

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ**  
**УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



**Факультет природничих наук**

**Кафедра хімії середовища та хімічної освіти**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Лабораторний практикум з хімії**

**Освітня програма Середня освіта (Природничі науки)**

**Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)**

**Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка**

Затверджено на засіданні  
кафедри, протокол № 1 від  
“30”серпня 2022р.

м. Івано-Франківськ – 2022 р.

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу
5. Ресурсне забезпечення
6. Контактна інформація
7. Політика навчальної дисципліни

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Лабораторний практикум з хімії
Освітня програма	Середня освіта (Природничі науки)
Спеціалізація (за наявності)	014.15 Середня освіта (Природничі науки)
Спеціальність	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Освітній рівень	магістр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	2/3
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 6 год. Лабораторні заняття – 24 год. Самостійна робота – 60 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	

## 2. Опис дисципліни

### Мета та цілі курсу

**Метою вивчення дисципліни є:** вивчення основних хімічних понять, законів, типів хімічних реакцій, розрахунків за рівняннями хімічних реакцій, будови речовини, механізму швидкості перебігу, напрямку рівноваги хімічних процесів та змін, що в них відбуваються; теоретичне вивчення методів проведення основних типів хімічних перетворень; засвоєння навиків вибору характеру проведення реакції в залежності від будови речовини; введення функціональних груп, підбір оптимальних умов проведення реакції, використання специфічних умов та каталізаторів для забезпечення селективності реакції.

**Завдання навчальної дисципліни:** формування уявлень про витоки і сучасність теоретичних передумов хімії; досягнення міцного і свідомого засвоєння хімічних понять; сприяння розвитку у студентів навичок роботи в лабораторії; формування теоретичних знань та практичних навичок при рішенні задач, виконанні та проведенні експериментів з хімії у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети.

### Компетентності

#### Загальні компетентності

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, до самостійного вивчення нових методів дослідження, до зміни наукового та науково-педагогічного профілю професійної діяльності, впровадження дослідницької та інноваційної діяльності, здатність творчо підходити до розв'язання освітніх та наукових проблем; генерувати нові ідеї (креативність) для розв'язання професійно-педагогічних проблем, ініціативності та підприємливості.

- Здатність реалізовувати стратегію сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-

економічного та екологічного розвитку суспільства.

#### **Фахові компетентності**

- Здатність оперувати сучасною термінологією, науковими поняттями, законам, концепціям, вченням і теоріям хімії, екології і природознавства;
- Здатність аналізувати хімічні об'єкти та феномени як природнього походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних і математичних методів;
- Здатність характеризувати досягнення хімії, екології і природознавства, виявлять їх роль у житті суспільства для забезпечення сталості розвитку біологічних систем;
- Уміння застосовувати сучасні методи хімічних, фізичних, біологічних та екологічних досліджень для обґрунтування цілісності та єдності природи, використовувати та інтерпретувати результати досліджень;
- Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів закладів загальної середньої освіти ключових і предметних компетентностей відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство».

#### **Програмні результати навчання**

- Аналізувати явища як природнього, так і техногенного походження з погляду фізичних законів, принципів і закономірностей хімії, екології та природознавства; описати широке коло природних речовин, їх колообіг, процеси, що відбуваються у Всесвіті, живій і неживій природі; оперувати сучасною термінологією, науковими поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями.
- Використовувати фізико-хімічні методи на практиці з аналізу, синтезу хімічних речовин. Уміння виконувати досліди з хімії, екології і природознавства, описувати їх, аналізувати, оцінювати експериментальні результати і вміти їх інтерпретувати.
- Бути здатним до самостійної пізнавальної діяльності з прирощенням знань, умінь і навичок у викладанні хімії, екології та природознавства в школі, у пізнанні природничих наук.
- Застосовувати знання та розуміння на операційному рівні теоретичної і прикладної хімії та сумісних наук (біохімії, фізики, біології, медицини, екології тощо), щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зв'язків курсів природничих і соціально-гуманітарних наук.
- Застосувати базові знання, уміння і навички знань вибіркового дисциплін у викладанні шкільних курсів хімії, екології та природознавства для організації і проведення позашкільних заходів.

### **3. Структура курсу**

<b>№</b>	<b>Тема</b>	<b>Результати навчання</b>	<b>Завдання</b>
1	Класифікація реакцій за напрямком, за характером зміни зв'язку. Технічна класифікація	Знати склад та хімічну будову органічних та неорганічних сполук, їх класифікацію. Класифікацію органічних реакцій за їх типом: приєднання, заміщення, відщеплення; класифікацію органічних реакцій за типом зміни зв'язку	Тести, питання.

2	Основи органічного синтезу	Знати основи основного органічного синтезу, тонкий органічний синтез, реакції, які використовуються для препаративних синтезів, реакції, що використовуються при вивченні механізмів органічних речовин	тести
3	Основи неорганічного синтезу	Знати теоретичні основи методів синтезу неорганічних сполук різних класів, межі застосування цих методів у конкретних умовах; основні методи очистки неорганічних речовин; властивості вихідних речовин та продуктів неорганічного синтезу	тести

#### 4. Система оцінювання курсу

Накопичування балів під час вивчення дисципліни	
Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Лабораторне заняття	40
Самостійна робота	5
Індивідуальне завдання	5
<b>Підсумковий контроль</b>	<b>50</b>
Залік	50
<b>Разом</b>	<b>100</b>
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	10

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Система контролю знань здійснюється через: <b>поточний контроль – 50 балів;</b> <b>підсумковий контроль (залік) – 50 балів.</b>
---------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
<b>Поточний контроль</b>	<b>50</b>
Лекція	0
Лабораторні заняття	40
Контрольна робота	4
Самостійна робота	5
<b>Підсумковий контроль</b>	<b>50</b>
залік	50
<b>Разом</b>	<b>100</b>
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	10

Вид навчальної роботи	Поточний контроль										
	Лекція			Контрольна (розрахункова) робота			Практичне заняття				Самостійна робота
	1	2	3	1	2	3	4	5	6	7	
Кількість балів	0	0	0	3	4	3	4	3	4	4	10

#### Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Робота на парах	Оцінка за самостійну роботу	Оцінка за індивідуальне заняття	Тестування	Разом
40	5	5	50	100

- Оцінювання відповідей студентів на практичних заняттях відбувається за 100 бальною шкалою.
- По завершенні теоретичного навчання середнє арифметичне усіх отриманих оцінок у 100-бальній шкалі множиться на ваговий коефіцієнт 0,4, відповідно – максимальний бал за усі отриманні заняття у підсумку може скласти 40 балів.
- Оцінювання за здачу тестів відбувається у 100-бальній шкалі, отримана оцінка сходиться на ваговий коефіцієнт 0,5.
- Підсумкова оцінка за вивчення дисципліни складається із математичної суми балів за роботу на парах (максимально – 40 балів), отриманих балів за самостійну роботу (оцінка виставляється у 100-бальній шкалі і множиться на ваговий коефіцієнт 0,05, відповідно максимальний бал за самостійну роботу може скласти 5 балів), оцінки за індивідуальне завдання (оцінка виставляється у 100-бальній шкалі і множиться на ваговий коефіцієнт 0,05, відповідно максимальний бал може скласти 5 балів) і оцінки, отриманої за тестування (максимальний бал – 50 балів), що в сумі максимально може скласти 100 балів.
- При виставленні балів за модульний контроль оцінюються: рівень теоретичних знань та практичні навички з тем, включених до змістових модулів, самостійне опрацювання тем, опрацювання завдань, підготовка презентацій доповідей, підготовка індивідуальних завдань тощо.
- Якщо студент не склав змістовий модуль з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на його складання з дозволу зав. кафедри (за заявою).

Критерії оцінювання за 100-бальною шкалою:

- 90-100 балів – Студент вільно володіє навчальним матеріалом; висловлює свої думки; творчо виконує індивідуальні та колективні завдання; самостійно знаходить додаткову інформацію та використовує її для реалізації поставлених перед ним завдань; вільно використовує нові інформаційні технології для поповнення власних знань; комунікативні уміння та навички сформовані на високому рівні; може аргументовано обрати раціональний спосіб виконання завдання і оцінити результати власної практичної діяльності; виконує завдання, не передбачені навчальною програмою; вільно використовує знання для розв'язання поставлених перед ним завдань.
- 70-89 балів – Студент вільно володіє навчальним матеріалом, застосовує знання на практиці; узагальнює і систематизує навчальну інформацію, але допускає незначні граматичні помилки у порівняннях, формулюванні висновків, застосуванні теоретичних знань на практиці; за зразком самостійно виконує практичні завдання, передбачені програмою; має стійкі навички виконання завдань.
- 50-69 балів – Студент володіє навчальним матеріалом поверхово, фрагментарно; на рівні запам'ятовування відтворює певну частину навчального матеріалу з елементами логічних зв'язків; знайомий з основними поняттями навчального матеріалу; комунікативні уміння та навички сформовані частково; під час відповіді допускаються суттєві граматичні помилки; має елементарні нестійкі навички виконання завдань; планує та виконує частину завдань за допомогою викладача.
- Менше 50 балів – У студента не сформовані комунікативні уміння та навички; студент допускає велику кількість граматичних помилок, що ускладнює розуміння; студент не володіє навчальним матеріалом; виконує лише елементарні завдання, потребує постійної допомоги викладача.

### 1. Загальна інформація

<b>Назва дисципліни</b>	Лабораторний практикум з органічного синтезу
<b>Викладач (-і)</b>	доцент, кандидат хімічних наук Лучкевич Євген Романович
<b>Контактний телефон викладача</b>	0972358632
<b>Е-mail викладача</b>	yevhen.luchkevych@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Семестровий
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	

Навчальна дисципліна «Лабораторний практикум з органічного синтезу» належить до переліку вибірових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «магістр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Середня освіта (Природничі науки)» на другому році навчання. Вона забезпечує формування у студентів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на засвоєння теоретичних і практичних знань та навичок, отриманих на попередніх курсах з основних тем дотичних до органічної хімії та методів їх синтезу.

### 3. Мета та цілі курсу

**Мета:** теоретичне вивчення методів проведення основних типів хімічних перетворень: засвоєння методів проведення реакції сульфування аліфатичних та ароматичних сполук; засвоєння навиків вибору характеру проведення реакції сульфування в залежності від будови органічної речовини; введення нітрогрупи, підбір оптимальних умов проведення реакції нітрування в залежності від будови органічної речовини; нітрузування органічних речовин, первинних і вторинних амінів, методів введення нітросоупи в органічну молекулу; вивчення методів галогенування жирних та ароматичних сполук, використання специфічних умов та каталізаторів для вступу галогену, підбір галогену для забезпечення селективності реакції: засвоєння методів проведення реакції відновлення органічних сполук з ддя отримання оксигеновмісних та аміновмісних сполук, методи проведення селективного відновлення; заміни різних класів функціональних груп одна на одну. **Завдання:**

- формування уявлень про витоки і сучасність теоретичних передумов хімії; досягнення міцного і свідомого засвоєння хімічних понять; сприяння розвитку у студентів навичок роботи в лабораторії; формування теоретичних знань та практичних навичок при рішенні задач, виконанні та проведенні експериментів з хімії у майбутніх фахівців відповідно до поставленої мети.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- місце і значення органічної хімії в системі природничих наук, важливих технологічних і природних процесів, будову органічних молекул, теорію будови органічних сполук;
- склад та хімічну будову органічних сполук, їх класифікацію;
- сировинні джерела органічних сполук;
- фізико-хімічні властивості гомофункціональних і гетерофункціональних сполук: галогенпохідних, спиртів, фенолів, альдегідів, кетонів, карбонових кислот їх похідних, сполук сульфуру, нітросполук, амінів, діазосполук, елементорганічних сполук, вуглеводів, амінокислот, білків, їх застосування, токсичні властивості; процеси реакційної здатності органічних речовин.

**вміти:**

- виконувати вимоги безпечної роботи з хімічними об'єктами;
- використовувати набуті теоретичні знання для практичних цілей;
- працювати з органічними речовинами: добувати і вивчати їх властивості;
- виконувати обчислення за рівняннями хімічних реакцій;
- встановлювати будову органічних сполук, виходячи з результатів аналізу; застосовувати основні поняття, закони та моделі органічних речовин та їх реакційної здатності в хімічній технології.

### 4. Результати навчання (компетентності)



**Компетенції соціально-особистісні:**

- наполегливість у досягненні мети;
- турбота про якість виконуваної роботи;
- креативність, здатність до системного мислення.

**Інструментальні компетенції:**

- навички управління інформацією. **Професійні компетенції:**
- здатність і готовність спрямувати дії на розв'язання складних непередбачуваних задач і проблем дослідницьких і практичних задач;
- здатність до організації пошуку способів виконання наукових дій за зразком або алгоритмом;
- здатність і готовність здійснювати перевірку достовірності фактів, інформаційних повідомлень та адекватності моделей сучасного стану та розвитку природничих наук;
- здатність і готовність аналізувати та моделювати застосування хімічних і педагогічних знань у повсякденному житті та у широкому діапазоні можливих місць роботи.

**5. Організація навчання курсу****Обсяг курсу**

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	-
семінарські заняття / практичні / лабораторні	30
самостійна робота	60

**Ознаки курсу**

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
III	Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)	II	вибірковий

**Тематика курсу**

Тема, план	Форма заняття	Література	Завдання, год.	Вага оцінки	Термін виконання
------------	---------------	------------	----------------	-------------	------------------

**Змістовий модуль 1. Одержання прекурсорів**

<b>Тема 1.</b> Синтез 4нітроаніліну	лабораторна робота	1,3	Оформлення та захист лабораторних робіт 20 год.	50	01.10.2019-31.10.2019
<b>Тема 2.</b> Синтез амінобензойної кислоти	лабораторна робота	2,4	Оформлення та захист лабораторних робіт 20 год.	50	01.10.2019-31.10.2019

<b>Тема 2*.</b> Синтез інших органічних продуктів	лабораторна робота		Оформлення та захист лабораторних робіт 20 год.	50*	01.10.2019-31.10.2019
---------------------------------------------------	--------------------	--	-------------------------------------------------	-----	-----------------------

**Змістовий модуль 2. Синтез складних органічних сполук**

Тема 3. Синтез Сафраніну	лабораторна робота	1	Оформлення та захист лабораторних робіт 25 год.	50	01.11.2019-30.11.2019
Тема 4. Синтез 1,3,5трифенілпіразоліну	лабораторна робота	5	Оформлення та захист лабораторних робіт 25 год.	50	01.11.2019-30.11.2019
Підсумковий контроль (залік)				100	
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час допуску, проведення лабораторних та індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль)</i> проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля як сума оцінок за допуск, проведення та захист лабораторних робіт .</p> <p>Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення лабораторних робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі заліку з оцінок отриманих за два модулі.</p> <p><i>Залік</i> — це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з дисципліни та на підставі результатів виконання ним певних видів робіт на практичних, семінарських або лабораторних заняттях, що виставляється під час залікового тижня</p>				
Вимоги до письмової роботи	-				
Семінарські заняття	-				
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студент, який провів всі лабораторні роботи, захистив їх та оформив у вигляді звіту отримує сумарну оцінку у 100 бальній шкалі..</p> <p>Студент, який отримав менше 50 балів, отримує незадовільну оцінку.</p>				

Не допускаються пропуски лабораторних робіт.  
Якщо студент пропустив лабораторну роботу з поважних причин, які підтверджені документально, то він має право на її відробку з дозволу завідувача кафедри (за заявою).

## 7. Політика курсу

Під час виконання лабораторних робіт оцінюються результати синтезу органічних продуктів за їх кількістю та якістю. Окремо оцінюється старанність та наполегливість студента щодо проведення лабораторних дослідів, дотримання правил техніки безпеки у разі використання агресивних хімічних речовин та підвищеної температури.

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою студента застосовують домашні контрольні роботи, письмові роботи, написання реферату, та оцінки за допуск, виконані, захищені і здані лабораторні роботи. Оцінка за лабораторні роботи складається з оцінки за експрес опитування на допуск до лабораторної роботи, з оцінки за результати лабораторної роботи, що одержані під час виконання роботи та оцінки за захист лабораторної роботи. Під час захисту лабораторної роботи студент повинен знати мету, задачі, порядок проведення лабораторної роботи а також відповіді на контрольні запитання, що даються для самостійного опрацювання теоретичного матеріалу з даної теми. Студент повинен під наглядом виконувати лабораторні роботи.

У кінці семестру підраховується рейтинг семестру, розраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку у відповідності до шкали оцінювання.

## 8. Рекомендована література

### Базова

1. Лабораторный практикум по синтезу промежуточных продуктов и красителей: учеб. пособие для вузов/ Под ред. А. В. Ельцова. –Л.:Химия, 1985.
2. Органикум. Практикум по органической химии. В 2 т. – М.: БИНОМ, 2008.
3. Бюлер К., Пирсон Д., Органические синтезы. В 2 т. – М.: Мир, 1973.
4. Коста А.Н., Общий практикум по органической химии. – М.: Химия. 1965.
5. Агрономов А.Е., Шабаров Ю.С., Лабораторные работы в органическом практикуме. – М.: Химия, 1974.
6. Гаттерман Л., Виланд., Практические работы по органической химии. – М.: ГНТИ, 1948.
7. Гинзбург О.Ф., Петров А.А., Лабораторные работы по органической химии. – М.: Высшая школа, 1974.
8. Гитис С.С., Глаз А.И., Иванов А.В., Практикум по органической химии. – М.: Высшая школа, 1991.
9. Вейганд-Хильгетаг Ф.Х.Г., Методы эксперимента в органической химии. – М.: Химия, 1968.
10. Шарп Дж., Госни И., Роули А., Практикум по органической химии. – М.: Мир, 1993.
11. Bittner C., ets, Organic Synthesis Workbook II. – Wiley-VCH.: Weinheim, 2001.

### Допоміжна

1. Кери Ф, Сандберг Р., Углубленный курс органической химии. т. 2. – М.:Химия, 1981.
2. Лебедев Н.Н., Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1981.
3. Общая органическая химия, под ред. акад. Н.К.Кочеткова. – М.: Химия, 1981.
4. Агрономов А.Е., Избранные главы органической химии. – М.: издание московського университета, 1975.
5. Эфрос Л.С., Горелик М.В., Химия и технология промежуточных соединений. – Л.: Химия, 1980.
6. Горелик М.В., Эфрос Л.С., Основы химии технологии ароматических соединений. – М.:Химия, 1992.
7. Ворожцов Н.Н., Основы синтеза промежуточных красителей и продуктов – М.: Госхимиздат, – 1956.
8. Фирц-Давид Г.Е., Л. Бланже Л., Основные процессы синтеза красителей – М.: Госхимиздат, 1957.
9. Лисицин В.Н., Химия и технология промежуточных продуктов. М.: Химия. 1987.
10. Родионов В.М., Богословский Б.М., Федорова А.М., Лабораторное руководство по химии промежуточных полупродуктов и красителей. – М.: ГНТИ, 1948.

11. Мищенко Г.Л., Вацуро К.В., Синтетические методы органической химии. – М.:Химия. 1992.
12. Лернер И.М., Гонор А.А., Славачевская Н.М., Берлин А.И., Указатель препаративных синтезов органических соединений. Л.: Химия, 1982.
13. Титце Л., Айхер Т., Препаративная органическая химия. – М.: Мир, 1999.
14. Мандельштам Т.В., Стратегия и тактика органического синтеза. – Л.: Издательство Ленинградского университета, 1989.

**Викладач \_\_\_\_\_ Лучкевич Є.Р.**