

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МЕДИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ХІМІЇ ТА ФАРМАЦІЇ**

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри хімії та фармації
протокол від 02.09.2024 р. № 2
завідувачка кафедри

 (доцентка Тетяна ПОПОВИЧ)

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ/ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

ОК 6 МЕТОДОЛОГІЯ ОРГАНІЧНОГО СИНТЕЗУ

Освітня програма «Хімія»
другого (магістерського) рівня
Спеціальність 102 Хімія
Галузь знань 10 Природничі науки

Івано-Франківськ / Херсон 2024

1. Опис курсу

Назва освітньої компоненти	Методологія органічного синтезу
Викладачі	Людмила Пилипчук, кандидат біологічних наук, доцент Світлана Волкова, кандидат хімічних наук, доцент
Посилання на сайт	https://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=1981
Контактний тел.	+380662145774
E-mail викладача	lpylpchuk@ksu.ks.ua
Графік консультацій	

2.Анотація курсу

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни “Методологія органічного синтезу” складена відповідно до освітньої програми підготовки магістрів із спеціальності 102 Хімія.

Програма підготовки висококваліфікованих фахівців зі спеціальності 102 Хімія вимагає глибокого оволодіння ними знаннями про будову, властивості та одержання органічних сполук. Тому вивчення здобувачами освітньої програми (ОП) Хімія другого (магістерського) рівня вищої освіти Методології органічного синтезу складає важливий етап у формуванні майбутнього спеціаліста у цієї галузі.

Основним об’єктом вивчення хімії є хімічні сполуки та їх перетворення. Майже за всю історію хімії створено мільйони індивідуальних речовин. Синтез нових органічних сполук набуває все більш широкого розмаху, що диктується насамперед необхідністю розв’язування фундаментальних задач, наприклад, виявлення зв’язку хімічної структури речовини з її реакційною здатністю. Але не в меншому ступені швидкий розвиток органічної хімії забезпечується практичними потребами суспільства: синтез біологічно активних сполук, барвників, полімерів, пестицидів та ін. Задача хіміка-синтетика – вибір шляху найбільш економічного і простого за виконанням, але в той же час найбільш раціонального з точки зору виходу та чистоти цільового продукту.

Таким чином основною задачею органічної хімії на сучасному етапі є цілеспрямований синтез речовин з заданою будовою, комплексом властивостей, які, в свою чергу, вимагають встановлення хімічних, кінетичних та стереохімічних закономірностей багаточисельних реакцій за допомогою фізико-хімічних методів дослідження.

Програма вивчення обов'язкової освітньої компоненти «Методологія органічного синтезу» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 102 Хімія.

Предметом вивчення освітньої компоненти є особливості органічного синтезу, їх властивостей, процесів їх перетворення і явищ, якими ці процеси супроводжуються, а також особливості аналізу синтезованих продуктів.

Міждисциплінарні зв'язки: Курс «Методологія органічного синтезу» базується на знаннях із загальної, неорганічної, аналітичної, органічної хімії, основах неорганічного та органічного синтезу, фізичної та колоїдної хімії, фізики, вищої математики, біології.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Методологія органічного синтезу» є ознайомлення студентів з основними сучасними підходами до планування синтезів органічних сполук, опанування ними стратегії і тактики синтезу, оволодіння навичками самостійного планування органічних сполук.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни

Теоретичні завдання:

1. На основі теоретичних знань навчити вибирати, розраховувати найбільш вигідний шлях синтезу і підбирати умови одержання органічних сполук.

Практичні завдання:

1. Закріпити навички та вміння по плануванню та одержанню (синтезу) сполук та їх очистки.

1.3. Компетентності

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми «102 Хімія» дисципліна «Методологія органічного синтезу» забезпечує набуття студентами наступних компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі хімії або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК 1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 6. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 7. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК 9. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 12. Здатність працювати автономно.

ЗК 13. Здатність до активного збереження довкілля.

ЗК 14. Здатність до пошуку, критичного аналізу та обробки інформації з різних джерел.

ФК 1. Здатність використовувати закони, теорії та концепції хімії у поєднанні із відповідними математичними інструментами для опису природних явищ.

ФК 2. Здатність будувати адекватні моделі хімічних явищ, досліджувати їх для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи, в тому числі з використанням методів молекулярного, математичного і комп'ютерного моделювання.

ФК 3. Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.

ФК 4. Здатність інтерпретувати, об'єктивно оцінювати і презентувати результати свого дослідження.

ФК 6. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.

ФК 7. Здатність дотримуватися етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (академічна доброчесність, ризики для людей і довкілля тощо).

1.4. Програмні результати навчання (ПРН)

ПРН 1. Знати та розуміти наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.

ПРН 2. Глибоко розуміти основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються предметної області, опанованої у ході магістерської програми, використовувати їх для розв'язання складних задач і проблем, а також проведення досліджень з відповідного напрямку хімії.

ПРН 3. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення нових якісних та кількісних задач хімії.

ПРН 4. Синтезувати хімічні сполуки із заданими властивостями, аналізувати їх і оцінювати відповідність заданим вимогам.

ПРН 6. Знати методологію та організації наукового дослідження.

ПРН 9. Збирати, оцінювати та аналізувати дані, необхідні для розв'язання складних задач хімії, використовуючи відповідні методи та інструменти роботи з даними.

ПРН 10. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальні дослідження з хімії з використанням сучасного обладнання, грамотно обробляти їх результати та робити обґрунтовані висновки.

ПРН 12. Оцінювати ризики у професійній діяльності та здійснювати запобіжні дії.

5. Структура курсу

Кількість кредитів/годин	Лекції (год.)	Лабораторні заняття (год.)	Самостійна робота (год.)
4	20	22	78

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Обов'язкова/ вибіркова компонента
2024-2025	1	102 Хімія	1	Обов'язкова

6. Технічне й програмне забезпечення/обладнання

Комп'ютер та мультимедійний проектор; навчально-методичні матеріали, таблиці.

Програмне забезпечення для навчання за допомогою штучного інтелекту

Назва	Напрямок застосування
ChatGPT	Чат-бот, генератор текстів
Synthesia	Створення відео на основі опису обраних параметрів.
Looka	Штучний інтелект для створення логотипів
Writesonic	Інструмент копірайтингу котрий може створити унікальний маркетинговий контент (бізнес-план, рекламні оголошення, описи продуктів, пости в блог)
Gamma	Штучний інтелект для створення презентацій та веб-сторінок
Bing	Штучний інтелект чат бота в Bing з підтримкою GPT-4 для широкої аудиторії.

7. Політика курсу

Політика щодо організації навчальних занять і системи оцінювання.

Організація освітнього процесу здійснюється на основі «Положення про організацію освітнього процесу в ХДУ (Наказ від 02.09.2020 № 789-Д), кредитно-модульної системи відповідно до вимог Болонського процесу із застосуванням модульно-рейтингової системи оцінювання успішності студентів (Наказ від 08.09.2021 № 890-Д), Положення про організацію самостійної роботи студентів у ХДУ (Наказ від 02.07.2016 № 428-Д). <https://www.kspu.edu/Legislation/educationalprocessdocs.aspx>

В процесі навчання зараховуються бали набрані при поточному оцінюванні та бали підсумкового оцінювання. Формами проведення поточного контролю є: опрацювання лекційного матеріалу (експрес-контроль у формі тестів); виконання лабораторних робіт та індивідуальних завдань самостійної роботи. При цьому враховується робота здобувача на заняттях та його активність під час лабораторних робіт, вчасно виконані індивідуальні роботи. Результати поточного контролю (поточна успішність) враховуються при визначенні підсумкової екзаменаційної оцінки з освітньої компоненти. Недопустимо: списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання, наявність незадовільних оцінок (50% і більше) зданого теоретичного і практичного матеріалу. Про відсутність з поважних причин слід заздалегідь повідомляти викладача. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінений як FX.

Система оцінювання та критерії до кожного виду роботи розроблена з урахуванням вимог «Порядку оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Херсонському державному університеті» (наказ від 28.08.2024 №410-Д).

Для успішного складання підсумкового контролю з дисципліни вимагається 100% відвідування очне або дистанційне відвідування всіх лекційних занять. Пропуск понад 25% занять без поважної причини буде оцінений як FX.

Недопустимо: пропуски та запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття (крім випадків, передбачених навчальним планом та методичними рекомендаціями викладача); списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання, наявність незадовільних оцінок за 50% і більше зданого теоретичного і практичного матеріалу.

Здавати та захищати лабораторні та самостійні роботи здобувачі ОП мають у визначені викладачем терміни або за загальною домовленістю. За невчасне оформлення звітів і самостійних робіт викладач знижує заплановані на них бали.

Студент обов'язково має бути присутнім на модульних та семестровому контролях. При виконання завдань будь-яких контролів здобувач має дотримуватись норм академічної доброчесності. Якщо ці норми порушуються, викладач має право знизити бали за виконання певних завдань.

Для змішаної (дистанційної) форми навчання форми поточного та підсумкового контролю засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичного та практичного матеріалу з навчальної дисципліни проводиться у режимі онлайн з використанням платформи Moodle та відеоконференцій у форматі Zoom.

Порядок та процедура визнання результатів навчання, здобутих у неформальній чи інформальній освіті регламентовано «Порядком визнання у Херсонському державному університеті результатів навчання, здобутих неформальної освіти та/або шляхом інформальної освіти» (наказ від 30.08.2024 № 429-Д) <https://www.kspu.edu/Legislation/educationalprocessdocs.aspx>

Успішним є навчання, якщо накопичувальний бал здобувача ОП не нижче 60, у іншому випадку відбувається процедура відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у Херсонському державному університеті» (наказ ХДУ № 1139 – Д від 28.12.2019 р.): <http://www.kspu.edu/FileDownload.ashx/?id=ffle8f48-e6d0-4dc5-8a16-700fl>

Політика щодо академічної доброчесності.

Політика курсу ґрунтується на академічній доброчесності і запобіганню академічному плагіату у науково-дослідній та навчальній діяльності здобувачів вищої освіти (Наказ Херсонського державного університету 06.04.2021 № 421-Д) <https://www.kspu.edu/Legislation/educationalprocessdocs.aspx>

Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає:

- формування академічної і професійної етики та поваги до авторських прав;
- забезпечення дотримання академічної доброчесності здобувачами вищої освіти: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного контролю та завдань екзамену; посилаючись на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної наукової діяльності, використанні методики досліджень і джерела інформації;
- впровадження практики коректного цитування шляхом закріплення визначення поняття та форм плагіату, методів запобігання його поширенню, виявлення академічного плагіату, процедури розгляду та фіксування фактів плагіату, а також наслідків його вчинення в межах університету;

Неприйнятними у навчальній діяльності для учасників освітнього процесу є:

- використання під час контрольних заходів заборонених допоміжних матеріалів або технічних засобів (шпаргалок, конспектів, телефонів, смартфонів, планшетів тощо);

- проходження процедур контролю результатів навчання підставними особами.

За порушення академічної доброчесності здобувачі освіти можуть бути притягнені до такої академічної відповідальності:

- зниження результатів оцінювання контрольної роботи, іспиту, заліку тощо;
- повторне проходження оцінювання (контрольної роботи, іспиту, заліку тощо);

Політика використання штучного інтелекту в навчанні.

Норми використання штучного інтелекту в навчанні, викладанні й дослідженнях у Херсонському державному університеті (наказ від 29 червня 2023 року № 281-Д) <https://www.kspu.edu/FileDownload.ashx?id=00653012-555c-46b2-bb64-05ba9bf26773>

Шляхи і способи використання штучного інтелекту у навчанні :

- генерування завдань для перевірки власних знань за певними темами для самопідготовки до форм контролю;
- генерування тексту для аналізу його;
- генерування (пошук) інформації відповідно до запиту;
- підготовка (за потреби) засобів візуалізації результатів роботи за окремими темами курсу (відеоролики, комп'ютерні презентації тощо);
- розвиток критичного мислення, шляхом аналізу й порівняння відповідей ШІ з перевіреними джерелами інформації;
- генерування ідей, що надалі будуть розвинені здобувачем вищої освіти самостійно;
- перекладання з однієї мови на іншу;
- допомога здобувачам навчатися у своєму власному темпі, співпрацювати один з одним і мати повний доступ до освітніх ресурсів в цифровому середовищі.

Не рекомендовано використовувати штучний інтелект у навчанні в таких видах діяльності:

- виконуючи контрольні заходи (поточного, тематичного, підсумкового контролю, зокрема під час заліково-екзаменаційної сесії);
- під час написання реферативної роботи на задану тематику (робота повинна містити власні враження, обґрунтування та міркування з конкретного приводу чи питання. Для здобувачів це самостійна творча робота аналітичного, рефлексивного, критичного характеру, тому згенерований ШІ текст, що не містить власних міркувань, аналізу і критики, не може бути представлений як авторська робота);
- виконуючи розрахункові завдання (генеративні платформи загального призначення можуть виконувати (на поточному етапі розвитку) прості обчислення на рівні арифметичних дій та не складних перетворень, тому розв'язування задач та виконання розрахункових робіт буде містити логічні помилки, суперечності.

8. Схема курсу

№ Тиждень	Тема, план	Форма навчального заняття, кількість годин (аудиторна та самостійна)	Список рекомендо- ваних джерел (за нумерацією розділу 11)	Завдання	Макс- имал- ьна кільк- ість балів
Модуль 1. Тактичні прийоми, стратегія планування органічних синтезів та сучасні технології їх проведення.					
1.	Тема 1: Вступ Мета і задачі органічного синтезу. Історія розвитку органічного синтезу. Напрямки органічного синтезу. Задачі органічного синтезу на сучасному етапі розвитку органічної хімії. Ізогіпсичні перетворення функціональних груп: заміщення та елімінавання	лекція - 2 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 7	[2,3,4,6,7]	Мати уявлення про задачі органічного синтезу, історію розвитку органічного синтезу, напрямки органічного синтезу. Знати: Обладнання та прийоми роботи, охорону праці при роботі у лабораторії органічної хімії	3
2	Тема 2: Стратегія органічного синтезу Планування синтезу. Одностадійні та багатостадійні синтези. Лінійний та конвергентний синтези. Стратегічні принципи: планування від вихідної сполуки та від цільового продукту. Цілісний розгляд структури. Вибір стратегічної реакції. Вибір стратегічного зв'язку: критерії вибору стратегічного зв'язку та первинна ретросинтетична обробка структури. Реагенти. Еквіваленти. Синтони. Приклади синтонів, які часто використовуються при плануванні сучасних органічних синтезів. Ознаки “гарного” органічного синтезу: надійність,	лекція - 2 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 7	[2,3,4,6,7]	Знати Планування синтезу. Одностадійні та багатостадійні синтези. Лінійний та конвергентний синтези. Стратегічні принципи: планування від вихідної сполуки та від цільового продукту. Цілісний розгляд структури. Вибір	3

	селективність, технологічність, безпека, достатня вивченість границь застосування і особливостей. Правила складання схем синтезу органічних сполук.			стратегічної реакції. Вибір стратегічного зв'язку. Реагенти. Еквіваленти. Синтони.	
3	Тема 3: Основні прийоми органічного синтезу Нарощування карбонового ланцюгу. Реакції зі збільшенням карбонового ланцюгу на один та декілька атомів карбону. Взаємодія магнійорганічних сполук з карбон(IV) оксидом, карбонільними сполуками, похідними карбонових кислот, алкінами, реакція Вюрца, реакція Кольбе, альдольно-кетонова конденсація, конденсація Кляйзена, конденсація Перкіна та ін. Скорочення карбонового ланцюгу. Реакції скорочення карбонового ланцюгу на один та декілька атомів карбону. Реакції декарбонілювання та декарбоксилювання. Синтези кетонів та карбонових кислот з використанням ацетооцтового та маленового естерів. Періодатне окиснення (селективне розщеплення) віцинальних гліколей. Окисне розщеплення олефінів (озоноліз, дія розчину калій перманганату та ін.), окиснення бокового ланцюгу ароматичних сполук.	лекція - 1 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 7	[1-7]	Вміти здійснювати планування синтезу органічних речовин та складати схеми синтезів Знати Джерела наукової інформації. Первинні та. вторинні джерела, онлайнові ресурси. Комп'ютерний синтез	3
Модуль 2. Сучасні методи синтезу					
4	Тема 4: Циклізація та розкриття циклу. Малі цикли: похідні циклопропану та циклобутану. П'яти і шестичленні цикли: карбоциклічні та гетероциклічні сполуки. Цикли великих розмірів. Циклоприсоединения: реакція Дільса-Альдера, [2+1]-циклоприсоединения, [2+2]циклоприсоединения. Циклізація	лекція - 1 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 7	[2,3,4,6,7]	Мати уявлення про Залежність реакційної здатності і напрямку реакції органічних речовин від стійкості проміжної частинки,	3

	з попередньою координацією субстратів у комплексах перехідними металами.			вплив електронних факторів на стійкість проміжної частинки	
5	Тема 5: Асиметричний синтез Використання хіральних допоміжних сполук. Хіральний реагент: реакції асиметричного гідроборування, асиметричне відновлення та ін. Хіральні каталізатори (гомогенний та гетерогенний каталіз. Природні хіральні нерацімічні сполуки як вихідні в асиметричному синтезі.	лекція - 2 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 7	[2,3,4,6,7]	Вміти визначати реакційну здатність органічних сполук та напрямок проходження органічних реакцій	3
6	Тема 6: Захист характеристичних груп у процесі синтезу Захист гідроксильної групи в спиртах та фенолах. Захист аміно- та моноалкілзаміщених аміногруп. Захист карбонільної групи. Захист аліфатичної та ароматичної СН-групи. Одночасний захист декількох характеристичних груп: захист одним реагентом двох характеристичних груп, поступове використання різних реагентів для захисту різних характеристичних груп. Сучасні технології органічних синтезів Сучасні технології органічних синтезів. Використання полімерних матриць. Місце і значення задач інноваційного синтезу в сучасній електромеханіці. Генетична природа інновацій.	лекція - 2 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 7	[1-7]	Мати уявлення про синтези зі збільшенням та скороченням карбонового ланцюгу. циклізацію та розкриття циклу, ароматизацію циклічних систем, перегруповання, введення, обмін та окисно-відновні перетворення характеристичних груп.	3
7	Тема 7: Ароматизація циклічних систем. Дегідрогенізуючі агенти. Ароматизація насичених або частково ненасичених карбоциклічних та гетероциклічних систем.	лекція - 2 лабораторна робота - 2	[2,3,4,6,7]	Вміти визначати реакційну здатність органічних сполук та напрямок	3

	Перегрупування. Перегрупування зі збереженням карбонового скелету: алільне перегрупування, перегрупування зі скороченням карбонового скелету: перегрупування Гофмана, перегрупування з перебудовою карбонового скелету: пінаколинове перегрупування, перегрупування з нарощуванням карбонового скелету: перегрупування Фріса, бензидинові перегрупування. Інші реакції перегрупування. Введення, обмін та окисно-відновні перетворення характеристичних груп. Реакції галогенування, нітрування, нітрузування, сульфування, ацилювання, відновлення: нітросполук, альдегідів, кетонів, окиснення: первинних, вторинних спиртів, гомологів бензену, реакції гідридного обміну, заміщення діазогрупи та ін.	самостійна робота – 7		проходження органічних реакцій	
	Індивідуальне завдання № 1 Індивідуальне завдання № 2		[1-7]		8+8
	Екзамен		[1-7]		40
Модуль 3					
Кінетика синтезу. Комбінаторна хімія. Прогноз реакцій.					
8	Тема 8: Реакційна здатність і напрямок реакцій Термодинамічний і кінетичний методи визначення напрямку реакції. Визначення швидкості хімічної реакції. Механізм реакції. Напрямок проходження органічних реакцій. Залежність реакційної здатності і напрямку реакції органічних речовин від стійкості проміжної частинки або перехідного стану. Вплив електронних факторів	лекція - 2 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 6	[2,3,4,6,7]	Вміти визначати реакційну здатність органічних сполук та напрямок проходження органічних реакцій	

	на стійкість проміжної частинки або перехідного стану (алгоритм визначення стійкості проміжної частинки або перехідного стану).				
9	Тема 9: Каталіз та каталізатори Визначення явища каталізу. Гомогенний та гетерогенний каталіз. Метали, комплекси металів у каталізі, органокаталіз. Ензими, їх використання в органічному синтезі.	лекція - 1 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 6	[2,3,4,6,7]	Мати уявлення про Залежність реакційної здатності і напрямку реакції органічних речовин від стійкості проміжної частинки, вплив електронних факторів на стійкість проміжної частинки	
10	Тема 10: Комбінаторна хімія. Стратегія конструювання і синтезу хімічних бібліотек. Комбінаторний синтез у розчині: одно-, двох та трьохстадійні методи синтезу, однореакторні методи синтезу, тандемні реакції, паралельний синтез індивідуальних сполук). Комбінаторний синтез на твердому носії. Проточні реактори.	лекція - 2 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 6	[2,3,4,6,7]	Вміти визначати реакційну здатність органічних сполук та напрямок проходження органічних реакцій. Мати уявлення про бібліотеки	
11	Тема 11: Застосування штучного інтелекту (ШІ) в органічному синтезі Дизайн молекул , нові ідеї щодо структур молекул, які могли б мати бажані властивості, такі як лікарські препарати або матеріали з певними характеристиками. Прогноз реакцій. Вибір оптимальних реакційних умов Виконання задач 1. Схема синтезу речовини. 2. Розрахунки реактивів для синтезу речовин.	лекція - 2 лабораторна робота - 2 самостійна робота – 6	[2,3,4,6,7]	Вміти Використовувати ШІ для визначення реакційної здатності органічних сполук та напрямок проходження органічних реакцій	

	3. Аналіз речовин. (температура, розчинник, каталізатори тощо). Оптимальний порядок реакцій. Моделювання структури та властивостей. Автоматизація лабораторних етапів. Оптимізація реакційних шляхів. Передбачення токсичності та екологічних наслідків за допомогою ІІІ.				
	Індивідуальне завдання № 3	сам. – 5	[1-7]		8
	Екзамен		[1-7]		40

9. Форма (метод) контрольного заходу та вимоги до оцінювання програмних результатів навчання.

Поточний контроль з дисципліни «Методологія органічного синтезу» – це оцінювання навчальних досягнень здобувача вищої освіти протягом навчального семестру з усіх видів аудиторної роботи (лекції та практичні заняття). Поточний контроль відображає поточні навчальні досягнення здобувача вищої освіти в освоєнні програмного матеріалу дисципліни; спрямований на необхідне корегування самостійної роботи здобувача вищої освіти. Поточний контроль здійснюється лектором.

Оцінки у національній шкалі («відмінно» – 5, «добре» – 4, «задовільно» – 3, «незадовільно» – 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи. Модульний контроль (сума балів за окремий змістовий модуль) проводиться на підставі оцінювання результатів знань студентів після вивчення матеріалу з логічне завершеної частини дисципліни – змістового модуля. Завданням модульного контролю є перевірка розуміння та засвоєння певного матеріалу (теми), вироблення навичок проведення розрахункових робіт, вміння вирішувати конкретні ситуативні задачі, самостійно опрацьовувати тексти, здатності осмислювати зміст даної частини дисципліни, уміння публічно чи письмово подати певний матеріал.

Результат поточного контролю результатів навчальної діяльності здобувачів визначається сумарно за всіма складовими поточного контролю.

Студенти можуть отримати до 10% бонусних балів за виконання індивідуальних завдань, підготовку презентації та наукової статті, участь у конференціях, конкурсах наукових робіт і предметних олімпіадах. Кількість балів за вибіркові види діяльності (робіт), які здобувач може отримати для підвищення семестрової оцінки, не може перевищувати 10 балів. Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач – 100 балів.

До підсумкового семестрового контролю допускаються студенти, які виконали всі види робіт, передбачені навчальною програмою, відпрацювали усі навчальні заняття (лекції та лабораторні заняття) та при вивченні модулів отримали кількість балів, не меншу за мінімальну – 20 балів.

**Оцінювання результатів навчальної діяльності здобувачів
в змішаному форматі в синхронному або асинхронному режимі
за різними формами навчального заняття**

№	Форма навчального заняття	Синхронний режим оцінювання		Асинхронний режим оцінювання	
		Завдання	Загальна кількість балів	Завдання	Загальна кількість балів
1	Лекція	1) Активна робота на лекції 2) Створення глосарію за літературними джерелами та за допомогою ШІ (ChatGPT) (вказати використане джерело інформації);	0,5 б. х 6л.=3б. 7 б. Σ 10б.	1) Створення глосарію за літературними джерелами (вказати використане джерело інформації); 2) Створення глосарію за допомогою ШІ (ChatGPT) 3) Аналіз термінів з електронної пошукової системи ChatGPT відповідно до критеріїв: - повнота визначення; - грамотність; - складність; - стилістика.	1б.*10л.=10б.

2	Лабораторне заняття / практичне заняття	Презентації по темам наведеним в методичних рекомендаціях	2,5 б. x 4 = 10 б.	Презентації по темам наведеним в методичних рекомендаціях	2,5 б. x 4 = 10 б.
3.	Неформальна/ інформальна освіта	https://www.coursera.org/learn/drug-development?specialization=drug-development-product-management	30 б.	https://www.coursera.org/learn/drug-development?specialization=drug-development-product-management	30 б.
4.	Екзамен		50б.		50б.
	Індивідуальні завдання	Створення тестів по темам наведеним в методичних рекомендаціях	5б. x 2 = 10 б.	Створення тестів по темам наведеним в методичних рекомендаціях	5б. x 2 = 10 б.
Додаткові бали за формальну, неформальну та інформальну освіту здобувача					
1	Формальна освіта	- участь у дискусіях на практичних заняттях; - підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни; - участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах			до 2 до 10 до 10
2	Неформальна освіта (наказ від 30.08.2024 № 429-Д) https://www.kspu.edu/Legislation/educationalprocessdocs.aspx	-курс https://www.coursera.org/learn/drug-development?specialization=drug-development-product-management -участь у вебінарах, тренінгах, майстер-класах, семінарах чи прослуховування дистанційних курсів за тематикою дисципліни на платформах дистанційного навчання. - курси Prometheus: https://prometheus.org.ua/courses-catalog/free-courses?gclid=CjwKCAjw0N6hBhAUEiwAXab-TeA2gEGPuxK-ifiOPZhznrbKc-wP89JkObjGGA5FqpmW0HzC-EgIRoCEnkQAvD_BwE			30 б. до 10 до 10 (за наявності сертифікату)
3	Інформальна освіта (самоосвіта)	- одноразові лекції, відеоуроки, медіа-консультації; - участь у громадських організаціях та/або професійних гуртках			до 5 до 5 (за наявності результатів)

			складання сертифікаційних тестів та/або написання реферату-звіту
--	--	--	--

Розподіл балів, які отримують здобувачі, за результатами опанування ОК “Методологія органічного синтезу”, формою семестрового контролю якої є екзамен

Семестр I

№	Види навчальної діяльності (робіт)	модуль 1	модуль 2	Сума балів
Обов’язкові види навчальної діяльності (робіт)				
1.	Лекції + глосарій			10
	Лабораторні роботи	5	5	10
	Неформальна/ інформальна освіта			30
	Поточне оцінювання (разом)			50
2	Екзамен			50
	Індивідуальна робота			10
	Відповіді по питанням білетів			40
3	Разом балів			100
Вибіркові види діяльності (робіт)				
1	- участь у наукових, науково-практичних конференціях, олімпіадах; - підготовка наукової статті, наукової роботи на конкурс			max 10

Критерії оцінювання різних форм роботи здобувача
Критерії оцінювання роботи над глосарієм

Глосарій				
Рейтинговий коефіцієнт (бали)	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою/National grade	Критерії оцінювання	Глосарій:
10	A	5	Відмінно	- оформлений у друкованому вигляді згідно вимог, наведених у методичних рекомендаціях на KSU; - відправлений на електронну пошту або прикріплені файли надіслані на сторінку дисципліни на KSU.online не пізніше термінів зазначених в методичних рекомендаціях до самостійної роботи; HYPERLINK https://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=1981 - виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
8-9	B	4,5	Добре	Виконано в повному обсязі, правильно, несвоєчасно, 1-2 порушення вимог
6-7	C	4		Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно, 1-2 порушення вимог
4-5	D	3,5	Задовільно	Виконано в не повному обсязі, правильно, несвоєчасно, більше двох порушень вимог
2-3	E	3		Виконано в не повному обсязі, із суттєвими помилками та порушенням вимог, несвоєчасно
1	F	2	Незадовільно можливістю повторного складання	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками та порушеннями вимог, несвоєчасно
0	FX	1	Незадовільно обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не виконано

Вимоги до створення глосаріїв
з використанням штучного інтелекту

Глосарій створюється у формі таблиці з трьома стовпчиками. Спочатку пишеться заголовок глосарію. Перший стовпчик – це терміни, другий – це визначення понять з вказанням літературного джерела. Третій – це визначення за штучним інтелектом Chat GPT. Після складання таблиці потрібно порівняти визначення штучного інтелекту з визначенням за літературним джерелом. Критерії порівняння:

- **складність**
- **грамотність**
- **повнота**
- **стилістика.**

Таким чином, глосарій повинен бути:

- оформлений у друкованому вигляді згідно вимог, наведених у методичних рекомендаціях на KSU;

відправлений на електронну пошту не пізніше термінів зазначених викладачем.

Методичні рекомендації до виконання самостійної роботи здобувачів в синхронному і асинхронному режимі розташовані на сторінці освітньої компоненти «Методологія органічного синтезу» на KSU.online

URL : <https://ksuonline.kspu.edu/course/view.php?id=1981>

Критерії оцінювання вирішення задач та розрахунків синтезів

Рейтинговий коефіцієнт (бали) Розрахунок синтезу	Оцінка ЄКТС		Оцінка за національною шкалою/Nationalgrade	Критерії оцінювання
18-20	A	Excellent	Відмінно	Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
13-17	B	Good	Добре	Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно
9-12	C			Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
6-8	D	Satisfactory	Задовільно	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
2-5	E			Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно

1	FX	Fail	Незадовільно з можливістю повторного складання	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	F		Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не виконано

Критерії оцінювання презентації

Презентація				
Рейтинговий коефіцієнт (бали)	Оцінка ЄКТС		Оцінка за національною шкалою/Nationalgrade	Критерії оцінювання
8	A	Excellent	Відмінно	Презентація повинна відповідати наступній структурі і містити не менше 15 слайдів: Титульний слайд з назвою теми План презентації повинен обов'язково включати характеристику класу сполук та їх загальні властивості, потім огляд конкретних препаратів. Зміст зі слайдами у вигляді схем, рисунків, таблиць або адаптованим текстом у вигляді тезисів, а не скопійованим текстом з електронного джерела. Висновки (3-4 пункти) Список використаних джерел (україномовні та закордонні публікації і підручники, інтернет джерела, посилання на відео за обраною тематикою). Виконано в повному обсязі, правильно, своєчасно
7	B	Good		Виконано в повному обсязі, правильно, не своєчасно

6	C			Виконано в не повному обсязі, правильно, своєчасно
5	D	Satisfactory	Задовільно	Виконано в не повному обсязі, правильно, не своєчасно
4	E			Виконано в не повному обсязі, із незначними суттєвими помилками, не своєчасно
2	FX	Fail	Незадовільно з можливістю повторного складання	Виконано в не повному обсязі, із значними суттєвими помилками, не своєчасно
0	F		Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Не виконано

Критерії оцінювання екзамену

Сума балів /Local grade	Оцінка ЄKTC		Оцінка за національною шкалою/National grade	Критерії оцінювання навчальних досягнень
40-50	A	Excellent	Відмінно	Студент має глибокі, міцні та системні знання з тем двох модулів. Вміє застосовувати теоретичні знання для розв'язання практичних задач. Буде відповідь логічно, розгорнуто, використовуючи спеціальну термінологію.
35-39	B	Good	Добре	Студент має міцні ґрунтовні знання, вміє застосовувати їх на практиці, але може допустити неточності, окремі помилки в формулюванні відповідей. Студент виконав практичні завдання повністю, з опорою на теоретичні знання, але може допустити неточності, окремі помилки.
30-34	C			Студент знає програмний матеріал повністю; має практичні навички з розрахунків хіміко-технологічних процесів; недостатньо вміє самостійно мислити, не може вийти за межі теми.
20-24	D	Satisfactor y	Задовільно	Студент знає основний зміст тем змістових модулів, але його знання не системні, мають загальний характер, іноді не підкріплені прикладами.

				Студент виконав практичні завдання неповністю, продемонстрував невміння виконувати завдання самостійно.
15-19	E			Студент має прогалини в знаннях з тем змістових модулів. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні. Студент виконав практичні завдання частково, з помилками.
10-14	FX	Fail	Незадовільно з можливістю повторного складання	Студент має фрагментарні знання з тем модулів. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Студент виконав практичні завдання фрагментарно.
1-9	F		Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Студент повністю не знає програмного матеріалу змістових модулів, відмовляється відповідати. Студент повністю не виконав практичні завдання.

Семестровий (підсумковий) контроль з дисципліни “Методологія органічного синтезу” визначено навчальним планом – екзамен.

Підсумкова оцінка за вивчення предмета виставляється за шкалами: національною, 100 – бальною, ECTS і фіксується у відомості та заліковій книжці здобувача вищої освіти. Складений екзамен з оцінкою «незадовільно» не зараховується і до результату поточної успішності не додається. Щоб ліквідувати академзаборгованість з навчальної дисципліни, здобувач вищої освіти складає іспит повторно, при цьому результати поточної успішності зберігається.

Структура проведення семестрового контролю відображається довідома здобувачів вищої освіти на першому занятті.

Оцінка з дисципліни за семестр, що виставляється у «Відомість обліку успішності», складається з урахуванням результатів поточного, атестаційного й семестрового контролю і оформлюється: за національною системою, за 100-бальною шкалою та за шкалою ECTS

Студенти можуть отримати до 10% бонусних балів за виконання індивідуальних завдань, підготовці презентації англomовної статті, участь у конкурсах наукових робіт, предметних олімпіадах, конкурсах, неформальній та інформальній освіті (зокрема, COURSERA та ін.).

10. Список рекомендованих джерел

Основні

1. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія. Херсон: ХДУ, 2014. т. 1. 438 с. т. 2. 442 с. т. 3. 274 с.
2. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Індивідуальні завдання для самостійної роботи студентів з органічної хімії. Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2015. 134 с.
3. Воловенко Ю. М., Шаблікіна О. В. Циклоконденсації в органічному синтезі. К.: Вид-во КНУ, 2019. 65с.
4. Гордієнко О. В. Вибрані методи синтезу органічних сполук. К.: Вид-во КНУ, 2019. 37с.
5. Григоренко О. О., Шаблікіна О. В. Сучасні методи органічного синтезу. К. : ВПЦ "Київський університет", 2020. 572 с.
6. Ведута В. В., Федько Н. Ф. Органічний синтез Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. – 160 с.
7. Smith M. B. Organic Synthesis. Y.: Academic Press, 2016. 1083 p.
8. Tsuji J. Palladium Reagents and Catalysts: New Perspectives for the 21st Century . J. Tsuji. John Wiley & Sons, 2004. 670 p.

Додаткові

9. Речицький О.Н. Реакційна здатність органічних сполук та напрямки проходження деяких органічних реакцій. Херсон: Видавництво ХДУ, 2002. 76 с.
10. Речицький О.Н., Решнова С.Ф. Органічна хімія. Практикум до лабораторних занять з органічної хімії. Херсон: Видавництво ХДУ, 2010. 136 с.
11. Shelhaas M., Waldmann H. Protecting group strategies in organic synthesis. Angew. Chemie, Int. Ed. Eng. 1996, vol. 35, p. 2056-2083.
12. Warren S. Designing Organic Syntheses. A Programmed Introduction to the Synthon Approach – John Wiley & Sons, 1991. – 285 p.
13. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2009. 868 с.
14. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів: Інтелект-захід, 2004. 557 с.

15. Толмачова В.С., Ковтун О.М., Корнілов М.Ю. та ін. Сучасна термінологія та номенклатура органічних сполук. Тернопіль: Навчальна книга Богдан, 2008. 172 с.
16. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. Львів: Бак, 2009. 996 с.

Інтернет-ресурси

17. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2009. 868 с.
URL: https://www.studmed.ru/lastuhin-yuo-voronov-sa-organchna-hmya-pdruchnik-dlya-vischih-navchalnih-zakladv_4549c3f4e38.html
18. Ластухін Ю.О. Хімія природних органічних сполук. Львів: Інтелект-захід, 2004. 557с.
URL: <https://www.studmed.ru/lastuhn-yuo-hmya-prirodnih-organchnihspolu3b9f3150a7a.html>
19. Науковий журнал категорії А. *Journal of Chemistry and Technologie. Журнал химии и технологий* / Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара.
URL: <http://chemistry.dnu.dp.ua/>
20. Науковий журнал категорії А. *Питання хімії та хімічної технології* / ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет».
URL: <http://www.vhht.dp.ua/uk/opis-zhurnalu/>
21. Науковий журнал категорії А. *French-Ukrainian Journal of Chemistry. Французько-Український хімічний журнал* / Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Хімічний факультет.
URL: <http://kyivtoulouse.univ.kiev.ua/journal/index.php/fruajc/issue/archive>
22. Науковий журнал категорії А. *Journal of water chemistry and technology (Ukraine). Хімія і технологія води* / Національна академія наук України, Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського НАН України).
URL: <http://jwct.org.ua/uk/home-uk.html>
23. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Хімія* / Київський національного університету імені Тараса Шевченка.
URL: <http://visnyk.chem.univ.kiev.ua/arhiv.htm>

24. Науковий журнал категорії Б. *Вісник Одеського національного університету. Хімія* / Одеський національний університет імені І. І. Мечникова.
URL: <http://heraldchem.onu.edu.ua/issue/archive>
25. Науковий журнал категорії Б. *Праці Наукового товариства ім. Шевченка (хімічні науки)* / Наукове товариство ім. Шевченка, Західний науковий центр НАН України та МОН України.
URL: <http://nfv.ukrintei.ua/view/60f02432d22007581b2da072>
26. Науковий журнал категорії Б. *Проблеми хімії та сталого розвитку* / Волинський національний університет імені Лесі Українки.
URL: <http://journals.vnu.volyn.ua/index.php/chemistry/homepage>
27. Науковий журнал категорії Б. *Ukrainian Chemistry Journal. Український хімічний журнал* / Національна академія наук України, Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка).
URL: <https://ucj.org.ua/index.php/journal/archives>
28. Науковий журнал категорії Б. *Хімія, технологія речовин та їх застосування* / Національний університет «Львівська політехніка».
URL: <https://science.lpnu.ua/uk/ctaS>
- ChatGPT – <https://openai.com/blog/chatgpt>
29. Gamma – <https://gamma.app/>
30. Writesonic – <https://writesonic.com/>
31. Synthesia – <https://www.synthesia.io/>
32. Looka – <https://looka.com/>
33. Bing – <https://www.bing.com/>