

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра загальної, органічної та фізичної хімії



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету

Захисту рослин, біотехнологій та екології

ЮЛІЯ КОЛОМІЄЦЬ

23 " 05 2024 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри загальної,
органічної та фізичної хімії

Протокол №11 від “8” травня 2024 р.

Завідувач кафедри

АНДРІЙ ГАЛСТЯН

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП

д.с-г.н., доцент

кафедри фітопатології

імені акад.В.Ф.Пересипкіна

МИРОСЛАВ ПІКОВСЬКИЙ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОРГАНІЧНА ХІМІЯ

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	202 «Захист і карантин рослин»
Освітня програма	Захист і карантин рослин
Факультет (ННІ)	Захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробники:	доцент кафедри загальної, органічної та фізичної хімії, к.х.н, доцент Кротенко В.В.

Київ – 2024 р.

**Опис навчальної дисципліни
«Хімія: органічна»**

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	202 «Захист і карантин рослин»	
Освітня програма	Захист і карантин рослин	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	
Лекційні заняття	15 год.	2
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год.	8
Самостійна робота	75 год.	110
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	3 год.	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів теоретичних основ органічної хімії, практичних умінь та навичок в роботі з різними типами органічних сполук, вивчення специфічних особливостей їх поведінки у хімічних реакціях, набуття досвіду роботи у хімічній лабораторії для розв'язання конкретних практичних завдань, формуванню наукового світогляду та наукового погляду на природу та захист оточуючого середовища.

Курс хімії повинен стати основою для вивчення спеціальних дисциплін: біохімія, фізіологія рослин та екологічних дисциплін.

Завдання:

- сформулювати комплекс хімічних знань про речовини та механізми реакцій;
- виявлення закономірностей взаємозв'язку між будовою і структурою хімічних сполук;
- навчити встановлювати співвідношення між складовими частинами речовини, а також окремі компоненти у сумішах;
- навчити описувати основні закономірності хімічних процесів;
- розвинути навички та вміння використовувати сучасні досягнення органічної хімії в технологічних процесах і виробництвах.

Набуття компетентностей

інтегральна компетентність (ІК):

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з захисту і карантину рослин і застосовувати теоретичні знання та методи фітосанітарного моніторингу, огляду, аналізу, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК)

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Програмні результати навчання навчальної дисципліни(ПРН):

ПРН4. Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду.

Тема лекційного заняття 1. Вступ. Органічна хімія, її значення. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Насичені, ненасичені вуглеводні.

Предмет і значення органічної хімії. Класифікація органічних сполук. Зв'язки органічної хімії з біологією і сільським господарством. Особливості сполук карбону, їх різноманітність і роль у живій природі і практичній діяльності. Теоретичні основи органічної хімії. Основні поняття теорії будови органічних сполук. Типи хімічних зв'язків в органічних сполуках. σ - і π -зв'язки. Природні джерела органічних сполук.

Вуглеводні. Алкани. Гомологічний ряд, ізомерія, номенклатура. Методи одержання алканів з галогенопохідних спиртів, ненасичених вуглеводнів. Фізичні властивості, закономірності та причини їх змін в гомологічному ряду. Хімічні властивості. Реакції заміщення, галогенування, нітрування, сульфохлорування. Знаходження в природі та застосування.

Ненасичені вуглеводні: алкени, алкіни, алкадієни. Електронна природа, геометрія та властивості подвійного зв'язку. Ізомерія та номенклатура алкенів. Методи одержання алкенів з спиртів, алканів, галогенопохідних. Хімічні властивості алкенів. Реакції приєднання: молекулярного водню, галогенів, галогеноводнів та сульфатної кислоти. Правило Марковникова. Поліетилен. Поліпропілен. Алкіни. Особливості будови потрійного зв'язку карбон-карбон. Методи одержання ацетиленових вуглеводнів. Хімічні властивості алкінів: гідрогенування, гідратації за Кучеровим. Реакції заміщення рухомого атому Гідрогену. Застосування ацетилену. Спряжені дієнові вуглеводні (бута-1,3-дієн, ізопрен, хлоропрен). Спряжені подвійні зв'язки та їх особливі властивості (1,4-приєднання). Полімеризація дієнових вуглеводнів. Поняття про будову природного каучуку. Синтетичний каучук. Вулканізація каучуку.

Тема лекційного заняття 2. Арени. Терпени. Циклоалкани.

Поняття про ароматичність. Правило Хюккеля. Номенклатура та ізомерія вуглеводнів ряду бензену. Методи одержання. Хімічні властивості. Електрофільне заміщення: галогенування, нітрування, сульфонування. Електронодонорні та електроноакцепторні замісники: їх спрямовуючий вплив. Реакції приєднання ароматичних вуглеводнів. Реакції окиснення. Поняття про конденсовані арени. Знаходження в природі та застосування аренів.

Терпени. Природні джерела терпенів, живиця та її переробка. Способи виділення терпенів. Класифікація. Властивості терпенів. Практичне застосування терпенів. Каротиноїди: каротини, вітамін А. Стероїди: стерини, жовчні кислоти, стероїдні гормони.

Циклоалкани. Ізомерія та номенклатура. Поняття про конформацію. Способи одержання. Хімічні властивості малих і великих циклів. Теорія напруження Байера. Застосування циклоалканів. Галогенопохідні вуглеводнів, застосування їх у ветеринарії.

Змістовий модуль 2. Оксигеновмісні органічні сполуки.

Тема лекційного заняття 3. Гідроксильні органічні речовини.

Спирти одно-, дво- і трьохатомні, багатоатомні. Визначення і класифікація, гомологічний ряд. Ізомерія і номенклатура одноатомних спиртів. Способи одержання. Фізичні властивості. Хімічні властивості по функціональній групі спиртів. Окиснення спиртів. Дегідратація та дегідрогенування. Окремі представники одноатомних спиртів, їх застосування у ветеринарії та фармакології. Двохатомні спирти. Ізомерія та номенклатура. Методи одержання. Фізичні і хімічні властивості. Трьохатомні спирти. Гліцерол, поширення в природі і одержання. Гліцерати, гліцериди. Поняття про багатоатомні спирти. Ненасичені спирти. Одержання, властивості та застосування. Етери.

Феноли. Будова, номенклатура і ізомерія. Природні джерела та способи одержання. Фізичні та хімічні властивості. Двохатомні та трьохатомні феноли. Застосування фенолів.

Тема лекційного заняття 4. Карбонільні та карбоксильні сполуки.

Альдегіди та кетони. Ізомерія та номенклатура. Методи одержання альдегідів і кетонів із спиртів, кислот та дигалогенопохідних. Фізичні та хімічні властивості альдегідів та кетонів. Окремі представники: формальдегід, ацетон. Ароматичні альдегіди і кетони. Застосування альдегідів.

Карбонові кислоти. Ізомерія та номенклатура одноосновних насичених карбонових кислот. Методи одержання кислот. Фізичні та хімічні властивості. Окремі представники: мурашина та оцтова, пальмітинова та стеаринова кислоти, їх застосування. Жири. Поширення в природі, склад та будова. Хімічні властивості, жирів. Використання жирів. Ненасичені, двоосновні та ароматичні карбонові кислоти. Акрилова кислота, її естери, нітрил. Методи синтезу та хімічні властивості двоосновних та ароматичних карбонових кислот. Гідрокси-, альдегідо та кетокислоти. Визначення, ізомерія та номенклатура. Методи одержання гідроксикислот. Найважливіші представники гідроксикислот: гліколева, молочна. Багатоосновні гідроксикислоти. Одноосновні альдегідо- та кетокислоти, їх одержання та хімічні властивості. Оптична ізомерія гідроксикислот.

Тема лекційного заняття 5. Вуглеводи.

Вуглеводи. Моносахариди. Поширення в природі та біологічна роль. Класифікація, таутомерія моносахаридів. Методи одержання і хімічні властивості. Фруктоза. Аскорбінова кислота. Дисахариди. Невідновлюючі дисахариди - сахароза. Відновлюючі дисахариди. Мальтоза. Лактоза. Целобіоза. Полісахариди: крохмаль, целюлоза, глікоген, інулін.

Змістовий модуль 3. Вуглеводи. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.

Тема лекційного заняття 6. Аміни. Амінокислоти. Білки. Аліфатичні і ароматичні аміни. Ізомерія, номенклатура, методи одержання, хімічні властивості. Аміноспирти, етаноламін, холін, їх будова, властивості і знаходження в природі. Амінокислоти. Визначення та класифікація. Номенклатура і ізомерія, поширення

в природі. Методи одержання, хімічні властивості. Біологічна роль. Структура і функції білків і пептидів. Амінокислотний склад і способи визначення послідовності амінокислот у білках.

Тема лекційноо заняття 7. Гетероциклічні сполуки.

Гетероциклічні сполуки. Класифікація. Поняття про ароматичність. гетероциклічних сполук. П'ятичленні гетероцикли з одним гетероатомом. Пірол. Методи одержання та хімічні властивості піролу. Піридин як представник шестичленних азотистих гетероциклів. Методи одержання та хімічні властивості піридину. Поняття про алкалоїди.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду.														
Тема 1. Вступ. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Насичені, ненасичені вуглеводні	1-2	16	2		4		10	20	2		2			16
Тема 2. Арени. Терпени. Циклоалкани	3-4	20	2		4		14	14						16
Разом за змістовим модулем 1		36	4		8		24	34	2		2			32
Змістовий модуль 2. Оксигеновмісні органічні сполуки.														
Тема 1. Гідроксильні органічні сполуки: спирти, феноли	5-6	16	2		4		10	14						14
Тема 2. Карбонільні та Карбоксильні сполуки: альдегіди, кетони, карбонові кислоти, жири	7-9	24	2		6		16	20			2			16
Тема 3. Вуглеводи.	10-11	16	2		4		10	20			2			16
Разом за змістовим модулем 2		40	6		14		26	34			4			46
Змістовий модуль 3. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.														
Тема 1. Аміни. Аміноспирти. Амінокислоти. Білки.	12-14	14	3		6		5	16			2			16
Тема 2. Гетероциклічні сполуки. Нуклеїнові кислоти	15	14	2		2		10	16						16
Разом за змістовим модулем 3		44	5		8		25	52			2			32
Усього годин		120	15		30		75	120	2		8			110
Курсовий проект (робота) _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-		-		-	-	-			-
Усього годин		120	15		30		75	120	2		8			110

3. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду.		
1	Вступ. Якісний елементний аналіз	2
2	Вуглеводні. Одержання та вивчення властивостей метану, етилену, ацетилену. Галогенопохідні вуглеводнів	2
3	Арени. Вивчення властивостей бензену, толуену, нафталіну. Терпени	2
4	Модульна контрольна робота «Вуглеводні»	2
Змістовий модуль 2. Оксигеновмісні органічні сполуки.		
5	Вивчення властивостей спиртів, фенолів	2
6	Альдегіди та кетони. Одержання, хімічні властивості.	2
7	Карбонові кислоти. Вивчення властивостей. Ароматичні кислоти.	2
8	Естери та жири. Омилення жиру.	2
9	Вивчення властивостей моносахаридів та дисахаридів	2
10	Полісахариди. Вивчення властивостей.	2
11	Модульна контрольна робота «Оксигеновмісні органічні сполуки»	2
Змістовий модуль 3. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.		
12	Аміни та амідні кислот. Вивчення їх властивостей.	2
13	Амінокислоти та білки. Вивчення їх властивостей.	2
14	Гетероциклічні сполуки.	2
15	Модульна контрольна робота « Вуглеводи. Нітрогеновмісні та гетероциклічні сполуки».	2

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Найважливіші теоретичні положення органічної хімії. Вуглеводні аліфатичного та карбоциклічного ряду.		
1	Природні джерела вуглеводнів, використання вуглеводнів	6
2	Використання галогенопохідних	6
3	Природні джерела терпенів, одержання, використання	6
4	Високомолекулярні сполуки	6
Змістовий модуль 2. Оксигеновмісні органічні сполуки.		
1	Промислові методи одержання спиртів. Очищення спиртів(ректифікація)	6
2	Карбонільні сполуки	6
3	Карбоксильні сполуки	6
4	Генетичний зв'язок органічних сполук	8
Змістовий модуль 3. Нітрогеновмісні органічні речовини. Гетероциклічні сполуки.		
1	Амінокислоти	8
2	Білки	8
3	Біологічне значення гетероциклічних сполук	9

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- реферати;
- захист лабораторних та практичних робіт;

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);
- практичний метод (лабораторні, практичні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- самостійна робота (виконання завдань);
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- модульне тестування;
- реферати, есе;
- захист лабораторних та практичних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах

8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1214>).
- Методичні вказівки з дисципліни «Органічна хімія» для виконання лабораторних робіт. В.В.Кротенко, Л.О.Ковшун, Р.С.Бойко, Хижан О.І. К.: Видавничий центр НАУ, 2023.- 145 с
- Organic chemistry. Methodical guidelines for self-study of students specialising in 202 – Plant protection and quarantine bachelor level of qualification. V.V.Krotenko, P.S.Boiko, L.O.Kovshun, O.I. Khizhan. К.: Видавничий центр НАУ, 2022.- 215 с

10. Рекомендовані джерела інформації

- Berezhnyi E.O., Kovshun L.O., Krotenko V.V., Zhyla R.S. Organik chemistry: Tutorial. – К.: НУБіП України, 2022. – 558 с
- Berezhnyi E., Krotenko V., Kovshun L. «Organic, Bioorganic, Physical and Colloid Chemistry» К.: НУБіП України, 2021. - 442 с.
- Хижан О.І., Ковшун Л.О. Науково-методологічні основи лабораторного контролю безпечності сільськогосподарської продукції. Монографія. К.: НУБіП України, 2022.- 448 с.
- Tereshchenko N.Yu., Kovshun L.O., Khyzhan O.I., Nesterova K.A.. Methodology of laboratory control for the production of safe plant products. Monograph. Kyiv: NULES of Ukraine, 2021.- 480 p.
- Березан Ольга. Органічна хімія. К.: Видавництво Підручники і посібники, 2020.- 208 с.

6. Kovshun L.O., Boyko R.S., Khyzhan O.I., Krotenko V.V. Notebook for Laboratory Works in ORGANIC, BIOORGANIC, PHYSICAL AND COLLOID CHEMISTRY. Kyiv: NULES of Ukraine, 2019.- 240 p.

7. Нестерова Л.О., Кротенко В.В., Бойко Р.С. Органічна хімія природних сполук: Навчальний посібник. – К.: НУБіП України, 2016. – 320 с.

8..Електронна база бібліотеки НУБіП України