



[ГОПРО5] ІННОВАЦІЙНІ ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ОРГАНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ. ЧАСТИНА 1. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ ТА НАНОСИСТЕМИ



Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	16 - Хімічна інженерія та біоінженерія
Спеціальність	161 - Хімічні технології та інженерія
Освітня програма	161Мп ТСФХ - Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів (ЄДЕБО id: 53268)161Мп ТСФХ+ - Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів (ЄДЕБО id: 58770)G1Мп ХТСФХВОМ - Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів (ЄДЕБО id: 82975)
Статус дисципліни	Нормативна
Форма здобуття вищої освіти	Очна
Рік підготовки, семестр	1 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	5 кред. (Лекц. 44 год, Практ. 16 год, Лаб. - год, СРС. 90 год)
Семестровий контроль/контрольні заходи	Залік
Розклад занять	https://rozklad.kpi.ua
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекц.: Чигиринець О. Е. , Практ.: Чигиринець О. Е. , СРС.: Чигиринець О. Е.
Розміщення курсу	Moodle (платформа Sikorsky-distance.); доступ за запрошенням викладача

Програма навчальної дисципліни

1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Силабус складено відповідно до освітньої програми "Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів". Дисципліна «Іноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 1. Функціональні матеріали та наносистеми» дозволяє ознайомитися з новітніми підходами та інноваційними технологіями, які можуть бути використаними в фармацевтичній, косметичній галузі, в харчовій промисловості при синтезі нових органічних функціональних матеріалів, в тому числі і нанорозмірного рівня, що дозволить розширити загальний кругозір майбутніх фахівців.

Метою дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей: (ЗК1) Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій. (ЗК3) Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел; (ФК8) Здатність ідентифікувати, аналізувати і з науково-обґрунтованою аргументацією планувати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач виробництва органічних матеріалів, косметичних продуктів, харчових добавок з використанням нанотехнологій;

Предмет дисципліни- сучасні інноваційні технології створення органічних матеріалів, в тому числі наноконпонентів для фармацевтики, косметичних засобів та харчових добавок.

Після засвоєння освітнього компонента здобувачі вищої освіти другого рівня "магістр" мають продемонструвати такі програмні результати навчання: (ПР1) Критично осмислювати наукові концепції та сучасні теорії хімічних процесів та хімічної інженерії, застосовувати їх при проведенні наукових досліджень та створенні інновацій. (ПР2) Здійснювати пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництва хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію; (ПР 12) Використовуючи сучасні наукові знання із синтезу і фізико-хімічних властивостей органічних речовин та дані до технічного завдання, вміти формулювати мету та об'єкт дослідження, визначати напрямок вдосконалення властивостей та параметрів хіміко-технологічної системи.

2. Пререквізити та постреквізити дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)

Для успішного вивчення освітнього компонента необхідними є загальні знання рівня бакалавр з технології органічних речовин, харчових добавок, технології косметичних засобів та інших дисциплін загальної професійної підготовки.

постреквізити	
Інноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 2	Розуміти сучасні підходи створення новітніх органічних матеріалів з функціоналізованими властивостями

Наукова робота за темою магістерської дисертації. Ч 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації	Уміти використовувати набуті знання із сучасних напрямків розвитку науки зі створення нових перспективних органічних субстанцій та матеріалів
Наукова складова – Виконання магістерської дисертації	Уміти використати та застосувати набуті знання із сучасних напрямків створення органічних матеріалів при визначенні мети та постановці наукового експерименту для вирішення поставленої в магістерській дисертації наукової задачі

3. Зміст навчальної дисципліни

...

Розділ 1 Адресна доставка. Загальні поняття нанотранспортних систем в косметичі та фармацевтиці

1.1 Вступ . Предмет, мета дисципліни. Інгредієнти для створення матриць для інкапсуляції (полісахариди, ліпіди,) та їх властивості

1.2 Адресна доставка ліків та біологічно активних речовин

1.3 Енхансери

Розділ 2 Наноносії на неорганічній основі

2.1 Наноглини. Галуазит як наноносій мінерального походження

2.2 Кремнієві наносфери, наноносії

2.3 Вуглецеві наноносії

2.4 Металеві наночастинки-наноносії

Розділ 3 Наноносії на органічній основі

3.1 Ліпосоми

3.2 Кубосоми та нанокристали

3.3 Ліпідні наночастинки

3.4 Циклодекстрини

3.5 Наногубки

3.6 Дендримери

3.7 Гідрогелі

3.8 Наногелі

3.9 Гібридні наногелі

3.10 Біоаерогелі

Розділ 4 Гібридні наноносії на неорганічно-органічній основі

4.1 Емульсії Піккерінга

4.2 Фотоактивні наноносії

4.3 Флуоресцентні наночастинки

4. Навчальні матеріали та ресурси

...

Навчальними матеріалами є науково-технічна література з напрямку дисципліни, яка присутня в бібліотеці КПІ ім. Ігоря Сікорського, а також доступна у вільному доступі в інтернеті. Розділи та теми, з якими студент має ознайомитись самостійно, викладач зазначає на лекційних та практичних заняттях.

Інформаційні ресурси

. Дистанційний курс Moodle. Режим доступу: <https://do.ipk.kpi.ua/course/view.php?id=4295>
платформа Sikorsky-distance

Список літератури

Рекомендована базова література

1. Інноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 1. Функціональні матеріали та наносистеми. Конспект лекцій Ч. 1: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», за освітньо-професійною програмою: Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів / КПІ ім. Ігоря Сікорського [Електронний ресурс] ; уклад.: О. Е. Чигиринець, В.А. Прокопенко, Г.В. Сокольський – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 114 с.

2. Наноматеріали в хімії та фармації : навчально-методичний посібник для студентів закладів вищої освіти / Л.Л. Пилипчук, В.М. Близнюк. - Херсон : Олді-Плюс, 2020. - 167 с.

2. Нанохімія та нанотехнології : підручник / І.О. Савченко ; Міністерство освіти і науки України, Київський національний університет імені Тараса Шевченка. - Київ : ВПЦ "Київський університет", 2019. - 447 с.

3. Основи синтезу органічних речовин : навчальний посібник / Олесь Швайка, Микола Коротких, Геннадій Раєнко ; Національна академія наук України, Інститут фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України, Інститут органічної хімії НАН України, Донецький національний університет імені Василя Стуса. - Київ : Академперіодика, 2021. - 335 с.

Додаткова література

1. Нанохімія і нанотехнології [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051401 «Біотехнологія» / НТУУ «КПІ» ; уклад. І. В. Коваленко, В. І. Лисін, О. О. Андрійко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1,19 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2014. – 63 с. <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/8069>

2. Наноматеріали медичного призначення = Nanomaterials of Medical application / І.В. Уварова [та ін.] ; за ред. В.В. Скорохода ; НАН України, Ін-т проблем матеріалознавства ім. І.М. Францевича. - Київ : Наукова думка, 2014. - 415 с. - (Проект "Наукова книга").

3. Наноматеріали та нанотехнології: історичний аспект, методи одержання та дослідження,

застосування в харчовій галузі : навчальний посібник / В.А. Косенко, С.В. Кадомський, В.В. Малишев ; Міністерство освіти і науки України, Університет "Україна", Інженерно-технологічний інститут. - Київ : Видавництво "Наукова столиця", 2020. - 400 с.

4. Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали : [монографія] / С.В. Волков [та ін.] ; НАН України, Ін-т загальної та неорганічної хімії. - К. : Наук. думка, 2008. - 424 с.

5. P. C. Ferrari , F. F. Araujo , S. A. Pianaro Halloysite nanotubes-polymeric nanocomposites: characteristics, modifications and controlled drug delivery approaches *Cerâmica* 63 (2017) 423-431.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

...

1. Вичитування лекцій з дисципліни проводиться паралельно з проведенням практичних занять, де розглядаються питання, що виносяться на практичні заняття та самостійну роботу. При читанні лекцій застосовуються засоби для відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо) та ілюстративний матеріал у вигляді презентацій, які розміщені на платформі Sikorsky-distance [6]. Після кожної лекції рекомендується ознайомитись з матеріалами, рекомендованими для самостійного вивчення, а перед наступною лекцією – повторити матеріал попередньої. Практичні заняття проводяться також в дистанційному режимі відеоконференцій (Google Meet, Zoom тощо), використовуючи ілюстративний матеріал у вигляді презентацій.

№	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
Розділ 1 Адресна доставка. Загальні поняття нанотранспортних систем	
1	Тема 1.1 .Вступ . Предмет, мета. Інгредієнти для створення матриць для інкапсуляції (полісахариди, ліпіди,) та їх властивості <u>Основні питання:</u> Загальні поняття «інновації» відповідно до нормативних документів. Основні елементи дисципліни, предмет, мета. Інгредієнти фармацевтичних наноносії, хімічні , фізико-хімічні властивості. Области застосування
2	Тема 1.2 Адресна доставка ліків та біологічно активних речовин <u>Основні питання:</u> Поняття адресна доставка. Системи де застосовується адресна доставка. Принципи, мета та переваги адресної доставки ліків та біологічно активних речовин.
3	Тема 1.3 Енхансери. <u>Основні питання:</u> Поняття енхансери. Класифікація енхансерів. Енхансери фізичної та хімічної дії. Механізм дії та призначення. Загальні риси та відмінності, особливості. Біологічні енхансери
Розділ 2. Наноносії на неорганічній основі. Металеві наночастинки	

4	Тема 2.1 Наноглини. Галуазит як наноносій мінерального походження. Основні питання: Загальна характеристика галуазиту. Відмінності від відомих різновидів глинистих матеріалів. Будова галуазиту. Хімічні та фізичні властивості галуазиту. Модифікація галуазиту як інструмент покращення процесу завантаження в нанотрубки галуазиту. Види модифікації. Коригування швидкості вивільнення інкапсульованих речовин. Способи впливу на вивільнення інкапсульованих речовин.
5	Тема 2.2 Кремнієві наносфери, наноносії Основні питання. Кремнієві наноносії. Принципи створення, властивості. Області застосування
6	Тема 2.4 Вуглецеві наноносії Основні питання. Вуглецеві наноносії фармацевтичних інгредієнтів. Принципи створення, властивості. Області застосування
7	Тема 2.3 Металеві наночастинки-наноносії. Нанозолото Основні питання: Зелений наносинтез металевих наночастинок. Різновиди металевих наночастинок. Нанозолото, наносрібло, наноплатина, нанопаладій, сульфідні частинки, оксиди міді, титану, цинку. Призначення, області використання, застосування сумісно з органічними матеріалами
Розділ 3 Наноносії на органічній основі	
8	Тема 3.1 Ліпосоми. Основні питання: Ліпосоми як популярний тип наноносіїв. Призначення, будова, розміри, загальні характеристики та властивості. Технологія завантаження активних речовин у порожнину ліпосом. Області застосування.
9	Тема 3.2 Кубосоми Основні питання: Кубосоми як один із видів адресної доставки ліків та біологічно активних речовин. Характеристика кубосом, розміри, параметри, характеристика порожнини для завантаження. Призначення та області застосування.
10	Тема 3.3 Ліпідні наночастинки Основні питання: Тверді ліпідні наночастинки як один із видів адресної доставки ліків та біологічно активних речовин. Характеристика твердих ліпідних наночастинок, розміри, параметри, характеристика порожнини для завантаження. Призначення та області застосування
11	Тема 3.6 Циклодекстрини Основні питання: Циклодекстрини як тип розповсюджених наноносіїв. Різновиди циклодекстринів, призначення, будова, розміри, загальні характеристики та властивості. Технологія завантаження активних речовин у порожнину циклодекстринів. Області застосування
12	Тема 3.7 Наногубки Основні питання. Наногубки на основі циклодекстринів як наноносій фармацевтичних препаратів. Спонжі.
13	Тема 3.5 Дендримери Основні питання: Дендримери як один із видів адресної доставки ліків та біологічно активних речовин. Загальна характеристика дендримерів, загальні розміри, параметри. Призначення та області застосування
14	Тема 3.6 Гідрогелі Основні питання. Структура гідрогелей, способи отримання, Призначення та області застосування.
15	Тема 3.7 Наногелі Основні питання. Наногелі як наноносії фармацевтичних інгредієнтів. Принципи створення, властивості. Області застосування
16	Тема 3.8 Гібридні наногелі Основні питання. Структура гібридних гелей, способи отримання, Призначення та області застосування.
17	Тема 3.9 Біоаерогелі Основні питання. Аерогелі як наноносії фармацевтичних інгредієнтів. Принципи створення, властивості. Області застосування і як наноносії фармацевтичних інгредієнтів

Розділ 4 Гібридні наноносії на неорганічно-органічній основі	
18	Тема 4.1 Емульсії. Емульсії Піккерінга Основні питання. Емульсії як наноносії фармацевтичних інгредієнтів. Принципи створення, властивості. Области застосування
19	Тема 4.2 Фотоактивні наноносії. Основні питання. Фотоактивні наноносії фармацевтичних інгредієнтів. Принципи створення, властивості. Области застосування Фоточутливі полімерні наноносії багатофункціональним багажем
20	Тема 4.3 Біосумісні флуоресцентні органічні наночастинки як наноносії для біосенсибілізаторів Основні питання. Флуоресцентні наноносії фармацевтичних інгредієнтів. Принципи створення, властивості. Области застосування
21	Здача студентами заборгованостей
22	Здача студентами заборгованостей. Підведення підсумків .

Практичні заняття

Метою практикуму є закріплення та розширення обсягу теоретичних знань, отриманих на лекціях та в процесі самостійної роботи з літературними джерелами в ході вивчення освітнього компонента «Іноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 1. Функціональні наноматеріали та системи». Матеріал практикуму спрямований на одержання більш глибокого досвіду розв'язання практичних задач щодо вибору наносистеми, способу синтезу / виготовлення нанофункціональних добавок в фармацевтичні, косметичні, органічні продукти.

№з/п	Назва теми заняття та перелік основних питань
1	Практичне заняття №1. Адресна доставка. Принципи, поняття, можливості Основні питання Ознайомлення з принципами адресної доставки ліків у нанорозмірі. Поняття та її можливості в методах лікування
2	Практичне заняття №2. Наноносії мінерального походження Основні питання Вивчення теорії та практики отримання наноносіїв в залежності від походження. Галуазит та кремнієві наносфери. Ознайомлення із взаємозв'язком будови галуазиту та властивостями, що забезпечують його використання в медицині як наноносія контрольованого вивільнення фармацевтичних інгредієнтів. Фотозахист ліків на стадії зберігання.
3	Практичне заняття №3. Металеві наночастинки. Основні питання Ознайомлення із різними типами металевих частинок, їх властивостями
4	Практичне заняття №4. Наносистеми на ліпідній основі. Основні питання Ознайомлення із загальними властивостями ліпідних наночастинок. Переваги та недоліки.
5	Практичне заняття №5. Наносистеми на основі циклодекстринів. Основні питання Ознайомлення із технологіями виготовлення циклодекстринових спонжів. Властивості циклодекстринів.
6	Практичне заняття №6. Наноносії на гелевій основі Основні питання Ознайомитися із різновидами гелевих систем. Властивості. Области їх застосування.

7	Практичне заняття №7. Емульсії Піккерінга, Основні питання Сучасні напрямки створення емульсій Піккерінга, як наноносіїв. Будова, властивості та завдання в наномедицині.
8	Практичне заняття №8. Модульна контрольна робота. Проведення модульної контрольної роботи

Реферат

Метою виконання реферату є навчитися самостійній роботі з літературними джерелами науково-технічної літератури в ході вивчення освітнього компонента **"Іноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 1. Функціональні матеріали та наносистеми"**. В ході підготовки до виконання реферату магістр повинен опанувати способи пошуку наукової інформації, її обробки та написання опису новітньої технології з формулюванням висновків. В роботі необхідно викласти теоретичну суть нової обраної технології та її переваги перед відомими. Реферат виконується за індивідуальним завданням, яке надає викладач. Оформлення роботи повинно відповідати вимогам, що пред'являються до наукових робіт.

6. Самостійна робота студента

...

Самостійна робота студента (СРС) протягом семестру включає повторення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять, оформлення та написання домашньої контрольної роботи, підготовка до модульної контрольної роботи, підготовка до екзамену. Рекомендована кількість годин, яка відводиться на підготовку до зазначених видів робіт:

Вид СРС	Кількість годин на підготовку
Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу,	20
Підготовка до практичних занять (тестування, підготовка презентацій)	38
Підготовка реферату	20
Підготовка до МКР (повторення матеріалу)	6
Підготовка до заліку	6

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

...

звичайному режимі роботи університету лекції, та практичні заняття проводяться в навчальних аудиторіях. У дистанційному режимі всі лекційні та практичні заняття проводяться в онлайн режимі у Google Meet або Zoom через платформу дистанційного навчання Сікорського. Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим.

На заняттях є необхідним відключення телефонів та недопустимим використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті.

На початку кожної лекції може бути проведено опитування за матеріалами попередньої лекції із застосуванням інтерактивних засобів (Google Forms, Classroom тощо). Перед початком чергової теми лектор може надсилати питання із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

Поточний контроль: виконання завдань до практичних занять, виконання МКР, виконання реферату.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Політика дедлайнів та перескладань: визначається п. 8 Положення про поточний, календарний та семестровий контроль результатів навчання в КПІ ім. Ігоря Сікорського

Політика щодо академічної доброчесності: визначається політикою академічної чесності та іншими положеннями Кодексу честі університету.

8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

...

Поточний контроль: тестування на практичних заняттях, виступи на практичних заняттях, реферат, виконання модульної контрольної роботи.

Календарний контроль: провадиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік.

Умови допуску до семестрового контролю: написані тести на практичних заняттях, написана МКР, здана ДКР.

Загальна рейтингова оцінка студента після завершення семестру складається з балів, отриманих за:

- тестування по кожному практичному заняттю - 7 занять по 5 балів = 35 балів;
- виступи з презентацією на практичному занятті - 3 виступи по 5 балів - 15 балів;
- виконання реферату - 10 балів;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР) - 40 балів;

У разі зданих всіх видів завдань студент отримує автоматично залік із відповідною кількістю балів. Для підвищення кінцевої оцінки студент може написати додатково залікову роботу з дисципліни.

Тестування по матеріалам практичних занять

Ваговий бал 1. Максимальна кількість балів за всі тестування –

5 балів * 7 практичних занять = **35 балів.**

Тестування проводиться у системі дистанційного навчання Moodle наприкінці заняття. Можливе тестування протягом 5 робочих днів після завершення поточного практичного заняття. У деяких випадках термін проходження тестування може бути продовжений лектором. Тривалість проходження одного тестування – 8 хвилин. Кількість спроб – одна. У деяких випадках, що пов'язані з технічними проблемами студентів, може надатися повторна спроба на окремі тестування.

Кожне тестування містить 5 запитань різного формату (вибір правильного варіанту з переліку; вірно/невірно; визначити відповідність тощо).

Критерії оцінювання:

запитання типу «вибір правильного варіанту з переліку», «вірно/невірно», – 1,0 бал, невірна

відповідь – 0 балів;

Реферат

Метою виконання реферату є навчитися самостійній роботі з літературними джерелами науково-технічної літератури в ході вивчення освітнього компонента "Інноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 1. Функціональні матеріали та наносистеми". В ході підготовки до виконання реферату магістр повинен опанувати способи пошуку наукової інформації, в тому числі англomовної наукової літератури, її обробки та написання опису новітньої технології з формулюванням висновків. В роботі необхідно викласти теоретичну суть нової обраної технології та її переваги перед відомими. Реферат виконується за індивідуальним завданням, яке надає викладач. Оформлення роботи повинно відповідати вимогам, що пред'являються до наукових робіт.

Ваговий бал домашньої контрольної роботи - **10 балів**.

- повністю розкрито питання з аргументацією висновків на базі вивчення від 5 до 10 джерел наукової літератури - **9-10 балів**

- розкрито питання, але без критичного аналізу переваг та недоліків конкретної технології на основі вивчення обмеженої (3-4) кількості наукових джерел - **5-8 балів**

- питання розкрито неповністю, неповно використано літературу (1-2) та зроблено аналіз теоретичного матеріалу - **3-4 балів**

- питання повністю не розкрито, наукова література для аналізу не використовувалася або використане одне джерело - **0-2 бали**

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – 40. Модульна контрольна робота (МКР) виконується на останньому практичному занятті після проведення усіх лекцій та практичних занять.

Критерії оцінювання модульної контрольної роботи:

На модульній контрольній роботі студент виконує **10 завдань** в тестовій формі.

Кожне завдання оцінюється від **0 до 2 балів**. Вірно виконане завдання - **2 бали**, невірно - **балів**, частково вірно - **1 бал**.

Також одне завдання в контрольній роботі виконується в розгонутому вигляді та оцінюється в **20 балів**.

- вірно виконане завдання з наведенням повного якісного опису обґрунтування обраного варіанту вирішення - **20 балів**;

- виконане завдання з наведенням опису обґрунтування варіанту вирішення, частково відповідає вимогам - **14 - 19 балів**;

- виконане завдання з наведенням необґрунтованого варіанту вирішення, недостатньо відповідає вимогам - **8 -13 балів**;

- виконане завдання не містить обґрунтування варіанту вирішення та не відповідає вимогам - **0-7 балів**;

Календарний контроль

Календарний контроль базується на поточній рейтинговій оцінці. Умовою позитивної атестації є значення поточного рейтингу студента не менше 50% від максимально можливого на час

атестації. Бал, необхідний для отримання позитивного календарного контролю доводиться до відома студентів викладачем не пізніше ніж за 2 тижні до початку календарного контролю.

Форма семестрового контролю - залік

У разі бажання підвищити свій бал з освітнього компонента студент має право написати залікову роботу. Для цього студент оголошує свій намір написати залікову роботу. При цьому усі бали, напрацьовані протягом семестру, анулюються.

Максимальна сума балів за залікову роботу складає **100 балів**.

Залік містить дві складові: теоретичну та практичну. **Теоретична складова** направлена на перевірку набутих в результаті вивчення освітнього компонента знань студентів у вигляді тестування за лекційним матеріалом семестру. Кожне тестування містить **20 запитань** різного формату (вибір правильного варіанту з переліку; вірно/невірно; тощо). Максимальна кількість балів за тестування складає 20 питань * 4 бал = **80 балів**. **Практична складова** передбачає перевірку набутих студентами умінь аргументувати вибір системи органічний матеріал - наносистема в області фармацевтики, косметики, харчових добавок для створення інноваційного продукту за варіантом, наданим викладачем. Кожному студенту надається окрема задача, відповідно до умов якої необхідно описати та аргументувати вибір системи та умови її застосування. Максимальна кількість балів за задачу складає **20 балів**.

Критерії оцінювання теоретичної складової

- запитання типу «вибір правильного варіанту з переліку», «вірно/невірно», оцінюються однозначно: вірна відповідь – 4 бал, невірна відповідь – 0 балів;
- запитання, на які є декілька вірних або невірних відповідей, студент отримує 1 від 0 до 3 балів в залежності від кількості вірних обраних варіантів.

Критерії оцінювання практичної складової

- надано аргументовану відповідь, обрано актуальний підхід у вирішенні задачі, якісно описано – **20 балів**;
- надано відповідь, обрано актуальний підхід у вирішенні задачі, але опис зроблено не досить повно – **15-19 балів**;
- надано відповідь, обрано неаргументований підхід у вирішенні задачі – **10-14 балів**;
- надано відповідь, обрано неактуальний підхід у вирішенні задачі та без пояснень – **5-9 балів**;
- надана неаргументована відповідь – **0-4 бали**.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

Не виконані умови допуску

Не допущено

9. Додаткова інформація з дисципліни (освітнього компонента)

...

- перелік запитань до МКР наведені у Moodle «Сучасні технології виробництва органічних матеріалів» (платформа Sikorsky-distance).

Опис матеріально-технічного та інформаційного забезпечення дисципліни

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено [Чигиринець О. Е.](#);

Ухвалено кафедрою ФХ (протокол № 14 від 01.07.2025)

Погоджено методичною комісією факультету/ННІ (протокол № 10 від 26.06.2025)