

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 Національний авіаційний університет
 Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
 Кафедра хімії і хімічної технології



УЗГОДЖЕНО

Декан

В. Чумак
2021р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчальної роботи

«24» 06 2021р.



Система менеджменту якості

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Органічна хімія»

Освітньо-професійні програми:

«Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів»

«Хімічні технології альтернативних енергоресурсів»

Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»

Спеціальність: 161 «Хімічні технології та інженерія»

Форма навчання	Сем.	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛКЦ	ПР.З	Л.З	СРС	ДЗ / РГР / Кр	КР / КП	Форма сем. контролю
Денна	2,3	345 / 11,5	68	-	102	175	ДЗ-2с ДЗ-3с	-	2-диф. залік 3-екзамен
Заочна	2,3,4	345 / 11,5	12	-	24	309	Кр(1)-3с Кр(1)-4с	-	3-диф. залік 4-екзамен

Індекс: НБ-3-161-1/21-2.1.5Індекс: НБ-3-161-1з/21-2.1.5Індекс: НБ-3-161-2/21-2.1.5

СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Органічна хімія»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 10.02.02-01-2021

Стор. 2 із 22



Система менеджменту якості.
Робоча програма
навчальної дисципліни
«Органічна хімія»

Шифр
документа

СМЯ НАУ
РП 10.02.02-01-2021

Стор. 3 із 22

Робочу програму навчальної дисципліни «Органічна хімія» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів» та «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів», навчальних та робочих навчальних планів №НБ-3-161-1/21, №РБ-3-161-1/21, №РБ-3-161-1з/21 та №НБ-3-161-2/21, №РБ-3-161-2/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила:
завідувач кафедри хімії і хімічної технології,
доцент _____ /Кустовська А.Д./


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійних програм «Хімічні технології палива та вуглецевих матеріалів» та «Хімічні технології альтернативних енергоресурсів», спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» – кафедри хімії і хімічної технології, протокол №11 від «16» 05 2021р.

Гарант освітньо-професійної програми _____ /Кустовська А.Д./
Гарант освітньо-професійної програми _____ /Матвеева О.Л./
Завідувач кафедри _____ /Кустовська А.Д./

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол №10 від «18» 05 2021р.


Голова НМРР _____ /Гроза В.А./

Рівень документа – 3б
Плановий термін між ревізіями – 1 рік
Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 4 із 22	

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	5
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	5
2. Програма навчальної дисципліни	5
2.1. Зміст навчальної дисципліни.....	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля.....	5
2.3. Тематичний план.....	13
2.4. Домашні завдання та завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН).....	15
2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи	15
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	15
3.1. Методи навчання	15
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	16
3.3. Інформаційні ресурси в Інтернеті	16
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	16

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 5 із 22	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Органічна хімія» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 №249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Дана дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують галузевий профіль фахівця в області хімічних технологій та інженерії.

Метою викладання дисципліни є вивчення теоретичних основ органічної хімії, як однієї з фундаментальних природничих наук, знання яких необхідні для творчої діяльності будь-якого спеціаліста. Під час вивчення дисципліни студенти отримають знання про фізико-хімічні процеси, які відбуваються в природі та використовуються в хімічній технології, зможуть використати одержані знання, а також навички самостійного виконання експериментів та узагальнення спостережень у майбутній діяльності.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:


- засвоєння провідних ідей, понять і законів органічної хімії;
- формування загально навчальних і спеціальних умінь і навичок, для застосування законів і процесів органічної хімії;
- формування умінь використання органічних речовин і матеріалів

1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

- знати математику, фізику і хімію на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;

- коректно використовувати у професійній діяльності термінологію на основні поняття хімії, хімічних технологій, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі;

- знати і розуміти механізм і кінетику хімічних процесів, ефективно використовувати їх під час проектування і вдосконалення технологічних процесів та апаратів хімічної промисловості;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 6 із 22	


- здійснювати якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження, використовуючи відповідні методи загальної та неорганічної, органічної, аналітичної, фізичної та колоїдної хімії;
- забезпечувати безпеку персоналу та навколишнього середовища під час професійної діяльності у сфері хімічної інженерії.
- розуміння хімічної інженерії як складника сучасної науки і техніки, її місця у розвитку інженерії, української держави та загальносвітової культури;
- використовувати набуті теоритичні і практичні знання для вирішення задач по синтезу і використанню паливно-мастильних матеріалів

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна.

- здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми хімічних технологій та інженерії, що передбачає застосування теорій та методів хімічних технологій та інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- прагнення до збереження навколишнього середовища;
- здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку галузі, її місця в загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства.
- здатність використовувати положення і методи фундаментальних наук для вирішення професійних задач;
- здатність використовувати методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації об'єктів хімічної технології та промислової продукції;
- здатність застосовувати загальнонаукові і спеціальні знання в в аналізі технологічних процесів виробництва і використання палив і вуглецевих матеріалів

1.4. Міждисциплінарні зв'язки.

Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін як «Фізика», «Вступ до спеціальності», «Загальна та неорганічна хімія» та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Аналітичної хімії», «Охорони праці і навколишнього середовища в галузі», «Хімія природних енергоносіїв і вуглецевих матеріалів», «Фізика і хімія нафти і газу», «Фізична хімія», проходження Хімічної практики та для виконання курсової роботи.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 7 із 22	

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Зміст навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з п'яти навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Загальна органічна хімія»;
- навчального модуля №2 «Хімія вуглеводнів»;
- навчального модуля №3 «Елементорганічні сполуки»;
- навчального модуля №4 «Оксигенвмісні сполуки»;
- навчального модуля №5 «Органічні сполуки зі змішаними

функціями. Гетероциклічні сполуки», кожен з яких є логічною завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Загальна органічна хімія»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати: сучасний стан і шляхи розвитку органічної хімії, номенклатуру органічних речовин; основні закономірності перебігу органічних реакцій, техніку виконання лабораторних робіт; основні закони хімії та їх використання для вирішення прикладних задач.

Вміти: використовувати знання теоретичних питань курсу для пояснення властивостей органічних речовин; визначати умови перебігу органічних реакцій.


Тема 1. Сучасний стан і шляхи розвитку органічної хімії. Способи зображення органічних молекул. Класифікація і номенклатура вуглеводнів

Історія та закономірності розвитку органічної хімії, її місце в загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства. Основні проблеми сучасної органічної хімії: охорони навколишнього середовища, добування продуктів харчування, створення нових екологічно чистих джерел виробництва енергії.

Класифікація і номенклатура вуглеводнів.

Тема 2. Класифікація і номенклатура похідних вуглеводнів. Хімічний зв'язок.

Класифікація і номенклатура похідних вуглеводнів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 8 із 22	

Типи хімічного зв'язку. Квантово-механічні основи теорії хімічного зв'язку. Ковалентні σ і π зв'язки. Основні характеристики ковалентного зв'язку.

Тема 3. Ізомерія органічних сполук. Просторова будова молекул

Структурна ізомерія. Просторова ізомерія. Способи просторового зображення органічних молекул. Оптична, геометрична, конформаційна ізомерія.

Тема 4. Взаємний вплив атомів в органічних сполуках. Основи теорії реакцій органічних сполук.

Індуктивний і мезомерний ефекти. Спільний прояв індуктивного і мезомерного ефектів замісників. Ефект надспряження.

Енергетичні умови протікання реакцій. Механізми реакцій. Класифікація органічних реакцій. Проміжні активні частинки.

Тема 5. Кислотність і основність органічних сполук. Визначення будови органічних сполук

Кислотність і основність по теорії Бренстеда. Кислоти і основи Льюїса. Хімічні і фізико-хімічні методи визначення будови органічних сполук.

Модуль №2 «Хімія вуглеводнів»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати: типи хімічного зв'язку та механізми їх утворення в насичених і ненасичених органічних сполуках; способи добування вуглеводнів їх фізичні і хімічні властивості.

Вміти: складати хімічні рівняння взаємодії вуглеводнів з різними речовинами; визначати енергетичні ефекти хімічних реакцій; оцінювати швидкість хімічних реакцій в залежності від факторів, що впливають на протікання хімічного процесу.


Тема 1. Аліфатичні вуглеводні. Алкани. Циклоалкани.

Гомологічний ряд. Загальна формула. Ізомерія. Первинний, вторинний та третинний атоми вуглецю. Номенклатура (раціональна та IUPAC). Способи добування насичених вуглеводнів. Фізичні властивості насичених вуглеводнів. Закономірності зміни фізичних властивостей у гомологічному ряду. Хімічні властивості.

Тема 2. Алкени. Алкадієни

Гомологічний ряд. Загальна формула. Структурна ізомерія. Номенклатура (раціональна та IUPAC). Добування олефінів. Фізичні властивості олефінів. Хімічні властивості.

Три типи дієнових вуглеводнів. Номенклатура. Вуглеводні із спряженими подвійними зв'язками: дивініл, ізопрен, бутадієн-2,3. Способи добування дивінілу та ізопрену з нафтових газів. Будова дієнів із

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 9 із 22	

спряженими подвійними зв'язками. Характеристика зв'язків в бутадієні-1,3. Поняття про спряження Фізичні властивості дієнових вуглеводнів. Хімічні властивості.

Тема 3.. Алкіни

Алкіни. Гомологічний ряд. Загальна формула. Ізомерія та номенклатура. Добування ацетиленових вуглеводнів. Будова ацетиленових вуглеводнів. sp -стан атома вуглецю. Фізичні властивості ацетиленових вуглеводнів. Хімічні властивості.

Тема 4. Ароматичні вуглеводні. Моноядерні ароматичні вуглеводні

Поняття про ароматичний характер. Розвиток уявлень про будову бензолу. Формула Кекуле. Сучасні електронні та квантовомеханічні уявлення про будову бензолу. Пояснення особливих властивостей бензолу.. Електрофільне заміщення в ароматичному кільці. Поняття про π - та σ -комплекси. Правила заміщення в ряду бензолу. Замісники I та II роду. Індукційні ефекти. Гомологічний ряд бензолу. Ізомерія. Номенклатура. Джерела ароматичних сполук, кам'яновугільна смола, коксовий газ, нафта. Методи добування бензолу та його гомологів. Реакція Вюрца-Фіттіга та Фріделя-Крафтса. їх механізми. Фізичні властивості. Хімічні властивості.

Тема 5. Поліядерні ароматичні вуглеводні. Небензоїдні ароматичні сполуки

Багатоядерні ароматичні вуглеводні з неконденсованими ядрами. Ароматичні вуглеводні з конденсованими ядрами. Небензоїдні ароматичні сполуки. Добування. Фізичні властивості. Хімічні властивості.

Модуль №3 «Елементорганічні сполуки»

Інтегровані вимоги модуля №3:

Знати: властивості розчинів елементорганічних сполук, техніку безпеки при роботі з ними; механізм протікання процесів.

Вміти: складати хімічні рівняння взаємодії елементорганічних сполук з різними речовинами; визначати енергетичні ефекти хімічних реакцій; оцінювати швидкість хімічних реакцій в залежності від факторів, що впливають на протікання хімічного процесу

Тема 1. Галогенпохідні вуглеводнів

Гомологічний ряд. Ізомерія. Номенклатура. Способи добування. Роль температури та каталізаторів при галогенуванні бензолу та його гомологів. Механізм електрофільного галогенування ароматичного кільця . Механізм галогенування бічного ланцюга. Хімічні властивості. Реакції нуклеофільного заміщення галогену в кільці та бічному ланцюзі.

Тема 2. Нітрогеномісні сполуки. Аміни



Будова, номенклатура, ізомерія амінів. Синтез первинних амінів реакцією Зініна. Значення відкриття цієї реакції для розвитку промисловості органічного синтезу. Амінування арилгалогенідів. Добування вторинних та третинних амінів. Фізичні властивості. Хімічні властивості.

Тема 3. Азо- і діазосполуки. Нітросполуки

Реакції діазотування. Умови її проведення. Механізм діазотування. Будова діазосполук. Фізичні властивості. Хімічні властивості.

Ізомерія. Номенклатура. Нітрування, нітруючі агенти, умови проведення реакції, механізм. Фізичні властивості. ІЧ-спектри. Хімічні властивості. Відновлення ароматичних нітросполук у нейтральному, лужному та кислому середовищах.

Тема 4. Гідроксильні похідні вуглеводнів. Спирти. Методи одержання

Одноатомні спирти. Гомологічний ряд. Загальна формула. Класифікація. Ізомерія. Поняття про первинні, вторинні та третинні спирти. Номенклатура. Способи добування спиртів. Фізичні властивості.

Тема 5. Властивості одно і багатоатомних спиртів

Хімічні властивості одноатомних спиртів.

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

Тема 6. Еноли. Феноли. Етери

Будова і властивості енолів. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості.

Ізомерія та номенклатура фенолів. Добування фенолів із сульфокислот, із галогенопохідних, із ароматичних амінів та окисненням гомологів бензолу. ІЧ- та УФ-спектри фенолів. Хімічні властивості.


Етери. Методи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості. Циклічні етери. Фізичні і хімічні властивості. Одержання. Практичне застосування.

Модуль №4 «Карбонільні сполуки. Карбонові кислоти і їх похідні»

Інтегровані вимоги модуля №4:

Знати: фізичні та хімічні властивості карбонільних сполук, карбонових кислот і їх похідних

Вміти: описувати рівняннями хімічних реакцій їх хімічні властивості; складати хімічні рівняння взаємодії карбонільних сполук, карбонових кислот і їх похідних з різними речовинами; оцінювати швидкість хімічних реакцій в залежності від факторів, що впливають на протікання хімічного процесу

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 11 із 22	

Тема 1. Альдегіди і кетони. Способи одержання. Фізичні властивості

Ізомерія та номенклатура. Добування гідролізом дигалогенопохідних, окисненням вуглеводнів та спиртів. Реакції Фріделя-Крафтса та Гаттермаіа, механізми цих реакцій. Фізичні властивості. Спектральна характеристика.

Тема 2. Альдегіди і кетони. Хімічні властивості. Застосування
Хімічні властивості. Порівняння реакційної здатності жирних та ароматичних карбонільних сполук. Особливі властивості ароматичних альдегідів

Тема 3. Карбонові кислоти. Монокарбонові кислоти. Способи одержання. Фізичні властивості

Гомологічний ряд карбонових кислот, ізомерія та номенклатура. Способи добування: окисненням ароматичних вуглеводнів, гідролізом галогенопохідних та нітрилів. Фізичні властивості. ІЧ- та УФ-спектри.

Тема 4. Монокарбонові кислоти. Хімічні властивості. Ненасичені карбонові кислоти. Ароматичні карбонові кислоти. Дикарбонові кислоти

Хімічні властивості моно карбонових кислот насичених, ненасичених і ароматичних.

Дикарбонові кислоти. Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості.

Тема 5. Функціональні похідні карбонових кислот. Галогенангідриди. Ангідриди. Аміді

Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості.

Тема 6. Функціональні похідні карбонових кислот. Естери. Нітрили

Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості.

Тема 7. Сіркоорганічні сполуки

Тіоли. Сульфіді. Сульфонові кислоти. Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості

Тема 8. Гетерофункціональні карбонові кислоти. Гідрокси- і фенолокислоти

Фізичні і хімічні властивості. Методи одержання. Стереοізомерія гідрокси кислот. Стереохімія реакцій приєднання. Реакції заміщення біля хірального атома вуглецю. Методи розділення рацемічних сумішей


Тема 9. Гетерофункціональні карбонові кислоти. Оксокислоти. Галогенкарбонові кислоти. Похідні вугільної кислоти

Фізичні і хімічні властивості. Методи одержання.

Модуль №5 «Природні сполуки. Гетероциклічні сполуки. Полімери»

Інтегровані вимоги модуля №5:

Знати: фізичні та хімічні властивості органічних сполук зі змішаними функціями і гетероорганічних сполук

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 12 із 22	

Вміти: описувати рівняннями хімічних реакцій хімічні властивості сполук зі змішаними функціями, природних і гетероорганічних сполук; складати хімічні рівняння взаємодії сполук зі змішаними функціями і гетероорганічних сполук з різними речовинами; оцінювати швидкість хімічних реакцій в залежності від факторів, що впливають на протікання хімічного процесу

Тема 1. Амінокислоти

Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості. Амінокислоти. Номенклатура та класифікація амінокислот. Добування гідролізом білків, із галогенозаміщених кислот, із ціангідринів (за Штрекером та Зелінським). Фізичні та хімічні властивості амінокислот. Амфотерний характер. Поняття про біполярні іони. Реакції, які відрізняють α -, β -, γ -амінокислоти. Лактами.

Тема 2. Ди- і поліпептиди. Білки

Пептидний зв'язок. Встановлення будови поліпептидів, їх синтез. Поняття про ферменти. Білки.

Тема 3. Вуглеводи. Моносахариди.

Будова. Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості.

Тема 4. Вуглеводи. Ди-і полісахариди

Будова. Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості.

Тема 5. Гетероциклічні сполуки. П'ятичленні гетероцикли.

Визначення. Класифікація. П'ятичленні кільця з одним гетероатомом (фуран, тіофен, пірол). Властивості: підвищення кислотності та основності порівняно з піролом. Реакції електрофільного заміщення. Взаємні перетворення за Юрьєвим. Ароматичність фурану, тіофену та піролу та її причини. Ацидофобність. Реакції електрофільного заміщення (нітрування, сульфування за Терентьєвим), ацилювання, меркурування та ін.). Відщеплення протона у піролу. Реакції замісників, які знаходяться в гетероциклах.

Тема 6. Шестичленні гетероцикли. Нуклеїнові кислоти


Конденсовані системи. Індол. Реакція Фішера. Індиго. П'ятичленні цикли з двома гетероатомами (піразол та імідазол). Загальні методи синтезу. Шестичленні цикли з одним гетероатомом. Проблема ароматичності. Піридин. Добування. Реакції електрофільного та нуклеофільного заміщення.

Поняття про нуклеїнові кислоти

Піридазин. Піримідин. Піразин.

Тема 7. Хімія полімерів.

Класифікація. Методи синтезу. Фізичні і хімічні властивості.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 13 із 22	

2.3. Тематичний план.

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)							
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
Модуль №1 « Загальна органічна хімія »									
1.1	Сучасний стан і шляхи розвитку органічної хімії. Способи зображення органічних молекул. Класифікація і номенклатура вуглеводнів	2 семестр				2 семестр			
		11	2	2	5	5	-	1	4
1.2	Класифікація і номенклатура похідних вуглеводнів. Хімічний зв'язок	9	2	2	5	5	1	-	4
1.3	Взаємний вплив атомів в органічних сполуках Кислотність і основність органічних сполук.	11	2	2	5	5	1	-	4
1.4	Ізомерія органічних сполук. Просторова будова молекул	9	2	2	5	5	-	1	4
1.5	Основи теорії реакцій органічних сполук Визначення будови органічних сполук	11	2	2	5	5	-	1	4
1.6	Модульна контрольна робота №1	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №1		55	10	18	27	25	2	3	20
Модуль №2 « Хімія вуглеводнів»									
2.1	Аліфатичні вуглеводні. Алкани. Циклоалкани	2 семестр				2 семестр			
		9	2	2	5	7	1	1	5
2.2	Алкени. Алкадієни	9	2	2	5	6	-	1	5
2.3	Алкіни	10	2	2	4	6	-	1	5
2.4	Ароматичні вуглеводні. Моноядерні ароматичні вуглеводні	8	2	2	4	6	1	-	5
2.5	Полядерні ароматичні вуглеводні. Небензоїдні ароматичні сполуки	10	2	2	4	6	-	1	5
2.6	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-
2.7	Модульна контрольна робота №2	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №2		58	10	16	32	31	2	4	25
Модуль №3 « Елементорганічні сполуки »									
3.1	Галогенпохідні вуглеводнів	2 семестр				2 семестр			
		12	2	2	6	7	1	1	5
3.2	Нітрогенвмісні сполуки. Аміни	10	2	2	6	6	-	1	5
3.3	Азо- і діазосполуки. Нітросполуки	12	2	2	6	6	1	-	5
3.4	Гідроксильні похідні вуглеводнів. Спирти. Методи одержання	10	2	2	6	5	-	1	4



3.5	Властивості одно і багатоатомних спиртів	10	2	2 1	5	5	-	1	4
3.6	Еноли. Феноли. Етери	9	2	2	5	5	-	1	4
	Модульна контрольна робота №3	4	2	-	2	-	-	-	-
Усього за модулем №3		67	14	17	36	34	2	5	27
Усього за 2 семестр		180	34	51	95	90	6	12	72
Модуль №4 « Карбонільні сполуки. Карбонові кислоти і їх похідні »									
4.1	Альдегіди і кетони. Способи одержання. Фізичні властивості	3 семестр				3 семестр			
		11	2	2 2	5	13	1	-	12
4.2	Альдегіди і кетони. Хімічні властивості. Застосування	9	2	2	5	13	-	1	12
4.3	Монокарбонові кислоти. Способи одержання. Фізичні властивості	11	2	2 2	5	13	1	-	12
4.4	Монокарбонові кислоти. Хімічні властивості. Ненасичені карбонові кислоти. Ароматичні карбонові кислоти. Дикарбонові кислоти	9	2	2	5	13	-	1	12
4.5	Функціональні похідні карбонових кислот. Галогенангідриди. Ангідриди. Амідри	11	2	2 2	5	12	-	-	12
4.6	Функціональні похідні карбонових кислот. Естери. Нітрили	9	2	2	5	12	-	-	12
4.7	Сіркоорганічні сполуки	11	2	2 2	5	12	-	-	12
4.8	Гетерофункціональні карбонові кислоти. Гідрокси- і фенолокіслоти	8	2	2	4	11	-	-	11
4.9	Гетерофункціональні карбонові кислоти. Оксокіслоти. Галогенкарбонові кислоти. Похідні вугільної кислоти	10	2	2 2	4	11	-	-	11
4.10	Модульна контрольна робота №4	4	-	2	2	-	-	-	-
4.11	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
4.12	Підсумкова семестрова контрольна робота ЗФН	-	-	-	-	2	-	2	-
Усього за модулем №4		93	18	30	45	120	2	4	114
Усього за 3 семестр		-	-	-	-	120	2	4	114
Модуль №5 « Природні сполуки. Гетероциклічні сполуки. Полімери »									
5.1	Амінокислоти	3 семестр				4 семестр			
		9	2	2 2	3	19	1	2	16
5.2	Ди- і поліпептиди. Білки	7	2	2	3	17	-	1	16
5.3	Вуглеводи. Моносахариди. Способи одержання. Реакції відкритих форм	9	2	2 2	3	18	1	1	16
5.4	Вуглеводи. Моносахариди. Реакції циклічних форм. Ди- і полісахариди	8	2	2	4	18	-	1	17




5.5	Гетероциклічні сполуки. П'ятичленні гетероцикли	10	2	2 2	4	18	1	1	16
5.6	Шестичленні гетероцикли. Нуклеїнові кислоти	8	2	2	4	18	-	1	17
5.7	Хімія полімерів	9	2	2 1	4	19	1	1	17
5.8	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-
5.9	Модульна контрольна робота №5	4	2	-	2	-	-	-	-
5.10	Контрольна (домашня) робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
Усього за модулем №5		72	16	21	35	135	4	8	123
Усього за 3 семестр		165	34	51	80	-	-	-	-
Усього за 4 семестр		-	-	-	-	135	4	8	123
Усього за навчальною дисципліною		345	68	102	175	345	12	24	309

2.4 Домашні завдання та завдання на контрольну (домашню) роботу (ЗФН)

Завдання для виконання розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій.

2.5. Перелік питань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи (в випадку диференційованого заліку).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до екзамену та підсумкової контрольної роботи розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 16 із 22	

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання: пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, частково-пошуковий, проблемного викладення, дослідницький. Зокрема, при застосуванні дослідницького методу застосовуються такі навчальні технології, як - «мозковий штурм», «навчання через задачі».


3.2. Рекомендована література

Базова література

- 3.2.1. Ю.В.Білокопитов, Т.А.Гаєвська, О.А.Спаська, С.В.Іванов. Органічна хімія. – К.: Вид-во Нац.авіац.ун-ту «НАУ-друк», 2011. – 344 с..
- 3.2.2. Ластухін Ю. О., Воронов С. А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи, 2000 р. – 863с.
- 3.2.3. Черних В.П., Зіменковський Б.С., Гриценко І.С. Органічна хімія: Підруч. для студ. вищ. навч. зают. / За заг. ред. В.П. Черних. — 2-ге вид., випр. і доп. - Х: Вид-во НФаУ; Оригінал, 2008. — 752 с.
- 3.2.4. Григоренко О.О. Органічна хімія в реакціях: Навчальний посібник для студентів хімічного факультету. — К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2013. — 114 с.
- 3.2.5. Ранський А.П., Прокопчук С.П., Тітов Т.С. Органічна хімія. Збірник задач: Вінниця: ВНТУ, 2013. — 100 с.
- 3.2.6. Solute–Solvent Interactions in Modern Physical Organic Chemistry: Supramolecular Polymers as a Muse Mathijs F. J. Mabesoone, Anja R. A. Palmans, and E. W. Meijer. *J. Am. Chem. Soc.* 2020, 142, 47, 19781–19798
- 3.2.7. An overview on common organic solvents and their toxicity. DR Joshi, N Adhikari - *J. Pharm. Res. Int.*, 2019 28(3): 1-18.
- 3.2.8. Metal–Organic Frameworks as Catalysts for Organic Synthesis: A Critical Perspective V Pascanu, G González Miera, AK Inge *J. Am. Chem. Soc.* 2019, 141, 18, 7223–7234

Допоміжна література

- 3.2.9. Кустовська А.Д., Білокопитов Ю.В., Іванов С.В. Органічна хімія: Практикум та контрольні завдання, ч. I, II.- К.:НАУ, 2004.-68. 64.с.
- 3.2.10. Білокопитов Ю.В. , Кустовська А.Д. Органічна хімія: Лабораторний практикум.- К.:НАУ, 2004.-109с.
- 3.2.11. Татарчук Т.Р. Техніка безпеки під час роботи в лабораторії. Лабораторний хімічний посуд. Івано-Франківськ : ПНУ, 2013. — 30 с.
- 3.2.12. ГОСТ 12.4.113-82. Общие требования безопасности при выполнении учебных лабораторных работ
- 3.2.13. ГОСТ 8.417-81. Единицы физических величин.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 17 із 22	

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті

3.3.1. <https://sites.google.com/site/organicaxim/organicna-himia/dovidkovi-materiali>

3.3.2. https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/iebmd/gordiyenko_organ_himiya

3.3.3. <https://sites.google.com/site/himiaceprirodnicanauka/golovna-storinka/home/organicna-himia>

3.3.4. <https://www.organic-chemistry.org/>

РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль №1 «Загальна органічна хімія»		
	2 семестр	2 семестр
Лабораторні роботи	$6 \cdot 3 = 18$	$4 \cdot 3 = 12$
Поточний контроль	16	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше</i>	20	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	10	-
Усього за модулем №1	34	-
Модуль №2 «Хімія вуглеводнів»		
	2 семестр	2 семестр
Лабораторні роботи	$5 \cdot 3 = 15$	$4 \cdot 3 = 12$
Поточний контроль	18	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	20	-
Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
Усього за модулем №2	33	-
Модуль №3 «Елементорганічні сполуки»		
	2 семестр	2 семестр
Лабораторні роботи	$5 \cdot 3 = 15$	$4 \cdot 3 = 12$
Поточний контроль	18	-
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	20	-
Виконання модульної контрольної роботи №3	10	-
Усього за модулем №3	33	-
Усього за модулями №1, №2, №3	100	-
Усього за семестр	100	-



Модуль №4 «Карбонільні сполуки. Карбонові кислоти і їх похідні»		
	3 семестр	3 семестр
Лабораторні роботи	9 · 2 = 18	1 · 4 = 4
Поточний контроль	17	-
Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	21	-
Виконання модульної контрольної роботи №4	10	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	30
Усього за модулем № 4	45	-
Усього за модулями №1, №2, №3, №4	-	100
Усього за семестр	-	100
Модуль №5 «Природні сполуки. Гетероциклічні сполуки. Полімери»		
	3 семестр	4 семестр
Лабораторні роботи	7 · 2 = 14	2 · 15 = 30
Поточний контроль	11	-
Виконання контрольної (домашньої) роботи	-	30
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше</i>	15	-
Виконання модульної контрольної роботи №5	10	-
Усього за модулем № 5	35	60
Усього за модулями №4, №5	80	-
Семестровий екзамен	20	40
Усього за семестр	100	100

Залікова рейтингова оцінка визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.


4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (**Додаток 3**).

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. Сума підсумкової семестрової модульної та **екзаменаційної** рейтингових оцінок, у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (**Додаток 5**).

- В випадку **диференційованого заліку** підсумкова семестрова рейтингова оцінка, перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (**Додаток 5**).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е** тощо.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 19 із 22	

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни - за *другий та третій* семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)


АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН


	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 21 із 22	

Додаток 3

**Відповідність оцінок у балах оцінкам за національною шкалою
(рекомендовані значення)**

Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
3	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14	15	Відмінно
3	4	5	6	7	8	9	9-10	10-11	12-13	13-14	14-15	Добре
2,5	3	4	5	6	6-7	7-8	8	9	10-11	11-12	12-13	Задовільно
2	2,5	3	4	4-5	5	6	6-7	7-8	8-9	9-10	9-11	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Відмінно
15-16	16-17	17-18	17-19	18-20	19-21	20-22	21-23	22-24	23-25	24-26	25-27	Добре
12-14	13-15	14-16	15-16	15-17	16-18	17-19	18-20	18-21	19-22	20-23	20-24	Задовільно
10-11	10-12	11-13	12-14	12-14	13-15	13-16	14-17	15-17	15-18	16-19	16-19	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	Відмінно
26-28	26-29	27-30	28-31	29-32	30-33	31-34	32-35	33-36	34-37	34-38	35-39	Добре
21-25	22-25	23-26	23-27	24-28	25-29	26-30	27-31	27-32	28-33	29-33	29-34	Задовільно
17-20	18-21	18-22	19-22	19-23	20-24	20-25	21-26	22-26	22-27	23-28	24-28	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	Відмінно
36-40	37-41	38-42	39-43	40-44	41-45	42-46	43-47	43-48	44-49	45-50	46-51	Добре
30-35	31-36	32-37	32-38	33-39	34-40	35-41	35-42	36-42	37-43	38-44	38-45	Задовільно
24-29	25-30	25-31	26-31	27-32	27-33	28-34	28-34	29-35	30-36	30-37	31-37	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	Відмінно
47-52	48-53	49-54	50-55	51-56	51-57	52-58	53-59	54-60	55-61	56-62	57-63	Добре
39-46	40-47	41-48	41-49	42-50	43-50	44-51	44-52	45-53	46-54	47-55	47-56	Задовільно
31-38	32-39	32-40	33-40	34-41	34-42	35-43	36-43	36-44	37-45	37-46	38-46	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	Відмінно
58-64	59-65	60-66	60-67	61-68	62-69	63-70	64-71	65-72	66-73	67-74	68-75	Добре
48-57	49-58	50-59	50-59	51-60	52-61	53-62	53-63	54-64	55-65	56-66	56-67	Задовільно
38-47	39-48	40-49	40-49	41-50	41-51	42-52	43-52	43-53	44-54	44-55	45-55	но
Оцінка у балах												Оцінка за національною шкалою
76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	Відмінно
68-76	69-77	70-78	71-79	72-80	73-81	74-82	75-83	76-84	77-85	77-86	78-87	Добре
57-67	58-68	59-69	59-70	60-71	61-72	62-73	62-74	63-75	64-76	65-76	65-77	Задовільно
46-56	46-57	47-58	47-58	48-59	49-60	49-61	50-61	50-62	51-63	52-64	52-64	но

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Органічна хімія»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.02-01-2021
		Стор. 22 із 22	

Додаток 5

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)