

Міністерство освіти і науки України

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

Кафедра харчової біотехнології і хімії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Декан факультету інженерії машин,
споруд та технологій
Лещук Р.Я.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« 30 » 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


Органічна хімія

(назва навчальної дисципліни)

галузь знань	18 «Виробництво та технології»
рівень вищої освіти	перший (бакалаврський)
спеціальність	181 «Харчові технології»
освітня програма	«Харчові технології»
спеціалізація	
вид дисципліни	обов'язкова

Робоча програма з навчальної дисципліни «Органічна хімія»
для студентів факультету інженерії машин, споруд та технологій

Розробник: доцент кафедри харчової біотехнології і хімії, канд. техн. наук



(підпис)

Олена ВІЧКО
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та схвалена на засіданні
кафедри харчової біотехнології і хімії

Протокол від № 2 від 30 серпня 2024 року
Завідувач кафедри



(підпис)

Микола КУХТИН
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та схвалена НМК
факультету інженерії машин, споруд та технологій

Протокол від № 1 від 30 серпня 2024 року

Голова НМК



(підпис)

Микола СТАШКІВ
(ініціали та прізвище)

Робоча програма погоджена:

Спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма Освітньо-професійна програма бакалавр» перший
рівень

вищої освіти за спеціальністю «Харчові технології»

Завідувач кафедри
харчової біотехнології і хімії



(підпис)

Микола КУХТИН
(ініціали та прізвище)

Гарант освітньої програми



(підпис)

Галина КАРПІК
(ініціали та прізвище)

1. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Показник	Характеристика навчальної дисципліни	
	очна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Кількість кредитів/год.	5	5
Аудиторні заняття, год.	80	18
Самостійна робота	70	132
Аудиторні заняття:		
• лекції, год.	48	10
•лабораторні заняття, год.	32	8
•практичні заняття, год.	-	-
•семінарські заняття, год.	-	-
Самостійна робота:		
Опрацювання лекційних матеріалів	24	5
підготовка до лабораторних занять	16	4
опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	-	69
виконання контрольних завдань	-	-
виконання індивідуальних завдань	-	-
виконання курсових проектів (робіт)	-	-
підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, тестування	30	45
Екзамен	-	-
Залік	+	+

Частка годин самостійної роботи студента:

денна форма навчання – 47%

заочна (дистанційна) форма навчання– 88 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета вивчення навчальної дисципліни:

Метою вивчення курсу “Органічна хімія” є знайомство студентів з закономірностями будови, властивостей і перетворень органічних речовин, що надзвичайно важливо для майбутніх фахівців у галузі харчової промисловості; формування навичок самостійної роботи інженера – технолога харчових виробництв.

2.2. Завдання навчальної дисципліни:

- вивчення основ дисципліни як складової фундаментальної підготовки спеціалістів у харчової промисловості;
- формування у студентів цілісної уяви про органічну хімію як науку та її місце серед інших природознавчих дисциплін;
- знайомство з основними теоретичними положеннями органічної хімії з урахуванням останніх досягнень науки;
- розкриття загальних принципів оцінки реакційної здатності та розуміння механізмів реакцій, покладених в основу цілеспрямованого синтезу органічних сполук із заданими властивостями;
- розкриття прикладних аспектів сучасної органічної хімії, шляхів та методів використання її досягнень у технологіях виробництва харчових продуктів.

Перелік дисциплін, які базуються на результатах навчання з даної дисципліни:

1. Аналітична хімія
2. Фізична і колоїдна хімія
3. Біохімія

Програмні компетентності:

Інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та

у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

ЗК 1. Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Здатність працювати автономно.

ЗК 9. Навички здійснення безпечної діяльності.

Програмні результати навчання:

ПР 01. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

ПР 02. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

ПР 16. Дотримуватися правил техніки безпеки та проводити технічні та організаційні заходи щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.

ПР18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.

ПР 19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

3.ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Лекційні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
Модуль 1 – Загальна та неорганічна хімія			
1	Теоретичні основи органічної хімії. Поширення органічних сполук в природі. Органічний синтез і виділення з природної сировини, як два основні методи одержання органічних речовин.	2	-
2	Будова, класифікація та номенклатура органічних сполук. Номенклатура органічних сполук. Конституція і конфігурація. Номенклатура органічних сполук. Основні поняття замісничої номенклатури. Утворення назв органічних сполук згідно з замісничою номенклатурою IUPAC.	2	-
3	Загальна характеристика вуглеводнів. Насичені вуглеводні. Алкани. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія карбонового скелету. Поняття про конформації молекул, формули Ньюмена для етану і бутану. Фізичні властивості алканів і їх залежність від складу та будови речовини. Лабораторні та промислові методи одержання. Хімічні властивості: галогенування, сульфування, сульфохлорування, нітрування, окиснення, дегідрування, піроліз, ізомеризація. Механізм реакцій радикального заміщення. Заміщення атома Гідрогену біля первинного, вторинного і третинного атома Карбону.	2	1
4	Загальна характеристика вуглеводнів. Ненасичені вуглеводні. Алкени. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості. Методи одержання: дегідрування, дегідратація, дегідрогалогенування, крекінг. Реакції елімінування, правило Зайцева. Хімічні властивості. Реакції електрофільного приєднання. Механізми і направленість електрофільного та радикального приєднання: галогенування, гідрогалогенування, гідратація, гідрування, окиснення (реакції Вагнера і Прилежаєва), озонування (окиснювальне і	2	1

	<p>відновлювальне розщеплення озонідів). Відносна стійкість первинних, вторинних і третинних радикалів та карбокатионів. Правило Марковнікова і його сучасне трактування. Оксосинтез. Відновлення алкенів. Гідрування та гідроборування. Радикальна та іонна полімеризація етену і пропену. Теломеризація. Реакції алкенів по алільному положенню (хлорування, бромовання, окиснення). Делокалізація електрона в алільному радикалі. Алкадієни. Типи дієнових вуглеводнів, їх класифікація і номенклатура.</p>		
5	<p>Загальна характеристика вуглеводнів. Алкіни. Гомологічний ряд, номенклатура, ізомерія. Фізичні властивості. Лабораторні та промислові методи одержання ацетилену. Одержання алкінів: дегідрування, дегідрогалогенування. Хімічні властивості: Стереохімія приєднання. С-Н кислотність алкінів. Реакції ацетиленового атома Гідрогену: заміщення на метал та конденсація з альдегідами і кетонами (реакції Фаворського і Реппе). Одержання вінілацетилену, бензену, циклооктатетраєну.</p>	2	-
6	<p>Аліциклічні вуглеводні циклоалкани. Терпени Класифікація, ізомерія, номенклатура. Циклопарафіни. Електронна та просторова будова, способи одержання, хімічні властивості. Теорія напруження. Терпени. Представники, природні джерела, застосування. Каротиноїди: β-каротин, вітамін А. Стерини.</p>	2	-
7	<p>Ароматичні вуглеводні. Бензен і його гомологи. Ізомерія та номенклатура. Джерела ароматичних вуглеводнів. Електронна будова бензенового ядра і хімічні властивості бензену: відносна стійкість до окислення, здатність до реакцій заміщення, термохімія гідрування та горіння бензену, реакції приєднання. Ізомеризація бензену. Фізичні властивості і основні спектральні характеристики бензену і його гомологів. Реакції електрофільного заміщення в ароматичному ядрі: сульфування, нітрування, галогенування, алкілювання, ацилювання. Найважливіші представники гомологів бензену, їх застосування. Багатоядерні арени Найважливіші представники</p>	2	-

	багатоатомних ароматичних сполук з конденсованими (анельованими) та ізольованими бензеновими циклами.		
8	Одноатомні спирти. Одноатомні спирти. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Фізичні властивості, роль водневих зв'язків. Методи одержання алканолів: гідратація алкенів, гідроліз галогеналканів, відновлення альдегідів та кетонів, синтез через магнійорганічні речовини. Основність та кислотність спиртів.	2	1
9	Багато атомні спирти. Етери. Багатоатомні спирти. Класифікація, ізомерія, номенклатура. Фізичні та хімічні властивості. Етиленгліколь, технічне добування та застосування. Гліцерин. Добування з жирів і з пропілену. Хімічні властивості і застосування. Добування етерів та естерів органічних і мінеральних кислот.	2	1
10.	Феноли і нафтоли. Ізомерія та номенклатура. Способи добування. Фізичні та хімічні властивості. Утворення фенолятів, алкілування й ацилювання фенолів, дія галогенів, нітратної та сульфатної кислот. Дво- і триатомні феноли. а і b нафтоли. Фенольні антиоксиданти.	2	-
11	Аліфатичні альдегіди і кетони Будова, ізомерія, номенклатура альдегідів і кетонів. Природа карбонільної групи (s- і р-зв'язок). Добування альдегідів і кетонів: окисненням спиртів, піролізом солей карбонових кислот, гідролізом дигалогенопохідних, гідратацією ацетилену і його гомологів. Оксосинтез. Фізичні та хімічні властивості. Реакції з нуклеофільними реагентами та їхній механізм: взаємодія з синильною кислотою, магнійгалогеналкілами, гідросульфідом натрію, аміаком, гідроксиламіном, гідразіном та його похідними, утворення напівацеталей та ацеталей.	2	1
12	Ароматичні альдегіди і кетони Полімеризація аліфатичних альдегідів. Альдольна й кротонова конденсації. Відновлення альдегідів і кетонів. Окислення альдегідів і кетонів. Реакція «срібного дзеркала». Реакція з Фелінговою	2	-

	рідиною. Поняття про ненасичені альдегіди та кетони.		
Модуль 2 – Органічна хімія			
13	Одноосновні насичені та ненасичені аліфатичні карбонові кислоти Класифікація карбонових кислот. Одноосновні карбонові кислоти. Ізомерія. Номенклатура. Ацильні радикали. Природа карбоксильної групи. Способи добування кислот. Фізичні та хімічні властивості. Добування та властивості функціональних похідних кислот: галогенангідридів, ангідридів, естерів, амідів, нітрילів, солей. Ненасичені одноосновні кислоти. Акрилова та метакрилова кислоти, їхні естери та нітрили. Технічні способи добування та застосування. Полімеризація та співполімеризація.	2	1
14	Двохосновні насичені та ненасичені аліфатичні карбонові кислоти Двохосновні кислоти. Класифікація. Номенклатура. Особливості хімічних властивостей. Поняття про ненасичені двохосновні кислоти: малеїнова та фумарова кислоти, їхні властивості.	2	-
15	Ароматичні моно- та дикарбонові кислоти. Класифікація. Номенклатура. Особливості хімічних властивостей. Реакція Гаттермана — Коха. Реакція Фріделя — Крафтса. Реакція Канніццаро. Бензальдегід, ванілін, ацетофенон, бензофенон, хінони.	2	-
16	Функціональні похідні карбонових кислот. Естери. Жири. Мила. Природні естери. Механізм реакції етерифікації. Вищі жирні кислоти. Мила. Поняття про кислоти з декількома подвійними зв'язками: лінолева, ліноленова, арахідонова кислоти. Ліпіди. Класифікація. Прості ліпіди. Жири та мила. Омилення та гідрогенізація жирів.	2	1
17	Аліфатичні та ароматичні гідрокси - та оксокарбонові кислоти (альдегідо-і кетокислоти). Просторова ізомерія . Номенклатура, ізомерія, фізичні і хімічні властивості. Гідроксикислоти : гліколева, молочна, яблучна, винна, лимонна. Фенолокіслоти : о-	2	1

	Гідроксикорична кислота. Саліцилова (о-гідроксибензойна) кислота, . Галова кислота.		
18	<p>Аліфатичні та ароматичні нітросполуки і аміносполуки.</p> <p>Нітросполуки, класифікація, номенклатура, ізомерія та електронна будова нітрогрупи. Способи одержання нітросполук: нітрування алканів (реакція Коновалова) та аренів, обмін атома галогену на нітрогрупу. Хімічні властивості нітросполук: каталітичне гідрування, відновлення в кислому, нейтральному, лужному середовищах. Класифікація, ізомерія, номенклатура амінів. Електронна будова аміногрупи, просторова будова амінів. Способи синтезу амінів. Хімічні властивості амінів.</p>	2	-
19	<p>Діазо- та азосполуки.</p> <p>Діазо- і азосполуки. Діазотування ароматичних амінів (реакція Грісса). Електронна будова солей діазонію. Реакції солей діазонію, що відбуваються: без вилучення азоту (азосполучення, діазо- і азоскладові, залежність умов проведення азосполучення від природи азоскладової. Відновлення солей діазонію); б) з вилученням азоту.</p>	2	-
20	<p>Аліфатичні та ароматичні амінокислоти. Пептиди. Білки.</p> <p>Методи одержання амінокислот, фізичні властивості. Хімічні властивості: амфотерність, взаємні перетворення з окси- і кетокислотами. Порівняння властивостей амінокислот. Класифікація білкових речовин. Загальні поняття про будову, фізичні та хімічні властивості білків. Характерні реакції на білки. Синтетичні поліаміди: нейлон, капрон.</p>	2	1
21	<p>Поняття про вуглеводи. Прості вуглеводи (моносахариди).</p> <p>Класифікація вуглеводів. Моносахариди. Будова моносахаридів. Просторова конфігурація моносахаридів: Д- і L-ряди. Циклічна будова моносахаридів, таутомерія моносахаридів у розчинах. Фізичні властивості моносахаридів. Хімічні властивості: окиснення, реакція «срібного</p>	2	1

	дзеркала», взаємодія з Фелінговою рідиною, відновлення, взаємодія з фенілгідразином, спиртами, галогеналкілами, ангідридами кислот. Бродіння гексоз. Глікозиди. Окремі представники моносахаридів: глюкоза, галактоза, заноза, фруктоза, рибоза, арабіноза, ксилоза.		
22	Дивуглеводи (дисахариди). Одержання та властивості. Полівуглеводи (полісахариди). Дисахариди. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди. Мальтоза, лактоза, целобіоза, сахароза. Високомолекулярні полісахариди. Крохмаль, глікоген, клітковина. Пектинові речовини.	2	
23	Гетероциклічні сполуки. Гетероциклічні сполуки, їх класифікація. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом (фуран, тіофен, пірол), їх будова, залежність ступеня ароматичності від природи гетероатома. Загальні методи синтезу і взаємоперетворення. Поняття про гемін, хлорофіл, вітамін В12. Шестичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Піридин, номенклатура та ізомерія похідних. Електронна будова піридину та її зв'язок з хімічними властивостями. Шестичленні гетероцикли з двома гетероатомами. Піримідин та піримідинові основи. Пурин та пуринові основи.	2	-
24	Поняття про нуклеїнові кислоти та їх значення. Поняття про алкалоїди. Методи виділення алкалоїдів. Нікотин, алкалоїдів хінолінового ряду, алкалоїди групи індолу. Нуклеїнові кислоти.	2	
Усього годин		48	10

3.2. Лабораторні заняття

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Правила роботи і обладнання в лабораторії органічної хімії. Якісний аналіз органічних речовин. Методи виділення речовин в чистому вигляді.	2	-
2	Будова, ізомерія, класифікація і номенклатура органічних речовин Номенклатура органічних сполук	2	-
3	Добування й властивості насичених вуглеводнів (алканів) Добування метану й вивчення його властивостей.	2	-
4	Ненасичені вуглеводні з подвійним зв'язком (алкени, алкадієни)	2	2
5	Ненасичені вуглеводні з потрійним зв'язком (алкіни)	2	-
6	Аліциклічні та ароматичні вуглеводні. Терпени.	2	2
7	Реакція окиснення – синтез бензойної (бензенової) кислоти із толуена.	2	-
8	Одноатомні та багатоатомні спирти.	2	
9	Феноли. Етери.	2	-
10	Аліфатичні та ароматичні альдегіди і кетони	2	-
11	Аліфатичні та ароматичні карбонові кислоти та їх похідні. Жири. Мило	2	2
12	Гідроксикислоти та оксокислоти. Стереοізомерія	2	-
13	Нітрогеновмісні сполуки. Амінокислоти. Білки	2	-
14	Моновуглеводи (будова, ізомерія, одержання, властивості)	2	-
15	Дивуглеводи (класифікація, одержання, властивості)	2	2
16	Полівуглеводи (полісахариди)	2	-
Усього годин		32	8

3.3. Самостійна робота

№	Тема заняття та короткий зміст	Кількість годин	
		ДФН	ЗФН
1	Опрацювання лекційного матеріалу теми №1, підготовка до виконання лабораторної роботи №1	2	5
2	Опрацювання лекційного матеріалу теми №2, підготовка до виконання лабораторної роботи №2	2	5
3	Опрацювання лекційного матеріалу теми №3; підготовка до виконання лабораторної роботи №3	2	5
4	Опрацювання лекційного матеріалу теми №4, Підготовка до виконання лабораторної роботи №4	2	4
5	Опрацювання лекційного матеріалу теми №5; підготовка до виконання лабораторної роботи №5	2	4
6	Опрацювання лекційного матеріалу теми №6; підготовка до виконання лабораторної роботи №6	2	5
7	Опрацювання лекційного матеріалу теми №7, підготовка до виконання лабораторної роботи №7,	2	4
8	Опрацювання лекційного матеріалу теми №8,9 підготовка до виконання лабораторної роботи №8	3	5
9	Опрацювання лекційного матеріалу теми №10, підготовка до виконання лабораторної роботи №9	2	4
10	Опрацювання лекційного матеріалу лекції №11,12, підготовка до виконання лабораторної роботи №10	3	5
11	Опрацювання лекційного матеріалу теми №13;14,15 підготовка до виконання лабораторної роботи №11	4	5
12	Опрацювання лекційного матеріалу лекції №16, 17; підготовка до виконання лабораторної роботи №12	3	5
13	Опрацювання лекційного матеріалу лекції №18,19,20; підготовка до виконання лабораторної роботи №13	4	5
14	Опрацювання лекційного матеріалу теми №21, підготовка до виконання лабораторної роботи №14.	2	4
15	Опрацювання лекційного матеріалу теми №22, підготовка до виконання лабораторної роботи №15,	2	4
16	Опрацювання лекційного матеріалу теми №23, підготовка до виконання лабораторної роботи №16,	2	4
17	Опрацювання лекційного матеріалу лекції №24,	1	4
18	опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	-	69
19	Підготовка та складання заліків, екзаменів, контрольних робіт, рефератів, тестування	30	45
Усього годин		70	132

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ

Модуль 1			Модуль 2			Підсумкова семестрова оцінка	Разом з дисципліни
Аудиторна та самостійна робота			Аудиторна та самостійна робота				
Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		Теоретичний курс (тестування)	Лабораторна робота		25	100
20	17		20	18			
№ теми	Вид робіт	Бал	№ теми	Вид робіт	Бал	За кожних три бали семестрової оцінки студент отримує 1 бал підсумкової семестрової оцінки	
Тема 1	№ 1	2	Тема 13	№ 9	2		
Тема 2	№2	2	Тема 14	№10	2		
Тема 3	№3	2	Тема 15	№11	3		
Тема 4	№ 4	3	Тема 16	№ 12	2		
Тема 5	№ 5	2	Тема 17	№ 13	2		
Тема 6	№6	2	Тема 18	№ 14	2		
Тема 7	№7	2	Тема 19	№15	3		
Тема 8	№8	2	Тема 20	№16	2		
Тема 9			Тема 21				
Тема 10			Тема 22				
Тема 11			Тема 23				
Тема 12			Тема 24				

5. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Органічна хімія» для студентів спеціальності 181 - Харчові технології / укладачі: Вічко О. І., Назарко І. С. / Тернопіль: ТНТУ, 2024 – 54 с.

1. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Неорганічна та органічна хімія: Навчальний посібник 2-е видання. / Цветкова Л.Б., Романюк О.П. . – Львів: Магнолія-2006, 2019. – 358с.
2. Органічна хімія. Навчальний посібник / Н.К.Черно, Н.О.Денісюк, С.О.Озоліна, О.О. Антіпіна – Одеса : ОНАХТ, 2017, 155с.
3. Органічна хімія. Навчальний посібник / О.В.Березан – Тернопіль: Підручники і посібники, 2020. – 208с.

Допоміжна

1. Біоорганічна хімія: скорочений курс : навчальний посібник для студ. вузів / Л. М. Миронович. – 3-тє вид. – Київ : Каравела, 2017. – 184с.
2. . Воронов С. А., Дончак В. А., Когут А. М. Органічна хімія. Навчальний посібник . Львів: Львівська політехніка , 2021. – 488с.
3. Органічна хімія: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] / Б. Д. Грищук. – Вид. 4-тє. – [Тернопіль] : Підручники і посібники, 2016. – 458с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Загальна хімія для студентів технічних ... - репозитарій НАУ
er.nau.edu.ua/handle/NAU/1654
2. Кафедра загальної хімії — Большаніна С.Б.
chem.teset.sumdu.edu.ua/index.php?option...id...
3. Новітні досягнення сучасної хімії ua-
referat.com/Новітні_досягнення_сучасної_хімії
4. Топ-10 досягнень української вчених, які зробили неймовірний ...
<https://tsn.ua/.../top-10-dosyagnen-ukrayinskoyi-uchenih-ya...>

5. Хімія – природнича наука. Хімія в навколишньому світі. Короткі ...
shkolyar.in.ua/himiya-prirodnycha-nauka7
 6. Хімія в побуті - Планета ВЕБ-КВЕСТІВ - Google Sites
<https://sites.google.com/site/.../himia-v-pobuti>
 7. Цікаві факти про хімію | Факт дня українською
<https://www.factday.net/7-1-cikavi-fakty-pro-ximiyu.html>
- Цікаві факти про хімію | Dovidka.biz.ua <https://dovidka.biz.ua/tsikavi-fakti-pro-himiyu/>