завдання (при наявності) - оцінка 90-100 балів;
- достатня відповідь на теоретичні запитання з деякими неточностями та вірно виконане практичне завдання (при наявності) - оцінка 70-89 балів;
- поверхова відповідь на теоретичне запитання та виконане практичне завдання без достатніх пояснень (при наявності) - оцінка 60-69 балів.

Незадовільно виставляється у тому випадку, якщо у здобувача освіти:

- поверхова відповідь на теоретичне запитання;
- відсутність будь-якої відповіді на теоретичне запитання,
- здобувач освіти набрав 59 і менше балів.

Критерії оцінки модульної контрольної роботи:

- Оцінку «відмінно» (90-100 % балів) одержує студент, який дав не менше 90 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, без помилок відповідей на письмові завдання.
- Оцінку «добре» (74-89 % балів) одержує студент, який дав не менше 74 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився окремих незначних помилок у відповідях на письмові завдання.
- Оцінку «задовільно» (60-73 % бали) одержує студент, який дав не менше 60 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився значних помилок у відповідях на письмові завдання.

- Оцінку «незадовільно» (0-59 % балів) одержує студент, який дав менше 60 % правильних відповідей на стандартизовані тестові завдання, припустився грубих помилок у відповідях на письмові завдання або не надав відповіді на поставлені перед ним письмові завдання.

Критерії оцінки підсумкового модуля (іспит):

- оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує студент, який: всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом; вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях; засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває; вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію; самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.
- оцінку «добре» (82-89 балів, В) – заслуговує студент, який: повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях; має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування; під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;
- оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує студент, який: в загальному роботу виконав, але при підсумковому контролі робить певну кількість помилок; вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність; опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;
- оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) – заслуговує студент, який: знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії; виконує завдання непогано, але зі значною кількістю помилок; ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою; допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

- оцінку «задовільно» (60-63 балів, E) – заслуговує студент, який: володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.
- оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється студенту, який: виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.
- оцінку «незадовільно» (0-34 балів, F) – виставляється студенту, який володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім; допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою; не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль № 1

Тема 1. Вступ. Загальна органічна хімія.

Органічна хімія та її місце серед інших дисциплін. Досягнення органічної хімії для біології, медицини, сільського господарства. Поширення органічних сполук у природі та основні природні джерела органічних сполук. Виділення органічних сполук із рослин та їх синтез із неорганічних речовин. Розвиток органічної хімії.

Предмет органічної хімії. Особливості Карбону і особливості органічних сполук. Характеристика сучасної органічної хімії та її роль у розвитку народного господарства. Основні сировинні джерела органічних сполук у нашій країні. Історія розвитку органічної хімії. Теорія хімічної будови.

Природа зв'язків в органічних сполуках sp^3 -, sp^2 - , sp -гібридизація атома Карбону. Будова одинарного, подвійного та потрійного зв'язків. Спряжені системи. Взаємний вплив атомів в молекулах органічних сполук. Класифікація органічних реакцій за характером хімічного перетворення (заміщення, приєднання, відщеплення, ізомеризація), в залежності від способу розриву зв'язку у вихідній молекулі (гомолітичний, гетеролітичний). Поняття про проміжні частинки - радикали, карбокатиони, карбаніони. Класифікація іонних реакцій та реагентів (нуклеофільні , електрофільні).

Тема 2. Алкани (насичені вуглеводні, парафіни). Поширення і вплив на довкілля.

Гомологічний ряд. Загальна формула. Ізомерія. Первинний, вторинний, третинний та четвертинний атоми карбону. Номенклатура (раціональна та IUPAC). Поняття про алкіли. Способи добування насичених вуглеводнів. Природні джерела природний газ, нафта, супутні гази, вугілля.

Промислові методи добування, синтез вуглеводнів з оксиду карбону і гідрогену (синтез газу), крекінг нафти, гідрування ненасичених вуглеводнів. Лабораторні методи добування: реакція Вюрца (її механізм за Шоригінім), декарбоксілювання карбонових кислот, електросинтез Кольбе.

Будова насичених вуглеводнів. sp^3 -Гібридизація атому Карбону. Тетраедрична модель молекули метану. Валентні кути. Поняття про вільне обертання навколо зв'язку C-C. Конформації (поворотні ізомери). Фізичні властивості насичених вуглеводнів та закономірності їх зміни у гомологічному ряді. Хімічні властивості. Реакції заміщення (галогенування, нітрування, сульфохлорування, окиснення), радикальний механізм цих реакцій. Поняття про ланцюгові реакції.

Тема 3. Алкени (етиленові вуглеводні, олефіни). Алкіни (ацетиленові вуглеводні). Поширення і вплив на довкілля.

Гомологічний ряд. Загальна формула. Структурна ізомерія, цис-, транс-ізомерія. Номенклатура (раціональна та IUPAC). Будова етиленових вуглеводнів. Добування олефінів. Піроліз та крекінг парафінів, дегідратація спиртів, дегідрогалогенування,

часткове гідрування ацетиленових вуглеводнів. Фізичні властивості олефінів. Хімічні властивості. Гідрування олефінів. Реакції приєднання галогенів, галогеноводнів (механізм реакції) мінеральних кислот, води. Поняття про π -комплекси. Будова, стабільність та реакційна здатність карбонієвих іонів. Правило Марковнікова. Реакції радикального приєднання галогенів та бромоводню. Пероксидний ефект Хараши. Окиснення етиленових вуглеводнів із утворенням оксидів (реакція Прилежаєва), гліколів (реакція Вагнера). Окиснення із розривом ланцюга. Озонування. Полімеризація олефінів.

Гомологічний ряд ацетиленових вуглеводнів. Загальна формула, ізомерія та номенклатура. Добування ацетиленових вуглеводнів: із галогенопохідних, алкілуванням ацетилену. Промислові методи добування ацетилену.

Будова ацетиленових вуглеводнів. Sp-стан атома вуглецю. Фізичні властивості ацетиленових вуглеводнів. Хімічні властивості. Гідрування повне та часткове. Реакція електрофільного приєднання галогенів, галогеноводнів. Реакція нуклеофільного приєднання спиртів, синільної кислоти, оцтової кислоти (реакції вінільювання). Гідратація ацетиленових вуглеводнів (реакція Кучерова). Полімеризація ацетилену. Кислотні властивості алкінів з кінцевим потрійним зв'язком. Утворення ацетиленідів. Вінілацетилен.

Тема 4. Ароматичні вуглеводні. Поширення і вплив на довкілля.

Сучасні електронні уявлення про будову бензену. Критерії ароматичності органічних сполук. Небензоїдні ароматичні системи: циклопропенілій-катіон, циклопентадієнілій-аніон, найпростіші гетероцикли.

Електрофільне заміщення в ароматичному кільці. Поняття про π - та δ -комплекси. Правила заміщення в ряду бензену. Замісники I та II роду. Гомологічний ряд бензену. Ізомерія. Номенклатура. Синтетичні методи добування бензену. Деякі хімічні властивості (реакції приєднання, окислення). Р-ції приєднання водню, хлору, озону, карбенів. Окиснення гомологів бензену.

Тема 5. Моно-та полігалогенопохідні вуглеводнів. Поширення і вплив на довкілля.

Галогенопохідні насичених вуглеводнів. Моногалогенопохідні алканів. Ізомерія. Номенклатура. Первинні, вторинні, третинні галогеналкіли. Добування галогеналкілів із насичених вуглеводнів, олефінів та спиртів, Характеристика зв'язків карбон-галоген, індукційний ефект атома галогена. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Відновлення до вуглеводнів. Реакції з металами (літій, натрій, магній). Реакції нуклеофільного заміщення галогенів на гідроксильну, алкоксильну, нітрильну, аміно- та інші групи.

Механізми нуклеофільного заміщення: SN1 та SN2. Фактори, що впливають на хід нуклеофільного заміщення (будова алкільної групи, характер нуклеофугу, сила нуклеофільного реагента, природа розчинника). Реакція відщеплення. Правило Зайцева. Насичені полігалогенопохідні. Методи добування. Продукти хлорування метану та їх застосування.

Ненасичені галогенопохідні. Три типи галогенопохідних із подвійним зв'язком. Номенклатура. Вінілгалогеніди. Будова вінілхлориду, причина інертності атома галогену біля карбону з подвійним зв'язком в реакціях нуклеофільного заміщення.

Алілгалогеніди. Добування алілхлориду з пропілену, його будова, причини підвищеної реакційної здатності алільних галогенідів в реакціях нуклеофільного заміщення.

Змістовий модуль № 2.

Тема 6. Одно - та багатоатомні спирти. Феноли. Альдегіди та кетони. Поширення і вплив на довкілля.

Одноатомні спирти. Гомологічний ряд. Загальна формула. Класифікація. Ізомерія. Поняття про первинні, вторинні та третинні спирти. Номенклатура. Способи добування спиртів: гідроліз галогеналкілів, гідратація ненасичених сполук, магнійорганічний синтез Грін'єра. Фізичні властивості спиртів. Водневий зв'язок, його вплив на температуру кипіння спиртів.

Хімічні властивості спиртів. Кислотні властивості, константа кислотності. Солі оксонію. Утворення естерів органічних та мінеральних кислот. Реакція нуклеофільного заміщення з галогеноводневими кислотами, галогенідами фосфору, тіонілхлоридом. Хімічні особливості первинних, вторинних, третинних спиртів.

Ізомерія та номенклатура фенолів. Добування фенолів із сульфокислот, галогенпохідних, ароматичних амінів та окисненням гомологів бензену. Хімічні властивості. Р-ції фенольного гідроксила: утворення фенолятів, алкілування, ацилювання. Відмінність властивостей фенолів та спиртів. Особливості р-цій електрофільного заміщення у фенолів. Галогенування, нітрування, сульфування. Фенол-формальдегідні смоли.

Багатоатомні спирти. Класифікація, ізомерія та номенклатура. Двоатомні спирти (гліколів). Добування. Особливості хімічних властивостей. Дегідратація етиленгліколю, пінакон-пінаколінове перегрупування. Гліцерин. Добування. Хімічні властивості. Застосування.

Гомологічні ряди насичених альдегідів та кетонів. Ізомерія та номенклатура. Добування альдегідів та кетонів: окисненням та дегідруванням спиртів, піролізом солей карбонових кислот, гідратацією ацетилену та його гомологів (М.Г.Кучеров). Оксосинтез. Будова та характеристика карбонільної групи. Хімічні властивості. Реакція нуклеофільного приєднання до карбонільної групи води, спиртів, синільної кислоти, гідросульфїту натрію, реактиву Грін'єра. Механізми цих реакцій. Реакції приєднання-відщеплення (взаємодія з аміаком і похідними амінів - гідроксиламіном, гідразинном, фенілгідразинном). Механізми цих реакцій. Порівняння реакційної здатності альдегідної та кетонної груп в реакціях нуклеофільного приєднання. Реакції заміщення (атомів кисню і \square -гідрогенних атомів на галоген).

Альдольна та кротонова конденсації, їх механізм. Окиснення та відновлення альдегідів і кетонів. Відмінність властивостей альдегідів від властивостей кетонів.

Полімеризація альдегідів. Добування в техніці. Реакції Каніццаро та Тищенко. Добування і застосування оцтового альдегіду, ацетону.

Тема 7. Кислоти та їх похідні. Сполуки зі змішаними функціями. Поширення і вплив на довкілля.

Гомологічний ряд насичених одноосновних кислот. Ізомерія. Номенклатура. Добування окисненням первинних спиртів та альдегідів, з галогенопохідних через нітрили та металорганічні сполуки, омиленням естерів. Промислові методи добування карбонових кислот окисненням парафінових вуглеводнів, оксосинтезом. Будова карбоксильної групи та карбоксилат-іону. Ефект спряження. Фізичні властивості. Водневі зв'язки та їх вплив на фізичні властивості карбонових кислот. Хімічні властивості. Кислотні властивості. Добування функціональних похідних карбонових кислот: солей, естерів (механізм реакції етерифікації), галогенангідридів, амідів, нітрילів. Декарбоксілювання карбонових кислот. Головні особливості похідних карбонових кислот (декарбоксілювання солей, гідроліз естерів, переестерифікація, основність амідів) та їх застосування. Реакції ацилювання. Мурашина та оцтова кислоти, добування та застосування. Особливості будови та хімічних властивостей мурашиної кислоти.

Галогензаміщені кислоти, класифікація та номенклатура. Добування: галогенуванням насичених кислот та їх похідних, приєднанням галогеноводнів до ненасичених кислот. Фізичні та хімічні властивості галогензаміщених кислот. Залежність хімічних властивостей від взаємного розташування галогену та карбоксильної групи. Хлороцтові кислоти.

Гідроксикислоти. Класифікація та номенклатура гідроксикислот. Добування гідролізом галогензаміщених кислот, із карбонільних сполук. Фізичні та хімічні властивості. Особливості α , β , γ -гідроксикислот. Лактиди. Лактони.

Оптична активність органічних сполук. Асиметричний атом карбону

(Вант-Гоф та Ле Бель). Оптичні антиподи (енантіомери, діастереомери), рацемати, їх властивості. Залежність числа оптичних ізомерів від числа асиметричних атомів карбону в молекулі. Діастереомери. Мезоформи.

Альдегідо- та кетокислоти. Класифікація та номенклатура α , β , γ - оксокислот. Методи добування і властивості. Фізичні та хімічні властивості.

Тема 8. Нітросполуки і аміни. Амінокислоти. Білки. Поширення і вплив на довкілля. Застосування як функціональних матеріалів.

Гомологічний ряд нітроалканів. Загальна формула. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Добування нітросполук: нітрування за Коноваловим, парофазне нітрування алканів, із алкілгалогенідів. Фізичні властивості. Будова нітрогрупи. Хімічні властивості. Відновлення нітросполук.

Класифікація амінів: первинні, вторинні, третинні. Ізомерія. Номенклатура. Добування амінів алкілюванням аміаку галогеналкілами та спиртами,

відновленням азотовмісних сполук (нітросполук, оксимів, нітрилів, амідів), із амідів кислот перегрупуванням Гофмана, фталімідним методом Габріеля. Фізичні властивості амінів Будова, sp^3 -стан атому Нітрогену. Хімічні властивості. Залежність основності амінів від їх будови. Алкілювання та ацилювання. Солі четвертинних амонієвих основ та їх будова. Поняття про діаміни, Гексаметилендіамін. Полімери типу "найлон".

Солі четвертинних амонійних солей: синтез, фізичні та хімічні властивості. Застосування четвертинних амонійних солей у зеленому синтезі гібридних функціональних матеріалів: лікарських засобів; гібридних перовскітних матеріалів – перетворювачів сонячної енергії, тощо.

Амінокислоти. Номенклатура, класифікація амінокислот. Добування гідролізом білків, із галогензаміщених кислот, із ціангідринів (за Штрекером та Зелінським). Амінуванням α -кетокислот у присутності паладію, приєднання аміаку до ненасичених α,β -кислот. Фізичні та хімічні властивості амінокислот. Застосування в медичній галузі. Амфотерний характер. Поняття про біполярні іони. Реакції за аміногрупою. Реакції за карбоксильною групою. Утворення комплексних сполук з важкими металами. Реакції, які відрізняють α , β , γ - амінокислоти. Лактами, білки. Пептидний зв'язок. Встановлення будови поліпептидів, їх синтез. Поняття про ферменти.

Тема 9. Вуглеводи. Поширення і вплив на довкілля.

Класифікація, конфігурація моносахаридів. Глюкоза, фруктоза. Глікозидний гідроксил (цикло-, оксо-таутомерія), α -, β -форми, епімери глюкози (манноза та галактоза). Явище мутаротації та його пояснення. Хімічні властивості моносахаридів: окиснення, відновлення, утворення озонів при взаємодії із фенілгідразином, взаємодія із гідроксидом міді (II) (реактив Фелінга), оцтовим ангідридом, бродіння. Формули Фішера, Хеуорса. Поширення вуглеводів у природі та їх значення в процесах життєдіяльності.

Дисахариди відновлюючі (мальтоза, целобіоза, лактоза) та невідновлюючі (сахароза). Полісахариди (крохмаль, клітковина). Естери целюлози. Застосування в харчовій і медичній промисловості. Роль полісахаридів у вирішенні проблеми подолання голоду.

Тема 10. Природні полімери та їх синтетичні аналоги; перспективи їх застосування.

Класифікація, номенклатура полімерних матеріалів. Добування синтетичних аналогів природних полімерів. Синтетичні пептиди, гетерополісахариди, протеїно подібні субстрати як перспективні поживні прекурсори для створення штучної їжі.

6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	у тому числі			
		лекції	практичні	лабораторні	Індивідуаль- самостійна робота
Змістовий модуль № 1					
Тема 1. Вступ. Загальна органічна хімія.		2		2	8
Тема 2. Алкани (насичені вуглеводні, парафіни). Поширення і вплив на довкілля.		2		2	8
Тема 3. Алкени (етиленові вуглеводні, олефіни). Алкїни (ацетиленові вуглеводні). Поширення і вплив на довкілля.		2		4	10
Тема 4. Ароматичні вуглеводні. Поширення і вплив на довкілля.		2		4	10
Тема 5. Моно-та полігалогенопохідні вуглеводнів. Поширення і вплив на довкілля.		2		4	8
Модульна контрольна робота № 1		2			
Разом за модуль № 1		12		16	44
Змістовий модуль № 2					
Тема 6. Одно - та багатоатомні спирти. Феноли. Альдегіди та кетони. Поширення і вплив на довкілля.		2		4	8
Тема 7. Кислоти та їх похідні. Сполуки зі змішаними функціями. Поширення і вплив на довкілля.		2		4	8
Тема 8. Нітросполуки і аміни. Амінокислоти. Білки. Поширення і вплив на довкілля. Застосування як функціональних матеріалів.		2		4	12
Тема 9. Вуглеводи. Поширення і вплив на довкілля.		2		4	10
Тема 10. Природні полімери та їх синтетичні аналоги; перспективи їх застосування.		2		4	8
Модульна контрольна робота № 2		2			
Разом за змістовий модуль № 2		12		20	46
Разом за підсумковий модуль		24		36	90

6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Загальна органічна хімія.	2
2	Тема 2. Алкани (насичені вуглеводні, парафіни). Поширення і вплив на довкілля.	2
3	Тема 3. Алкени (етиленові вуглеводні, олефіни). Алкіни (ацетиленові вуглеводні). Поширення і вплив на довкілля.	4
4	Тема 4. Ароматичні вуглеводні. Поширення і вплив на довкілля.	4
5	Тема 5. Моно-та полігалогенопохідні вуглеводнів. Поширення і вплив на довкілля.	4
6	Тема 6. Одно - та багатоатомні спирти. Феноли. Альдегіди та кетони. Поширення і вплив на довкілля.	4
7	Тема 7. Кислоти та їх похідні. Сполуки зі змішаними функціями. Поширення і вплив на довкілля.	4
8	Тема 8. Нітросполуки і аміни. Амінокислоти. Білки. Поширення і вплив на довкілля. Застосування як функціональних матеріалів.	4
9	Тема 9. Вуглеводи. Поширення і вплив на довкілля.	4
10	Тема 10. Природні полімери та їх синтетичні аналоги; перспективи їх застосування.	4
Разом		36

6.4. Самостійна робота

№	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Загальна органічна хімія.	8
2	Тема 2. Алкани (насичені вуглеводні, парафіни). Поширення і вплив на довкілля.	8
3	Тема 3. Алкени (етиленові вуглеводні, олефіни). Алкіни (ацетиленові вуглеводні). Поширення і вплив на довкілля.	10
4	Тема 4. Ароматичні вуглеводні. Поширення і вплив на довкілля.	10
5	Тема 5. Моно-та полігалогенопохідні вуглеводнів. Поширення і вплив на довкілля.	8

6	Тема 6. Одно - та багатоатомні спирти. Феноли. Альдегіди та кетони. Поширення і вплив на довкілля.	8
7	Тема 7. Кислоти та їх похідні. Сполуки зі змішаними функціями. Поширення і вплив на довкілля.	8
8	Тема 8. Нітросполуки і аміни. Амінокислоти. Білки. Поширення і вплив на довкілля. Застосування як функціональних матеріалів.	12
9	Тема 9. Вуглеводи. Поширення і вплив на довкілля.	10
10	Тема 10. Природні полімери та їх синтетичні аналоги; перспективи їх застосування.	8
	Разом	90

7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Технічні засоби

Реактиви та матеріали згідно плану лабораторних робіт з курсу.

Обладнання: витяжні шафи, ваги, штативи, вакуумні (водоструменні) насоси, електроплитки, колби, стакани, пробірки та інший хімічний посуд і реактиви, фліпчарт, мультимедійний проектор, інтерактивна дошка, персональний комп'ютер (ноутбук).

Програмне забезпечення пакету Microsoft Office, система електронного навчання.

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Сучасні методи органічного синтезу: підручник для студ. хім. ф-ту / О.О. Григоренко, О.В. Шабликіна. – К.: ВПЦ "Київський університет", 2020. – 572 с.
2. Lendel Vasyl, Slivka Mikhailo, Onysko Mikhailo, Balogh Irina, Farinuk Yurii, Fizer Maksym, Khripak Natalia, Krivoviaz Andrii, Lucio Svitlana, Rusin Ivan. BIOORGANIC & ORGANIC CHEMISTRY. Selected Thopics in Thesis, Schemes and Examples. Part 1. Aliphatic monofunctional compounds. Handbook. Edition 2 (English-Ukrainian) – Uzhgorod, UzhNU: «Hoverla», 2016. – 224p.
3. Електрофільне та нуклеофільне заміщення в ароматичному ядрі: Навчальний посібник для студентів хімічного факультету. О. В. Гордієнко, М. Ю. Корнілов, Ю. М. Воловенко, - Київ: КНУ, 2009. – 92с.
4. Фаринюк Ю. І., Сливка М.В. Органічна хімія аліфатичних сполук. Навчальний посібник. Ужгород: «Говерла», 2019. 242 с.
5. Органічна хімія. Практикум. Методичний посібник для студентів спеціальності: 040106, Екологія та охорона навколишнього середовища. // Сливка М.В., Фаринюк Ю.І., Онисько М.Ю., Лендел В.Г. – Ужгород. ПП Данилко С.І., 2015. – 158с.

Допоміжна література

1. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія: Підручник. - Львів: Центр Європи, 2000, 863с.
2. Organic chemistry / Handbook. Presov: University of Presov, 2021. 249 p. // Slivka M., Farinuk Yu., Mariychuk R.
3. The use of electrophilic cyclization for the preparation of condensed heterocycles / Slivka, M., Onysko, M. // Synthesis (Germany), 2021, 53(19), pp. 3497–3512.
4. Балог І. М., Головка-Камошенкова О. М., Король Н. І., Сливка М.В. / Біоорганічна хімія. Навчально-методичний посібник // Ужгород: УжНУ, 2020. 150с
5. Навчальні матеріали до дисципліни на сайті електронного навчання УжНУ <https://elearn.uzhnu.edu.ua/>