

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ДВНЗ «ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА»**

Факультет природничих наук

Кафедра хімії

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**МЕТОДИ СИНТЕЗУ ОРГАНІЧНИХ СПОЛУК**

Освітня програма бакалавра

Спеціальність 102 Хімія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “25” серпня 2020 р.

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Результати навчання (компетентності)
5. Організація навчання курсу
6. Система оцінювання курсу
7. Політика курсу
8. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Методи синтезу органічних сполук
<b>Викладач (-і)</b>	Професор Курта Сергій Андрійович Доцент Федорченко Софія Володимирівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	0509685163
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:kca2014@ukr.net">kca2014@ukr.net</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Лекції, лабораторні заняття, самостійна робота
<b>Обсяг дисципліни</b>	6 кредитів, 180 годин
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua">https://d-learn.pnu.edu.ua</a>
<b>Консультації</b>	Щотижня
<b>2. Анотація до курсу</b>	
<p>Дисципліна «Методи синтезу органічних сполук» належить до переліку вибіркових навчальних дисциплін за освітнім рівнем «бакалавр», що пропонуються в рамках циклу професійної підготовки студентів за освітньою програмою «Хімія» на четвертому році навчання. Дисципліна забезпечує формування у студентів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності та спрямована на засвоєння теоретичних і практичних знань та навичок, отриманих під час вивчення дотичних дисциплін (органічна хімія, будова речовини) за освітнім рівнем «бакалавр». Викладання навчальної дисципліни «Методи синтезу органічних сполук» забезпечить такі результати навчання: вміння застосовувати теоретичні, методичні і практичні підходи для розв'язування фахових задач; вміння отримувати з використанням різних підходів та методів інформацію прикладного характеру.</p>	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
<p><b>Метою</b> викладання навчальної дисципліни «Методи синтезу органічних сполук» є сформування чіткі уявлення щодо стратегії і тактики сучасного органічного синтезу, поглибити знання з теоретичних основ органічної хімії, навчити студентів основних методів синтезу органічних сполук і практичних навичок, що дозволять їм самостійно проводити синтези різних сполук, попередньо обравши схему синтезу, оптимізувавши умови проведення очистки та аналізу продукту. Розглядаються основні положення теорії планування експерименту, основні типи хімічних реакцій в органічній хімії і механізми перетворень в синтезах на їх основі, методики синтезу органічних сполук різних класів, основні правила роботи в лабораторії органічного синтезу, правила техніки безпеки, обговорюються основні методи виділення, очистки, ідентифікації та аналізу синтезованих сполук. При цьому курс адаптований до умов і вимог сучасних виробництв з вироблення навиків як самостійної роботи, так і роботи в команді.</p> <p><b>Завдання дисципліни:</b> створення уявлення про сучасний органічний синтез і його місце серед інших хімічних наук; формування розуміння загальних закономірностей органічного синтезу; поглиблене вивчення теоретичних і методологічних основ органічної хімії, специфічних прийомів синтетичної органічної хімії, освоєння базових принципів дизайну функціональних молекул і методів їх дослідження; формування уявлень про найважливіші методи отримання та модифікації основних класів органічних речовин; знайомство з сучасними реагентами, їх хімічними властивостями і областями практичного використання; надбання навичок використання методів синтезу у вирішенні практичних завдань з отримання органічних речовин; підготовка кваліфікованих фахівців в галузі органічного синтезу, здатних до самостійної продуктивної діяльності; формування у студентів навичок постановки сучасного експерименту та теоретичного аналізу експериментальних даних; формування навичок використання навчальної літератури за тематикою курсу.</p> <p>У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:</p> <p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- актуальні проблеми сучасної теоретичної і експериментальної хімії;</li> </ul>	

- можливості сучасних методів органічного синтезу у вирішенні хімічних проблем;
- теоретичні основи новітніх методів синтезу та дослідження органічних речовин;
- методологію проведення синтезу і дослідження в області органічної хімії;
- основні методи отримання органічних речовин різних класів;
- сучасні уявлення та концепції будови органічних сполук, основні типи механізмів хімічних реакцій;
- основні засади створення цільових матеріалів на основі органічних речовин;
- принципи утворення зв'язку карбон-карбон, синтетичні методи побудови вуглецевого скелету молекул;
- методи цілеспрямованого одержання і перетворення функціональних груп;
- основні правила роботи в лабораторії органічного синтезу, правила техніки безпеки, роботу сучасних приладів і обладнання;

**уміти:**

- планувати стратегію рішення поставлених завдань, скласти план синтезу органічної сполуки, що відноситься до будь-якого класу, має будову досить високої міри складності;
- застосовувати теоретичні знання для складання схеми одержання органічних сполук заданої будови; проводити розрахунки для проведення синтезу;
- вільно і свідомо вміти використовувати методи та прийоми органічного синтезу при плануванні та проведенні синтетичного експерименту;
- отримувати конкретні органічні сполуки з препаративним виходом і заданим ступенем чистоти з наявних вихідних реагентів;
- враховувати механізми перетворення в процесі синтезу і вибирати оптимальні умови для запобігання побічних процесів реакції;
- використовувати дані про вплив структури функціональних груп сполук на їх реакційні властивості; виявляти оптимальні для даної структури методи модифікації сполуки;
- аналізувати ефективність методів синтезу органічних сполук і схем одержання; розробляти способи підвищення ефективності як схем одержання органічних речовин, так і окремих стадій;
- користуватися лабораторним обладнанням та реактивами, збирати лабораторні установки для синтезу органічних сполук; застосовувати правила техніки безпеки;
- користуватися сучасними методами очищення, розділення та ідентифікації органічних сполук.

**4. Результати навчання (компетентності)**

**Загальні компетентності (ЗК):**

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК3. Здатність працювати у команді.
- ЗК4. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК11. Здатність бути критичним і самокритичним.

**Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

- СК1. Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії.
- СК2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
- СК3. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів в галузі хімії.
- СК5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних.
- СК7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.
- СК9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

СК10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН1. 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.

ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.

ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин.

ПРН7. Застосовувати основні принципи квантової механіки для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.

ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів і реагентів.

ПРН11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.

ПРН12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.

ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей.

ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.

ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросовісність.

ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.

ПРН19. Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.

**5. Організація навчання курсу**

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	20
Лабораторні заняття	40
Самостійна робота	120

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
7	102 Хімія	4	вибірковий

Тематика курсу

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

**Змістовий модуль 1.**

**Стратегія побудови вуглецевого скелету органічних молекул.**

<b>Тема 1. Принципи сучасного органічного синтезу.</b> Принципи сучасного органічного синтезу і встановлення будови органічних сполук. Стратегія органічного синтезу. Синтез за літературними даними, синтез за аналогією. Планування ланцюга	Лекція 1	[1,3,6]	Тестові завдання, 10 год	5	Згідно розкладу
--	-------------	---------	-----------------------------	---	-----------------

перетворень, оптимізація плану синтезу. Типи вуглецевих скелетів і основні шляхи їх побудови. Методи активації реакційних центрів. Моделювання перехідного стану. Класифікація реагентів і реакцій. Однореакторні синтези, «доміно»-реакції, темплатний синтез, ізогіпсичні та неізогіпсичні, паралельні та послідовні реакції, молекулярний дизайн.					
<p><b>Тема 2. Принципи утворення зв'язку карбон–карбон.</b></p> <p>Ретросинтетичний аналіз: цільова молекула, трансформ, синтон, ретрон. Ретросинтетичний аналіз як евристичний підхід в пошуку шляху синтезу органічної сполуки. Типи стратегій в ретросинтетичному аналізі. Стратегії, що базуються на трансформах, на ретронах, на функціональних групах; топологічні і стереохімічні стратегії. Синтони як фрагменти молекул (радикальні та йонні). Синтетичні еквіваленти синтонів. Електрофільні частинки (алкілюючі реагенти, карбонільні сполуки, електрофільні нітроген-карбоніві реагенти, алкени, карбени) у реакціях з нуклеофілами. Нуклеофільні частинки (реактиви Гриньяра та інші металорганічні реагенти, стабілізовані карбаніони, алкени, арени та гетарени). Стереохімія реакції, ендо-правило. Регіоселективність циклоприсєднання у випадку несиметричних дієнів і дієнофілів. Регіоселективність гетерореакції. Енантіоселективний варіант реакції Дільса-Альдера.</p>	Лекція 2	[1,3-6]	Тестові завдання, 10 год	5	Згідно розкладу
<p><b>Тема 3. Синтетичні методи побудови карбонового скелету молекул</b></p> <p>Утворення зв'язків карбон–карбон в реакціях з металорганічними сполуками; в реакціях з нуклеофілами, утвореними з алкінів–1. Утворення зв'язків карбон–карбон з використанням стабілізованих карбаніонів (стабілізованих однією або двома /-M/ групами) – алкілювання, ацилювання. Класичні методи синтезу алканів, циклоалканів та арєнів – відновлення альдегідів, кетонів, гідроксипохідних, галогенідів, третичних амінів та четвертинних солей амонію, алкенів, арєнів, хінонів, тіоспиртів та сульфідів, солей діазонію, алкоголятів,</p>	Лекція 3, лабораторна робота 1-2	[2,9]	Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи, 10 год.	5	Згідно розкладу

<p>вуглеводнів; нуклеофільними реакціями із алкенів, алкенів та карбаніонів, альдолів, аренів та карбаніонів; алкілюванням по Фріделю-Крафтсу і спорідненими реакціями; дегідруванням гідроароматних вуглеводнів; декарбоксілюванням кислот, аддуктів з малеїновим ангідридом. Перегрупування органічних молекул із збереженням карбонового скелету, перегрупування з побудовою карбонового скелету, перегрупування з розщепленням карбонового скелету, перегрупування з перебудовою карбонового скелету.</p>					
<p><b>Змістовий модуль 2.</b> <b>Одержання і перетворення функціональних груп.</b></p>					
<p><b>Тема 4. Класичні методи введення функціональних груп</b> Класичні методи введення функціональних груп – безпосереднє хлорування, бромовання аренів, карбонових кислот, альдегідів та кетонів, фенолів та амінів, йодування; нітрування, нітрузування; сульфування, сульфування гетероциклічних сполук; сульфування насичених аліфатичних сполук» алкілювання та ацилювання (реакція Фріделя-Крафтца, реакція Гетермана-Коха, перегрупування Фріса, алкілювання спиртами у присутності сульфатної кислоти); хлорметилування; введення альдегідної групи); карбоксілювання фенолів; одержання етерів та естерів; алкілювання та ацилювання амінів; реакції конденсації (критонова, Перкіна, Клайзена, бензоїнова); заміщення гідроксильної та аміногрупи на галоїди; діазотування та деякі реакції діазосполук – заміщення, відновлення та азосполучення; відновлення та каталітичне гідрування; окиснення перманганатом, хромовим ангідридом та ін.</p>	<p>Лекція 4, лабораторна робота 3</p>	<p>[1-9]</p>	<p>Контрольна робота, оформлення та захист лабораторних робіт, 20 год.</p>	<p>5</p>	<p>Згідно розкладу</p>
<p><b>Змістовий модуль 3.</b> <b>Основні типи органічних реакцій і синтези на їх основі.</b></p>					
<p><b>Тема 5. Нуклеофільне заміщення в аліфатичному ряду.</b> Реакції нуклеофільного заміщення біля насиченого (тетраедричного <math>sp^3</math>) атома вуглецю, загальна схема реакцій. Механізми мономолекулярного <math>S_N1</math> і біномолекулярного <math>S_N2</math> нуклеофільного</p>	<p>Лекція 5, лабораторні роботи 4-5</p>	<p>[1-9]</p>	<p>Оформлення та захист лабораторних робіт, 10 год.</p>	<p>5</p>	<p>Згідно розкладу</p>

<p>заміщення. Використання реакцій нуклеофільного заміщення в аліфатичному ряду в органічному синтезі. Фактори, що впливають на тип нуклеофільного заміщення. Нуклеофільне заміщення в алкілгалогенідів (синтез алкілгалогенідів за реакцією Фінкельштейна, гідроліз алкілгалогенідів, синтез простих ефірів за Вільямсоном, заміщення галогену на аміногрупу, заміщення галогенів на різні аніони). Нуклеофільне заміщення ОН-групи в спиртах (заміщення на галоген, на аніони неорганічних кислот, на аміногрупу, на алкоксіаніон). Нуклеофільне заміщення біля аліфатичного тригонального (<math>sp^2</math>) атома вуглецю. Загальна характеристика реакцій нуклеофільного заміщення у сполук типу RCOX. Реакції етерифікації, реакції ацилювання спиртів, фенолів та амінів ангідридами і хлорангідридами кислот, отримання складних ефірів за реакцією Вільямсона, гідроліз складних ефірів.</p>					
<p><b>Тема 6. Електрофільне та нуклеофільне заміщення в ароматичному ряду.</b>  Механізми електрофільного заміщення в ароматичних сполуках (<math>\pi</math>-, <math>\sigma</math>-комплекси). Вплив замісників в ароматичному ядрі на реакційну здатність ароматичних сполук і на напрямок вступу другого замісника. Стереоелектронні ефекти замісників (індуктивний, мезомерний та стеричні). Узгоджена та неузгоджена орієнтація замісників. Нітрування. Вплив замісників на легкість нітрування ароматичних сполук. Сульфування. Оборотноість реакції сульфування. Галогенування. Умови введення галогену в ароматичне ядро та бічний ланцюг. Фторування ароматичних сполук. Реакції з утворенням нових C–C зв'язків. Алкілювання і ацилювання ароматичних сполук за Фріделем-Крафтсом. Синтез ароматичних альдегідів та кетонів. Карбоксилювання ароматичних сполук. Механізми нуклеофільного заміщення в ароматичних сполуках. Механізм приєднання-відщеплення (<math>S_NAr</math>) з утворенням <math>\sigma</math>-комплексів (комплекси Мезенгеймера), умови їх стабільності. Нуклеофільне заміщення за механізмом <math>S_N1</math>. Вікаріозне нуклеофільне заміщення.</p>	<p>Лекція 6, лабораторна робота 6</p>	<p>[1-9]</p>	<p>Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи, 10 год.</p>	<p>5</p>	



<p>Механізм ANRORC (розкриття циклу при приєднанні нуклеофільного агента з наступною рециклізацією). Ариновий механізм (відщеплення-приєднання). Радикальне нуклеофільне заміщення. Карбаніонні нуклеофіли. Нітрогено-, оксигено- та сульфуровмісні нуклеофіли.</p>					
<p><b>Тема 7. Відновлення ароматичних нітросполук.</b> Відновлення металами в присутності розчинів електролітів. Відновлення металами в кислому середовищі. Відновлення металами в лужному середовищі. Відновлення молекулярним воднем на каталізаторах. Шляхи відновлення нітросполук в залежності від рН середовища. Відновлення в кислому середовищі. Відновлення в лужному середовищі. Відновлення в лужному середовищі розчинами сульфідів. Селективне відновлення полінітросполук. Виділення продуктів реакції.</p>	<p>Лекція 7, лабораторна робота 7</p>	<p>[1-9]</p>	<p>Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи, 10 год.</p>	<p>5</p>	
<p><b>Тема 8. Отримання і перетворення діазосполук.</b> Діазотування ароматичних амінів. Агенти та механізм реакції діазотування. Умови та контроль реакції діазотування. Особливості діазотування діамінів та амінофенолів. Реакції діазосполук без виділення азоту. Відновлення діазосполук. Реакція азосполучення та її механізм. Діазоскладова та азоскладова реакції азосполучення. Вплив замісників та умов реакції на швидкість азосполучення. Умови азосполучення з амінами та фенолами. Реакції заміщення діазогрупи. Гетеролітичний та гомолітичний розпад діазосполук. Заміна діазогрупи на гідроксил, алкоксил, водень. Заміна діазогрупи на флуор (реакція Шимана), галогени, ціано-, родано- та нітрогрупи (реакція Зандмейєра), на арильні групи (реакція Гомберга). Реакції Несмеянова та Меєрвейна. Одержання аліфатичних діазосполук (синтез діазометану). Реакції діазометану як основи, нуклеофіла, донора карбенів.</p>	<p>Лекція 8, лабораторна робота 8</p>	<p>[1-9]</p>	<p>Тестові завдання, оформлення та захист лабораторної роботи, 10 год.</p>	<p>5</p>	
<p><b>Тема 9. Окиснення органічних сполук.</b> Агенти окиснення. Окиснення алканів. Окиснення кратного зв'язку. Добування <math>\alpha</math>-оксидів (реакція Прилежаєва).</p>	<p>Лекція 9, лабораторна робота</p>	<p>[1-9]</p>	<p>Тестові завдання, оформлення та захист</p>	<p>5</p>	

<p>Гідроксилювання (реакція Вагнера). Розщеплення <math>\alpha</math>-гліколів. Окиснення ароматичних сполук. Синтез хінонів. Добування малеїнового та фталевого ангідридів. Окиснення конденсованих ароматичних сполук. Окиснення бічних ланцюгів ароматичних сполук. Синтез карбонових кислот, карбонільних сполук. Методи захисту функціональних груп (аміно-, гідроксильної, альдегідної) у реакціях окиснення. Окиснення активованих метильних та метиленових груп в олефінах. Окиснення спиртів. Окиснення первинних спиртів у карбонові кислоти. Окиснення первинних та вторинних спиртів в альдегіди і кетони. Каталітичне дегідрування спиртів. Окиснення карбонільних сполук. Окиснення альдегідів. Окиснення кетонів (правило Попова). Каталітичне дегідрування. Ароматизація.</p>	9		лабора- торної роботи, 10 год.		
<p><b>Тема 10. Конденсація карбонільних сполук.</b> Альдольно-кетонова конденсація та її механізм при основному та кислотному каталізі (карбонільна компонента, метиленова компонента, каталізатори). Конденсація альдегідів та кетонів зі сполуками, що містять активну метиленову групу (реакція Кневенагеля, реакція Анрі). Конденсація карбонільних сполук з вуглеводнями (ацетиленами, циклопентадієном та ін.). Бензоїнова конденсація та її механізм. Синтез Перкіна. Естерова конденсація. Вплив природи каталізатора і будови естеру на хід реакції. Використання естерової конденсації з препаративною метою: реакції самоконденсації, конденсація Дікмана, ацилоїнова конденсація та механізм. Конденсація естерів з кетонами. Синтези за допомогою натрійацетооцтового та натріймалонового естерів. Вплив природи металу, розчинника та електрофільного реагенту на регіоселективність атаки металацетооцтового естеру (принцип ЖМКО).</p>	Лекція 10, лабо- раторна робота 10	[1-9]	Контро- льна робота, оформ- лення та захист лабора- торної роботи, 20 год.	5	
Підсумковий контроль (екзамен)				50	
<b>6. Система оцінювання курсу</b>					
Загальна система оцінювання курсу	1. Поточний контроль: - тестове експрес-опитування – письмове опитування на засвоєння попередньої лекції (на початку чергової);				

	<p>- усне опитування під час лекції на розуміння її суті;  - опитування під час допуску до проведення лабораторних занять, яке має на меті перевірку рівня підготовки студентів до виконання конкретної роботи;  - опитування після проведення лабораторних занять – захист (усний чи письмовий) лабораторних робіт, що включає також оформлення звіту про виконання роботи (згідно інструкції до лабораторної роботи).</p> <p>Оцінювання знань здобувача під поточного контролю (максимальна кількість балів 30) проводиться за такими критеріями:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) розуміння, ступінь засвоєння теорії та методології проблем, що розглядаються;</li> <li>2) ступінь засвоєння фактичного матеріалу дисципліни;</li> <li>3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядаються;</li> <li>4) вміння поєднувати теорію з практикою при виконанні лабораторних робіт, розв'язанні поставлених задач;</li> <li>5) логіка, структура, стиль викладу матеріалу в звітах до лабораторних робіт, здійснювати узагальнення інформації та робити висновки.</li> </ol> <p>2. Періодичний контроль (максимальна кількість балів 20) – включає у себе 2 контрольні роботи, які проводиться для перевірки рівня засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок студентів після проходження першої і другої логічно завершеної частини теоретичного і практичного курсу (змістові модулі 1 і 2 відповідно).</p> <p>3. Семестровий контроль проводиться у формі письмового екзамену (максимальна кількість балів 50). Екзамен – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми. Умовою допуску до екзамену є виконання і захист всіх лабораторних робіт та успішне проходження періодичного контролю.</p> <p>4. Підсумкова оцінка (максимальна кількість балів 100) виставляється на підставі всіх елементів контролю.</p>
Вимоги до письмової роботи	Екзамен проводиться у формі письмової роботи. Екзаменаційний білет складається з 5 питань, кожне з яких оцінюється у десять балів.
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання іспиту, якщо впродовж семестру він за весь курс набрав сумарно 25 балів і вище. Студент не допускається до складання іспиту, якщо впродовж семестру він за змістові модулі набрав менше 25 балів. У цьому випадку студенту у відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Допускається, як виняток, з дозволу декана факультету за заявою, погодженою з відповідною кафедрою, одноразове виконання студентом додаткових видів робіт з навчальної дисципліни (відпрацювання

	<p>пропущених занять, перескладання змістових модулів, виконання індивідуальних завдань тощо) для підвищення оцінок за змістові модулі.</p> <p>Напередодні іспиту викладач подає доповідну декану про недопуск студентів академічної групи. Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>
<b>7. Політика курсу</b>	
<p>Політика курсу:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• регулярно відвідувати аудиторні заняття, не пропускати заняття та не запізнюватися;</li> <li>• брати активну участь в обговоренні розглянутих питань;</li> <li>• добросовісно готуватися до виконання лабораторних робіт;</li> <li>• відпрацьовувати лабораторні заняття, пропущені з поважних причин</li> <li>• самостійно працювати з рекомендованою та допоміжною літературою.</li> </ul> <p>Норми академічної етики мають повністю відповідати Кодексу честі ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника», який Ухвалений Конференцією трудового колективу ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» 29 грудня 2015 року (зі змінами від 29 листопада 2017 року, протокол засідання Вченої ради ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника» №11).</p> <p>Різні конфліктні ситуації відкрито обговорюються у групі, безпосередньо, з викладачем чи співробітниками деканату.</p>	
<b>8. Рекомендована література</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сучасні методи органічного синтезу: підручник для студ. хім. ф-ту / О. О. Григоренко, О. В. Шабликіна. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2020. – 572 с.</li> <li>2. Шкумат А. П. Основи синтезу органічних речовин і створення матеріалів. Лабораторний практикум вибіркового курсу: Навчальний посібник для студентів хімічного факультету – Х.: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2008. – 312 с.</li> <li>3. Швайка О., Короткіх М. Методи синтезу органічних речовин: підручник для вищих навчальних закладів. – Вінниця : ДонНУ. – 2017. – 296 с.</li> <li>4. Основи тонкого органічного синтезу / С.В. Жирнова, Т.О. Овсяннікова, І.В.Сінкевич, Т.В. Школьнікова, А.Г.Тульська – Харків: НТУ «ХП», 2019. – 163 с.</li> <li>5. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: вид-во Прикарпат. нац. ун-ту ім. В.Стефаника, 2013.– 599 с.</li> <li>6. Речицький О. Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія. – Херсон : ХДУ, 2014. – т. 1. – 438 с. – т. 2. – 442 с. – т. 3. – 274 с.</li> <li>7. Речицький О. Н., Кот С.Ю. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму та індивідуальні завдання з методів синтезу неорганічних та органічних сполук. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2016. – 167 с.</li> <li>8. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. – Львів: Центр Європи. – 2009. – 868 с.</li> <li>9. Черних В.П. Органічна хімія: підруч. для студ. вищ. навч. закл. / В.П. Черних, Б.С. Зіменковський, І.С. Гриценко; за заг. ред. В.П.Черних.– 2-ге вид., випр. і доп.- Х.: Вид-во НФаУ, 2008. – 752 с.</li> </ol>	

Викладач \_\_\_\_\_ Курта С.А.

\_\_\_\_\_ Федорченко С.В.