

# Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Інститут біології, хімії та біоресурсів

**Кафедра загальної хімії та хімічного матеріалознавства**

## СИЛАБУС навчальної дисципліни **ОРГАНІЧНИЙ СИНТЕЗ**

(вказати назву навчальної дисципліни (іноземною, якщо дисципліна викладається іноземною мовою))  
**вибірковий компонент ОП з циклу дисципліни вільного вибору студентів**

(вказати: обов'язкова чи вибіркова)

Освітньо-професійна програма **102 ХІМІЯ**

(назва програми)

Спеціальність **102 Хімія**

(вказати: код, назва)

Галузь знань **10 Природничі науки**

Рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

(вказати: перший (бакалаврський)/другий (магістерський)/третій (освітньо-науковий))

**Інститут біології, хімії та біоресурсів**

(назва факультету/інституту, на якому здійснюється підготовка фахівців за вказаною освітньо-професійною програмою)

Мова навчання **українська**

(вказати: на яких мовах читається дисципліна)

Розробники: **Скрипська О.В., доцент кафедри загальної хімії та хімічного матеріалознавства,  
к.х.н., доцент**

(вказати авторів (викладач (ів)), їхні посади, наукові ступені, вчені звання)

Профайл викладача

<http://ibhb.chnu.edu.ua/profile/user/137>

Контактний тел.

**+380502817098**

E-mail:

контактний E-mail викладача: o.skrypska@chnu.edu.ua

Сторінка курсу в Moodle

<https://moodle.chnu.edu.ua/course/view.php?id=4288>

Консультації

Онлайн-консультації: o.skrypska@chnu.edu.ua

Очні консультації: за попередньою домовленістю

## **1. Анотація дисципліни (призначення навчальної дисципліни).**

Дисципліна «Органічний синтез» вивчає загальні підходи та сучасні методи одержання органічних сполук різних класів, загальні закономірності протікання хімічних реакцій, а також методи керування поведінкою органічних речовин у реакціях.

Навчальна дисципліна «Органічний синтез» належить до переліку вибіркових компонентів ОП з циклу дисциплін вільного вибору студентів здобувачів вищої освіти за освітнім рівнем «бакалавр» спеціальності 102 Хімія.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин, що становить 3 кредити. З них 15 годин практичні заняття, 15 годин – лабораторні заняття і 60 годин – самостійна робота.

*Завдання навчальної дисципліни:* поглиблене вивчення теоретичних основ, специфічних прийомів синтетичної органічної хімії для комплексного їх використання під час одержання органічних речовин різних класів, які реально використовуються в найрізноманітніших сферах діяльності людей, формування практичних навичок і вмій для планування і проведення складних хімічних експериментів.

## **2. Мета навчальної дисципліни:**

**Метою** викладання дисципліни є: сформувати чіткі уявлення щодо методів сучасного органічного синтезу, теоретичних основ органічної хімії. Навчити студентів виявляти відповідність між структурою речовини, її фізико-хімічними властивостями, реакційною здатністю та методами її синтезу. Надати студентам теоретичні знання та навички складних хімічних експериментів під час препаративного синтезу органічних речовин та одержання цільових матеріалів.

## **3. Пререквізити.**

Міждисциплінарні зв'язки засновані на використанні знань та вмій, які набули студенти при вивченні наступних навчальних дисциплін: загальної хімії, неорганічної хімії, органічної хімії.

## **4. Результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни сприятиме формуванню загальних та фахових компетентностей.

### **Загальні компетентності:**

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК14. Здатність до прийняття аргументованих рішень.

ЗК15. Вміння працювати автономно.

### **Фахові компетентності:**

ФК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.

ФК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

ФК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.

ФК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.

ФК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

ФК8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

ФК13. Навички безпечного поводження з речовинами із урахуванням їх хімічних та фізичних властивостей, та потенційної небезпеки.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент має набути складових Програмного результату навчання:

Р01. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.

Р04. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.



Денна	3	5	3	90	2	-	15	-	15	60	-	залік
-------	---	---	---	----	---	---	----	---	----	----	---	-------

## 5.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма						Заочна форма						
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Змістовий модуль 1</b>													
<b>МЕТОДИ ОРГАНІЧНОГО СИНТЕЗУ</b>													
Тема 1. Вступ.	6		1			5							
Тема 2. Побудова карбонового скелету органічних молекул.	13		5			8							
Тема 3. Методи введення функціональних груп.	10		4			6							
Тема 4. Взаємоперетворення функціональних груп.	9		3			6							
Тема 5. Управління селективністю органічних реакцій.	7		2			5							
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>45</b>		<b>15</b>			<b>30</b>							
<b>Змістовий модуль 2.</b>													
<b>ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ</b>													
Тема 6. Пошук інформації про органічні сполуки і реакції. Організація роботи в хімічній лабораторії з органічного синтезу.	8			2		6							
Тема 7. Синтези люмінофорів.	10			4		6							
Тема 8. Синтези фармацевтичних препаратів.	9			3		6							
Тема 9. Синтез ПАР.	9			3		6							
Тема 10. Синтез полімерних матеріалів.	9			3		6							
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>45</b>			<b>15</b>		<b>30</b>							
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>		<b>15</b>		<b>15</b>	<b>60</b>							

### Теми лабораторних занять

№	Назва теми
1.	Пошук інформації про органічні сполуки і реакції. Організація роботи в хімічній лабораторії з органічного синтезу.

2.	Синтези люмінофорів.
3.	Синтези фармацевтичних препаратів.
4.	Синтез ПАР.
5.	Синтез полімерних матеріалів.

### 5.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№	Назва теми
1.	Вступ.
2.	Побудова карбонового скелету органічних молекул.
3.	Методи введення функціональних груп.
4.	Взаємоперетворення функціональних груп.
5.	Управління селективністю органічних реакцій.
6.	Пошук інформації про органічні сполуки і реакції. Організація роботи в хімічній лабораторії з органічного синтезу.
7.	Синтези люмінофорів.
8.	Синтези фармацевтичних препаратів.
9.	Синтез ПАР.
10.	Синтез полімерних матеріалів.

\* ПНДЗ – для змістового модуля, або в цілому для навчальної дисципліни за рішенням кафедри (викладача).

### Форми організації навчальної роботи

- практичні заняття;
- лабораторні заняття;
- самостійна робота.

## 6. Система контролю та оцінювання

### Види та форми контролю

Поточний контроль **самостійної роботи** (підготовка до практичних занять за попередньо визначеною для кожного студента темою заняття) з метою встановлення у студентів рівня знань, необхідних для успішного і **безпечного** виконання лабораторної роботи здійснюється **в письмовій формі** (перед кожною лабораторною роботою); лабораторні роботи виконуються індивідуально і оцінюються в цілому, але з урахуванням підготовки синтезу, його проведення та якості отриманого продукту; **захист лабораторних робіт** включає оформлення звіту про виконання роботи (згідно умов практикуму), передачу одержаних матеріалів навчально-допоміжному персоналу.

По завершенню вивчення дисципліни складається **письмовий залік** (в 5-му семестрі).

### Контроль вивчення курсу:

А) Загальний **поточний** контроль знань здійснюється у формі короткотермінових (5 – 10 хвилин) письмових контрольних робіт за матеріалами поточних практичних занять.

Б) Контроль проходження практикуму здійснюється у формі усної перевірки знання теоретичного матеріалу, перевірки знання порядку виконання синтезів, правил техніки безпеки, контролю за виконанням роботи та перевірки оформлення звітів.

В) Умовою допуску до заліку є виконання і захист усіх лабораторних робіт.

Г) **Модульний контроль (№ 1) – підсумкова контрольна робота** тривалістю 80 хвилин за матеріалами наведеної робочої програми, які студенти пишуть після вивчення на практичних заняттях.

**Модульний контроль (№ 2) – на основі підведення підсумку виконання відповідних синтезів** на лабораторному практикуму.

### Критерії оцінювання за лабораторним спецпрактикумом :

1. **Допуск** до виконання всіх лабораторних робіт:

2. **Враховуюється готовність до лабораторних занять:** наявність спецодягу, своєчасна присутність на заняттях та наявність попередніх записів у лабораторному журналі, які виконані під час самостійної підготовки до заняття, виконання правил техніки безпеки та протипожежних правил, дисциплінованість тощо.

При несумлінному ставленні до лабораторних занять:

- відсутність спецодягу
- запізнення більше 5 хв.
- відсутність лабораторного журналу
- серйозні порушення правил пожежної безпеки та безпечного проведення

органічного синтезу - студент **відсторонюється від виконання даної роботи.**

3. **Якість виконання практичної частини лабораторної роботи:**

- підготовчі операції (підбір посуду, підготовка апаратури до роботи, підготовка реактивів тощо);
- проведення роботи відповідно до методики;
- виділення та очистка цільового продукту.

4. **Якість оформлення звіту про виконання роботи** - лабораторного журналу

5. **Коллективне обговорення особливостей варіантів методів синтезу органічних речовин.**

Д) **Підсумкова** оцінка виставляється на підставі всіх елементів контролю та письмового заліку за матеріалами наведеної програми.

#### **Засоби оцінювання**

1. Захист лабораторних робіт.
2. Поточні і модульна контрольні роботи.
3. Звіт про виконання самостійної роботи.
4. Залік.

#### **Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**

Оцінка **“Зараховано”, 90-100 балів, А** виставляється у тому випадку, коли студент вільно володіє матеріалом відповідно до наведеної програми і може творчо використовувати свої знання; глибоко і всебічно знає методи введення функціональних груп в органічні молекули; знає основні синтетичні методи побудови карбонового скелету молекул; вміє здійснювати вибір синтетичних методів для створення чи відтворення потрібних органічних сполук; вміє планувати і проводити функціоналізацію органічних сполук.

Оцінка **“Зараховано”, 80-89 балів, В** виставляється у тому випадку, коли студент має теоретичні знання відповідно до програми, але практичні питання іноді вирішує помилково; знає методи побудови карбонового скелету та методи введення функціональних груп у молекули органічних сполук, механізми застосовуваних реакцій, умови проведення основних операцій хімічного синтезу; знає методи і прийоми тонкого органічного синтезу.

Оцінка **“Зараховано”, 70-79 балів, С** виставляється в тому випадку, коли студент має теоретичні знання відповідно до програми, але практичні питання нерідко вирішує помилково; коли студентом засвоєні основні методи введення функціональних груп в органічні молекули, методи побудови карбонового ланцюга, проте студент не завжди вміє адаптувати методики синтезу до конкретних умов проведення синтезу та наявності реактивів.

Оцінка **“Зараховано”, 60-69 балів, D** виставляється в тому випадку, коли студент знає класифікацію методів введення функціональних груп в органічні молекули, може деякі з них пояснювати; знає основні підходи до утворення карбон-карбонів зв'язків, синтези окремих речовин не завжди вдалі.

Оцінка **“Зараховано”, 50-59 балів, E** виставляється в тому випадку, коли студент знає частково про методи і прийоми тонкого органічного синтезу, недостатньо сформовані навички виконання хімічних експериментів під час одержання цільових матеріалів.

Оцінка **“Незараховано”, 35-49 балів, F<sub>x</sub>** виставляється, якщо студент не виявив теоретичних і практичних знань з навчальної дисципліни; не вміє планувати і ставити синтез окремих речовин;

непереконливо, невпевнено відповідає про методи побудови карбонового ланцюга та методи введення основних функціональних груп.

Оцінка **“Незараховано”, 1-34 балів, F** виставляється в тому випадку, коли у студента відсутні елементарні знання відповідно наведеної програми; студент не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі; не має практичних навичок для синтезу окремих речовин; незрозуміє способи побудови карбонового ланцюга та методи введення функціональних груп.

Підсумкові оцінки з навчальної дисципліни „Органічний синтез” виставляються у відповідності з кількістю набраних студентом балів.

### Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Зараховано	A (90-100)	Зараховано
	B (80-89)	
	C (70-79)	
	D (60-69)	
	E (50-59)	
Незараховано	FX (35-49)	(незараховано) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незараховано) з обов'язковим повторним курсом

#### Політика оцінювання

- *Політика щодо дедлайнів та перескладання:* Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

- *Політика щодо академічної доброчесності:* самостійне виконання навчальних завдань поточного та підсумкового контролів без використання зовнішніх джерел інформації; списування під час контролю знань заборонені; коректне оформлення посилань на джерела інформації у разі запозичення ідей, тверджень, відомостей.

- *Політика щодо відвідування:* Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота		Підсумковий контроль (залік)	Сума
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2		
T1 – T5	T6 – T10		
30	30	40	100

#### 7. Політика курсу

Впродовж семестру для перевірки знань студента та контролю за самостійною роботою студента застосовують письмові роботи, письмові роботи з тем самостійної роботи, виконані і протоколи виконання лабораторних робіт. Під час здачі лабораторних робіт здобувач вищої освіти повинен знати сутність понять, термінів, вміти виконувати конкретне практичне завдання.

Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича [https://drive.google.com/file/d/1EzBsehqERCEzxJwWe-rz6\\_eTUFUBGv4o/view](https://drive.google.com/file/d/1EzBsehqERCEzxJwWe-rz6_eTUFUBGv4o/view).

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича [https://drive.google.com/file/d/16eJk4gKG5oJII2ot4UeSq2\\_BSGadrPI\\_/view](https://drive.google.com/file/d/16eJk4gKG5oJII2ot4UeSq2_BSGadrPI_/view) та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича [https://drive.google.com/file/d/1CB4AIMVXSAYkF\\_CepI-k98GPc9E8KznQ/view](https://drive.google.com/file/d/1CB4AIMVXSAYkF_CepI-k98GPc9E8KznQ/view)

## 8. Рекомендована література

### 1. Основна

1. Пивоваренко В.Г. Механізми органічних реакцій у розчинах. К; ВПЦ КНУ, 2019. - 303 с.
2. Комаров І.В., Корнілов М.Ю. Сучасні методи органічного синтезу. – К.: Вид.-полігр. Центр «Київ. ун-т». – 2001. – 72 с.
3. Смит В., Бочков А., Кейпл Р. Органический синтез. Наука и искусство. – М.: Мир, 2001. – 573 с.
4. Смит В.А. Основы современного органического синтеза / В.А. Смит, А.Д. Дильман. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 750 с.
5. Ласло П. Логика органического синтеза. / П. Ласло; пер. Е.А. Ивановой. – М.: Мир, 1998. – Т. 1, 2.
6. Евстигнеева Р.П. Тонкий органический синтез. – М.: Химия, 1991. – 184 с.
7. Пейн Ч., Пейн Л. Как выбрать путь синтеза органического соединения. – М.: Мир, 1973. – 158 с.
8. Ли Дж.Дж. Именные реакции. Механизмы органических реакций / Дж.Дж. Ли; пер. В.М.Демьяновича. 2006. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 456 с.
9. Шкумат А.П. Основи синтезу органічних речовин і створення матеріалів. Лабораторний практикум вибіркового курсу: навч. посібник – Х.: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2008. – 312 с.
10. Днепровский А. С., Темникова Т. М. Теоретические основы органической химии. – Л.: Химия, 1991. – 560 с.

### 2. Додаткова

1. Кери Ф., Сандберг Р. Углубленный курс органической химии. В 2 кн. – Кн. 1. Структуры и механизмы. – М.: Мир, 1981. – 520 с. Кн. 2. Реакции и синтезы. – М.: Мир, 1981. – 456 с.
2. Мищенко Г.Л., Вацура К.В. Синтетические методы органической химии. М.: Химия, 1982.
3. Марч. Дж. Органическая химия. Реакции, механизмы и структура. В 4-х т. М., 1987. – Т. 1. – 382 с.; Т. 2. – 504 с.; Т. 3. – 459 с.; Т. 4. – 468 с.
4. Горічко М.В., Пивоваренко В.Г. Органічна хімія. Реакції карбонільних сполук. К., 2012.
5. Маки Р., Смит Д. Путеводитель по органическому синтезу. – М.: Мир, 1985. – 352 с.
6. Лозинський М., Ковтуненко В.. Карбаніони: синтез та алкілювання. К., 2008.

## 9. Інформаційні ресурси

1. <http://www.nas.gov.ua/UA/Org/Pages/default.aspx?OrgID=0000289>– офіційний сайт інституту органічної хімії НАН України.
2. [www.biochemistry.org.ua](http://www.biochemistry.org.ua) – офіційний сайт інституту біохімії ім. О.В. Палладіна НАН України.
3. [www.bpci.kiev.ua](http://www.bpci.kiev.ua) – офіційний сайт інституту біоорганічної хімії та нафтохімії НАН України.
4. [www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi](http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi) – Соросовський освітній журнал – вільний доступ до науково-популярних статей з біохімії та хімії.