Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра хімії та хімічної інженерії

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри
_____ Пантелеєва О.С.
«31» 08 2026 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи органічного синтезу»

Галузь знань	G Хімічна та біоінженерія
Спеціальність	G1 Хімічні технології та інженерія
Освітній рівень	магістр
Освітня програма	Хімічні технології та інженер
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	8 кредитів ECTS (240 годин)
Форма підсумкового контролю	екзамен
Термін викладання	1,2-й семестр
Мова викладання	українська

Викладачі: доцент Черданцева Ксенія Олександрівна

Пролонговано: на 20__/20___н.р. _____(_____) «__»____20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20___н.р. _____(_____) «__»____20__р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи органічного синтезу» для магістрів спеціальності G1 «Хімічні технології та інженерія» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. хімії – Д. : НТУ «ДП», 2026.

Розробник – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та хімічної інженерії Черданцева Ксенія Олександрівна.

Робоча програма регламентує:

–мету дисципліни;
–дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
–базові дисципліни;
–обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
–програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
–алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
–інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
–рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації кафедр хімічного вищих навчальних закладів України.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності G1 Хімічні технології та інженерія (протокол № 1 від 31.08.2026 р.)

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ 5
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ 5
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ 5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ 6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ 6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ 8
6.1 Шкали 8
6.2 Засоби та процедури 8
6.3 Критерії 10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ 13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – Сформувати чіткі уявлення щодо стратегії і тактики сучасного органічного синтезу, теоретичних основ органічної хімії та принципів використання фізичних методів дослідження у органічній хімії і суміжніх дисциплінах. Навчити студентів виявляти відповідність між структурою речовини, її фізико-хімічними властивостями, реакційною здатністю та методами її синтезу. Надати студентам теоретичні знання та навики складних хімічних експериментів під час препаративного синтезу органічних речовин та одержання цільових матеріалів.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	**Дисциплінарні результати навчання (ДРН)**	
	шифр ДРН	**зміст**
$СР_1$	$СР_1В6$	Оперувати фаховими термінами та поняттями й розпізнавати фізичне та хімічне підгрунтя явищ та процесів, застосовуючи знання та розуміння органічної хімії і хімічної технології.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	**Здобуті результати навчання**
Б2 Загальна та неорганічна хімія	Знати будову атому, основні закони хімії, механізми та перебіг реакцій неорганічних речовин, електронну структуру карбону
Ф1 Вступ до фаху	Мати уявлення про основні задачі фахівця інженера – хіміка.
Б8 Аналітична хімія	Вміти визначати склад і будову хімічних речовин.
Ф18 Теорія ймовірності та математичної статистики	Мати уявлення про корпускулярно-хвильову природу елементарних часток та про вірогідність позиційних характеристик складових атомів і молекул.

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	**Обсяг,** *години*	**Розподіл за формами навчання**, *години*					
		денна		**вечірня**		**заочна**	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	112	60	52				
практичні	16	9	7				
лабораторні	112	60	52				
семінари	-		-				
РАЗОМ	240	129	111				

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	**Види та тематика навчальних занять**	**Обсяг складових,** *години*
	ЛЕКЦІЇ	**112**

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
$СР_1В6$	**1. Теоретичні основи реакційної здатності органічних сполук**	8
	1.1 Хімічний зв'язок та будова органічних сполук. Сучасний погляд на природу хімічного зв'язку. Електронні уяви про будову зв'язку. Теорія електронних зміщень та ефектів. Прояв характеристичності та адитивності властивостей атомів і зв'язків. Основні положення квантової хімії. Співвідношення класичної та квантової хімії. Поняття спряження в класичній та квантовій хімії. Ароматичність та антіароматичність.	
	1.2 Стереохімія. Конформація, обертання навколо зв'язків різних типів, номенклатура конформерів. Конформаційна поведінка різних класів сполук. Взаємозв'язок конформації та реакційної здатності. Енантіомерія. Поняття конфігурації. Асиметрія (хіральність) молекули. Діастереомерія.	
	1.3 Загальна теорія реакцій органічних сполук. Загальні принципи реакційної здатності. Класифікація реакцій. Теорія перехідного стану. Кінетичний та термодинамічний контроль. Статичний підхід до проблеми реакційної здатності. Емпірічний підхід до реакційної здатності: кореляційні рівняння, принцип лінійності вільних енергій. Кислоти та основи – існуючи теорії. Сольватація. Основні типи проміжних часток, їх генерація, будова та факторі, що впливають на стабільність.	
$СР_1В6$	**2. Стратегія побудови вуглецевого скелету органічних молекул**	34
	2.1 Принципи сучасного органічного синтезу і встановлення будови органічних сполук. Стратегія органічного синтезу. Синтез за літературними даними, синтез за аналогією. Планування ланцюга перетворень, оптимізація плану синтезу.Типи вуглецевих скелетів і основні щляхи їх побудови. Методи активації реакційних центрів. Моделювання перехідного стану.	
	2.2 Принципи утворення зв'язку Карбон–Карбон. Синтони як фрагменти молекул (радикальні та йонні). Синтетичні еквіваленти синтонів. Електрофільні частинки (алкілюючі реагенти, карбонільні сполуки, електрофільні Нітроген-Карбонові реагенти, алкени, карбени) у реакціях з нуклеофілами. Нуклеофільні частинки (реактиви Гриньяра та інші металорганічні реагенти, стабілізовані карбаніони, алкени, арени та гетарени).	
	2.3 Синтетичні методи побудови карбонового скелету молекул. Утворення зв'язків Карбон – Карбон в реакціях з металорганічними сполуками – реактивами Гриньяра, літій-, цинк-, кадмій та мідьорганічними сполуками; в реакціях з нуклеофілами, утвореними з алкінів–1. Утворення зв'язків Карбон–Карбон з використанням стабілізованих карбаніонів (стабілізованих однією або двома /-	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	М/ групами) – алкілювання, ацилювання. Конденсації, самоконденсації альдегідів та кетонів, реакцією Міхаєля; стабілізованих сусідніми атомами фосфору або сірки або двома атомами сірки; алкенів, аренів та гетероаренів як нуклеофілів. Класичні методи синтезу алканів, циклоалканів та аренів – відновлення альдегідів, кетонів, гідроксипохідних, галогенідів, третичних амінів та четвертичних солей амонію, алкенів, аренів, хінонів, тіоспиртів та сульфідів, солей діазонію, алкоголятів, вуглеводнів; перетворенням металорганічних сполук – їх гідролізом, конденсацією з галогеналканами, конденсацією по Ульману; нуклеофільними реакціями із алкенів, алкенів та карбаніонів, альдолів, аренів та карбаніонів; алкілюванням по Фріделю-Крафтсу і спорідненими реакціями; дегідруванням гідроароматних вуглеводнів; декарбоксилюванням кислот, адуктів з малеїновим ангідридом; використанням вільно-радикальних реакцій – реакцією Гомберга-Бахмана, виходячи із перекисних сполук, фотохімічними перствореннями арилйо-дидів, олефінів, карбонових кислот, фотолізом діазоалканів, реакцією Кольбе. Перегрупування органічних молекул із збереженням карбонового скелету, перегрупування з побудовою карбонового скелету, перегрупування з розщепленням карбонового скелету, перегрупування з перебудовою карбонового скелету	
$СР_1В6$	**3. Одержання і перетворення функціональних груп**	28
	Класичні методи введення функціональних груп – безпосереднє хлорування, бромування аренів, карбонових кислот, альдегідів та кетонів, фенолів та амінів, йодування; нітрування (азотною кислотою, сумішшю азотної та сульфатної кислот, нітратів лужних металів в присутності концентрованої сульфатної кислоти, з допомогою інших нітруючих агентів – сумішей нітратів з оцтовою кислотою та оцтовим ангідридом, сумішами азотної кислоти з оцтовим ангідридом або оцтовою кислотою, ефірами азотної кислоти, азотистою кислотою та чотирьохоксидом азоту), нітрозування; сульфування (ароматичних сполук сульфатною кислотою, хлорсульфоновою кислотою, сірчаним ангідридом, олеумом; сульфування похідних нафталіну – нафтолів та нафтіламінів у виробництві барвників; сульфування гетероциклічних сполук; сульфування насичених аліфатичних сполук сірчаним ангідридом, хлористим сульфурилом, сумішшю оксида сульфуру (IУ) та хлору; алкілування та ацилювання (реакція Фріделя-Крафтца, реакція Гетермана-Коха, перегрупування Фріса, алкілування спиртами у присутності сульфатної кислоти); хлорметилювання; введення альдегідної групи (реакція Реймана-Тімана, реакція Вільсмайера, окисленням та ін.); карбоксилювання фенолів; одержання етерів та естерів; алкілювання та ацилювання амінів; безпосереднє введення аміногрупи в піридин за реакцією Чичибабіна; ціанацетилювання; реації конденсації (кротонова, Перкіна, Кньовенагеля, Кньовенагеля-Дьобнера, Клайзена, бензоїнова);	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, *години*
	заміщення гідроксильної та аміногрупи на галоїди; діазотування та деякі реакції діазосполук – заміщення, відновлення та азосполучення; відновлення та каталітичне гідрування – амальгамою натрію, натрієм та спиртом, оловом та хлористим оловом, залізом та сульфатом заліза(II), цинком, сульфітами натрію та амонію, гідросульфітом натрію, йодистим воднем, амальгамою цинку (за Клеменсеном), воднем в присутності каталізаторів - нікелю, платини, паладію та ін.; окислення перманганатом, хромовим ангідридом, хромовою сумішшю, азотною кислотою, гіпохлоридами, хлоратами, персульфатами, надкислотами, сполуками свинцю (IV) та ін. Зміна функціональних груп унаслідок реакцій обміну, заміщення, гідролізу та приєднання.	
$СР_1В6$	**4. Особливі методи синтезу органічних сполук**	28
	4.1 Методи введення захисних груп. Захисні групи в органічному синтезі: захист спиртів, діолів, карбонових кислот, аміногруп, карбонільних сполук – задачі та стратегія.	
	4.2 Електрохімія органічних сполук Електрохімічні реакції – катодне відновлення вуглеводнів, алкіл- та арилгалогенидів, нітросполук, оксосполук, карбонових кислот та їх похідних, анодне окислення амінів, оксо- та гідроксисполук, анодне заміщення з утворенням зв'язків Карбон–Оксиген, Карбон–Сульфур, Карбон–Нітроген, Карбон–Галоген, електроліз гетероциклічних сполук. Практичні питання електролізу: матеріали, розчинники, електроліти та ін	
	4.3 Хімічні реакції в акустичних полях. Енергетика та кінетика ультразвукових хімічних реакцій. Звукохімія водних розчинів. Соноліз розчинів хлороцтової кислоти, стереоізомеризація етилен-1,2-дикарбонової кислоти.	
	4.4 Хімічні реакції в умовах мікрохвильової активації. Особливості протікання реакцій в умовах мікрохвильової активації. Енергетика та кінетика реакцій: альдольно-кротонової конденсації, гетероциклізації тощо	
$СР_1В6$	**5. Хемо- регіо- та стереоселективні реакції. Аналогів природних сполук та біологічно активних речовин**	6
	Створення імітаторів ензимів (мім-ензимів) -біокаталізаторів органічних реакцій високоспецифічної дії. Каталітичні антитіла. Синтезування сполук із заданою просторовою будовою. Новітні напрями в органічній хімії. Молекулярне розпізнавання, штучні сенсори. Самозбірка, реплікація органічних молекул.	
$СР_1В6$	**6. Краун-етери в органічному синтезі**	4
$СР_1В6$	**7. Синтез органічних барвників, люмінофорів**	4
Усього годин		**112**

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Пошук інформації про органічні сполуки і реакції	4
2.	Методи функціоналізації органічних сполук: ацилювання;	8
3.	Методи функціоналізації органічних сполук: формілювання;	8
4.	Методи функціоналізації органічних сполук: відновлення;	8
5.	Методи функціоналізації органічних сполук: галогенування;	8
6.	Методи функціоналізації органічних сполук: конденсації та гідроліз;	8
7.	Методи функціоналізації органічних сполук: нітрування;	8
8.	Методи функціоналізації органічних сполук: окислення	8
9.	Методи функціоналізації органічних сполук: сульфування	8
10.	Синтези органічних барвників	8
11.	Синтези фармацевтичних препаратів	8
12.	Захисні групи в органічному синтезі	10
13.	Синтез ПАВ	8
14.	Синтез полімерних матеріалів	8
Усього годин		**112**

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об’єктивних критеріях відповідно до Положення університету «Про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	**Інституційна**
90…100	відмінно / Excellent
74…89	добре / Good
60…73	задовільно / Satisfactory
0…59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

<table>
<tr><th colspan="3">ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ</th><th colspan="2">ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ</th></tr>
<tr><th>навчальне заняття</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th><th>засоби діагностики</th><th>процедури</th></tr>
<tr><td>лекції</td><td>контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдання під час лекцій</td><td rowspan="3">комплексна контрольна робота (ККР)</td><td rowspan="3">визначення середньозваженого результату поточних контролів;

виконання ККР під час екзамену за бажанням студента</td></tr>
<tr><td rowspan="2">практичні</td><td>контрольні завдання за кожною темою</td><td>виконання завдань під час практичних занять</td></tr>
<tr><td>або індивідуальне завдання</td><td>виконання завдань під час самостійної роботи</td></tr>
</table>

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час екзамену має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100\ a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентністні характеристики, визначені НРК для магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Інтегральна компетентність – здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	Знання	
• спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання та/або професійної	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
діяльності на рівні новітніх досягнень, які є основою для оригінального мислення та інноваційної діяльності, зокрема в контексті дослідницької роботи; ♦ критичне осмислення проблем у навчанні та /або професійній діяльності та на межі предметних галузей	- критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
Уміння		
♦ розв'язання складних задач і проблем, що потребує оновлення та інтеграції знань, часто в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог; ♦ провадження дослідницької та/або інноваційної діяльності	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність	95-100
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	Рівень умінь незадовільний	<60
Комунікація		
♦ зрозуміле і недвозначне донесення власних висновків, а також	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
знань та пояснень, що їх обґрунтовують, до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються; ♦ використання іноземних мов у професійній діяльності	- точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції; - використання іноземних мов у професійній діяльності	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п’ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев’ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Автономність та відповідальність		
♦ відповідальність за розвиток професійного знання і практик, оцінку стратегічного розвитку команди; ♦ здатність до подальшого навчання, яке значною мірою є автономним та самостійним	Відмінне володіння компетенціями: - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи;	95-100

Дескриптори НРК	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	- володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок	
	Упевнене володіння компетенціями автономності та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано п’ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономності та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технічні засоби навчання.
Лабораторії кафедри хімії

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. Основна література

1. Алексєєв В.В. Практикум з органічного синтезу / В.В. Алексєєв. – Київ: Вища школа. – 1970. – 288 с.
2. Ластухін Ю.О. Органічна хімія / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. – Львів: Центр Європи. – 2009. – 868 с.
3. Речицький О.Н. Органічна хімія / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова. – Херсон: ХДУ, 2014. – т. 1. – 438 с. – т. 2. – 442 с. – т. 3. – 274 с.
4. Речицький О. Н. Від будови до синтезу органічних сполук / О.Н. Речицький, С.Ф. Решнова. – Херсон: ХДУ, 2015. – 400 с.
5. Речицький О.Н. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму та індивідуальні завдання з методів синтезу неорганічних та органічних сполук / О.Н. Речицький., С.Ю. Кот. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2016. – 167 с.
6. Чирва В.Я. Органічна хімія / В.Я. Чирва, С.М. Ярмолюк, Н.В. Толкачова, О.Є. Земляков. – Львів: Бак. – 2009. – 996 с.

2. Додаткова література

1. П.А. Глубіш. Органічний синтез. К.: ІЗМН. т. 1,2. 1997.
2. Шкумат А.П. Основи синтезу органічних речовин і створення матеріалів. Лабораторний практикум вибіркового курсу: Навч. Посібник…- Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2008. – 312с.