



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

Силабус освітнього компонента

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Другий (магістерський)</i>
Галузь знань	<i>16 «Хімічна інженерія та біоінженерія»</i>
Спеціальність	<i>161 «Хімічні технології та інженерія»</i>
Освітня програма	<i>Хімічні технології синтезу та фізико-хімічні властивості органічних матеріалів</i>
Статус дисципліни	<i>Обов'язкова (нормативна)</i>
Форма навчання	<i>Очна (денна)</i>
Рік підготовки, семестр	<i>I курс, осінній семестр</i>
Обсяг дисципліни	<i>4 кредитів ECTS /120 годин (36 годин лекцій, 18 годин практичних занять; 0 лабораторних робіт)</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік/тестування, МКР, ДКР</i>
Розклад занять	<i>1 лекція (2 години) 1 раз на тиждень; 1 практичне заняття (2 години) 1 раз на 2 тижні;</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	<i>Лектор: д.т.н. Чигиринець Олена Едуардівна, 0509719475 Практичні заняття: д.т.н. Чигиринець Олена Едуардівна, 0509719475</i>
Розміщення курсу	<i>Moodle (платформа Sikorsky-distance,); доступ https://do.ipu.kpi.ua/enrol/index.php?id=4295</i>

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 «Інноваційні 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 навчальної дисципліни є формування та закріплення у студентів наступних компетентностей:(ПР 1) 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; (ФК3)Здатність використовувати результати наукових

досліджень і дослідно-конструкторських розробок для вдосконалення існуючих та/або розробки нових технологій і обладнання хімічних виробництв; (ФК 4) Здатність використовувати сучасне спеціальне наукове обладнання та програмне забезпечення при проведенні експериментальних досліджень і здійсненні дослідно-конструкторських розробок у сфері хімічних технологій та інженерії. (ФК8) Здатність ідентифікувати, аналізувати і з науково-обґрунтованою аргументацією планувати стратегію вирішення хіміко-технологічних проблем і задач виробництв органічних матеріалів, косметичних продуктів, харчових добавок з використанням нанотехнологій; (ФК 9) Здатність використовувати сучасні методи досліджень, планування і проведення наукового експерименту для вирішення актуальних технічних задач в галузі технологій та дослідження фізико-хімічних властивостей органічних матеріалів.

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

Програмні результати навчання, на формування та покращення яких спрямована дисципліна (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 виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, аналізувати та оцінювати відповідну інформацію; (ПР4) Оцінювати технічні і економічні характеристики результатів наукових досліджень, дослідно-конструкторських розробок, технологій та обладнання хімічних виробництв (ПР5) Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення і презентації результатів професійної діяльності, досліджень та проєктів; (ПР6) Розробляти та реалізовувати проєкти в сфері хімічних технологій та дотичні до неї міждисциплінарні проєкти з урахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів. (ПР7) Здійснювати у науково-технічній літературі, патентах, базах даних, інших джерелах пошук необхідної інформації з хімічної технології, процесів і обладнання виробництв хімічних речовин та матеріалів на їх основі, систематизувати, і 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

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

постреквізити	
Інноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 2	Розуміти сучасні підходи та методи дослідження для 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 застосовувати набуті знання із сучасних напрямків створення органічних матеріалів при визначенні мети та постановці

3. Зміст навчальної дисципліни

Розділ 1 НАНОТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ АДРЕСНОЇ ДОСТАВКИ В КОСМЕТИЦІ ТА ФАРМАЦЕВТИЦІ

1.1 Предмет, мета і завдання дисципліни «Інноваційні хімічні технології органічних матеріалів».

1.2. Адресна доставка ліків та біологічно активних речовин.

1.3 Енхансери. .

1.4 Кубосоми

1.5 Дендримери

1.6 Ліпосоми.

1.7 Циклодекстрини.

1.8. Нанокристали

1.9 Галуазит як наносій мінерального походження.

1.10 Металеві наночастинки. Нанозолото.

1.11 Пептиди як наноскладова фармацевтичних інгредієнтів та косметики

Розділ 2 ОРГАНІЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦЕВТИЦІ, КОСМЕТИЦІ ТА ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

2.1 Гідрогелі.

2.2 Пелоїди.

2.3 Розумні пакування .

2.4 Сучасні технології інкапсуляції фармацевтичних та біологічно активних речовин.

2.5 Сучасні мембранні технології.

2.6 Електропораційні технології для отримання біологічно активних речовин.

2.7 Клітинна косметика.

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

Основна 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.
3. 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.
4. Основи синтезу органічних речовин : навчальний посібник / Олесь Швайка, Микола Короткіх, 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. Карнаушенко. – Харків: ХНУРЕ, 2020. – 268 с. (доступ за посиланням https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/14062/3/SKB_2020.pdf).

Додаткова література

5. 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>
6. 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").
7. 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.
8. Нанохімія. Наносистеми. Наноматеріали : [монографія] / С.В. Волков [та ін.] ; НАН України, Ін-т загальної та неорганічної хімії. - К. : Наук. думка, 2008. - 424 с.

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Лекційні заняття

№ з/п	Назва теми лекції та перелік основних питань (перелік дидактичних засобів, посилання на інформаційні джерела)
1	<p>Розділ 1 НАНОТРАНСПОРТНІ СИСТЕМИ АДРЕСНОЇ ДОСТАВКИ У КОСМЕТИЦІ ТА ФАРМАЦЕВТИЦІ</p> <p>Тема 1.1 .Вступ . Предмет, мета і завдання дисципліни «Сучасні технології отримання органічних матеріалів» <u>Основні питання:</u> Загальні поняття «інновації» відповідно до нормативних документів. Основні елементи дисципліни, предмет, мета.</p>
2	<p>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.</p>
3	<p>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</p>
4	<p>Тема 1.4 Кубосоми <u>Основні питання:</u> Кубосоми як один із видів адресної доставки ліків та біологічно активних речовин. Характеристика кубосом, розміри, параметри, характеристика порожнини для завантаження. Призначення та області застосування..</p>
5	<p>Тема 1.5 Дендримери <u>Основні питання:</u> Дендримери як один із видів адресної доставки ліків та біологічно активних речовин. Загальна характеристика дендримерів, загальні розміри, параметри. Призначення та області застосування.</p>
6	<p>Тема 1.6 Ліпосоми <u>Основні питання:</u> Ліпосоми як популярний тип наноносіїв. Призначення, будова, розміри, загальні характеристики та властивості. Технологія завантаження активних речовин у порожнину ліпосом. Области застосування.</p>
7	<p>Тема 1.7 Циклодекстрин <u>Основні питання:</u> Циклодекстрини як тип розповсюджених наноносіїв. Різновиди циклодекстринів, призначення, будова, розміри, загальні характеристики та властивості. Технологія завантаження активних речовин у порожнину циклодекстринів. Области застосування.</p>
8	<p>Тема 1.8 Нанокристали <u>Основні питання:</u> Нанокристали як один з наноносіїв біологічно активних речовин. Призначення, будова, розміри, загальні характеристики та властивості. Принципи перенесення хімічно активних речовин за допомогою нанокристалів. Области застосування.</p>
9	<p>Тема 1.9 Галуазит як наноносій мінерального походження. <u>Основні питання:</u> 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.</p>

10	<p>Тема 1.10 Металеві наночастинки. Нанозолото</p> <p><u>Основні питання:</u> Зелений наносинтез металевих наночастинок. Різновиди металевих наночастинок. Призначення, області використання, застосування сумісно з органічними матеріалами. Нанозолото. Його властивості, області застосування в медицині, фармацевтиці, косметичі.</p>
11	<p>Тема 1.11 Пептиди як наноскладова фармацевтичних інгредієнтів та косметики</p> <p><u>Основні питання:</u> Пептиди. Поняття. Хімічні та фізико-хімічні властивості. Відмінності від амінокислот та інших біологічно активних речовин. Призначення та області застосування. Різновиди відомих пептидних речовин.</p>
12	<p>Розділ 2 ОРГАНІЧНІ МАТЕРІАЛИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ У ФАРМАЦЕВТИЦІ, КОСМЕТИЦІ ТА ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ</p> <p>Тема 2.1 Гідрогелі.</p> <p><u>Основні питання:</u> Гідрогелі на натуральній та хімічній основі. Сировина, що використовується для створення гідрогелів. Принципи створення та фізико-хімічні властивості сучасних гідрогелевих матеріалів. Области застосування гідрогелів, в тому числі при лікуванні відкритих ран.</p>
13	<p>Тема 2.2 Пелоїди.</p> <p><u>Основні питання:</u> Поняття "пелоїди". Особливості пелоїдів, фізико-хімічні властивості, Залежність фізико-хімічних властивостей від хімічного складу. Технологія аплікаційних матеріалів, профілактичних засобів на основі пелоїдних систем.</p>
14	<p>Тема 2.3 Розумні пакування.</p> <p><u>Основні питання:</u> Поняття "розумні пакування". Їх призначення. Різновиди, класифікація. Біологічно активні системи для зберігання та пакування гігієнічних продуктів, фармацевтичних інгредієнтів, продуктів харчування та косметичних засобів.</p>
15	<p>Тема 2.4 Сучасні технології інкапсуляції фармацевтичних та біологічно активних речовин</p> <p><u>Основні питання:</u> Поняття інкапсуляція. Призначення технологічної операції інкапсуляції. Різновиди процесів інкапсуляції Переваги та недоліки кожного з видів інкапсуляції. Области використання.</p>
16	<p>Тема 2.5 Сучасні мембранні технології.</p> <p><u>Основні питання:</u> Мембрана. Види мембран. Призначення, області використання. Мембранні технології при переробці молочних продуктів. Переваги та недоліки мембранних технологій в молочній промисловості. Види продуктів, які отримують на основі мембранних технологій.</p>
17	<p>Тема 2.6 Електропораційні технології для отримання біологічно активних речовин</p> <p><u>Основні питання:</u> Електропорація. Поняття електропорації. Історичні аспекти електропорації. Механізм електропорації. Призначення та області сучасного використання електропораційних технологій. Отримання біологічно активних речовин шляхом електропораційних технологій.</p>
18	<p>Тема 2.7 Клітинна косметика.</p> <p><u>Основні питання:</u> Стовбурові клітини рослинного походження. Історія виникнення. Проблеми вилучення рослинних стовбурових клітин. Переваги та недоліки препаратів стовбурових клітин. Виготовлення косметичних засобів на основі стовбурових клітин рослинного походження.</p>

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 «Інноваційні хімічні технології органічних матеріалів. Частина 1. Функціональні матеріали та наносистеми». 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	<p>Практичне заняття №1. Области застосування матеріалів з використанням нанорозмірних частинок <u>Основні питання:</u> Ознайомлення із сучасними тенденціями використання наночасток в органічних матеріалах різного призначення (в медицині, фармацевтиці, косметиці)</p>
2	<p>Практичне заняття №2. Ліпосомальні та інші нанорозмірні форми біологічно активних речовин <u>Основні питання:</u> Вивчення теорії та особливості практики отримання ліпосом в залежності від розчинника та середовища</p>
3	<p>Практичне заняття №3. Зелені технології отримання наночастинок металів та неметалів <u>Основні питання:</u> Ознайомлення з сучасними підходами та зеленими методами отримання наночастинок металів та неметалів для фармацевтики та косметики</p>
4	<p>Практичне заняття №4. Галузі використання наноосіїв на основі мінеральних природних глин <u>Основні питання:</u> Знайомство з підходами та досягненнями у області використання створенні наноосіїв лікарських засобів, цільових добавок, біологічно активних речовин</p>
5	<p>Практичне заняття №5. Фототоксичні ефекти в сонцезахисній косметиці <u>Основні питання:</u> Ознайомитися з сучасними напрямками по зниженню токсичності неорганічних фільтрів сонцезахисної косметики</p>
6	<p>Практичне заняття №6. Механохімічні технології для отримання цільових добавок в органічні матеріали <u>Основні питання:</u> Застосування механохімічних підходів для отримання функціональних добавок в органічні матеріали, в тому числі з мікро- та нанорозмірами</p>
7	<p>Практичне заняття №7. Гідрогелі синтетичні <u>Основні питання:</u> Ознайомлення із сучасними тенденціями розробки синтетичних гідрогелів. Области застосування</p>
8	<p>Практичне заняття №8. Електропораційні технології <u>Основні питання:</u> Ознайомлення із технологіями по виготовленню добуванню біологічно активних речовин Области застосування</p>
9	<p>Практичне заняття №9. Підсумкове заняття <u>Основні питання:</u> Написання модульної контрольної роботи</p>

Домашня контрольна робота

Метою виконання домашньої контрольної роботи 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 домашньої контрольної роботи магістр повинен опанувати способи пошуку наукової інформації, в тому числі англомовної 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. Домашня контрольна робота виконується за індивідуальним завданням, яке надає викладач. Оформлення роботи повинно відповідати вимогам, що пред'являються до наукових робіт.

6. Модульна контрольна робота

Метою модульної контрольної роботи є закріплення та перевірка теоретичних знань із освітнього компонента, набуття студентами практичних навичок самостійного вирішення задач.

Модульна контрольна робота (МКР) виконується на останньому практичному заняття семестру та проводиться у середовищі Moodle.

Самостійна робота студента

№ з/п	Вид самостійної роботи	Кількість годин СРС
1	Підготовка до аудиторних занять: повторення лекційного матеріалу, підготовка до практичних занять	38
2	Підготовка до ДКР	16
3	Підготовка до МКР	6
4	Підготовка до заліку	6

Політика та контроль

6. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Система вимог, які викладач ставить перед студентом:

- у 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.

- правила відвідування занять: заборонено оцінювати присутність або відсутність здобувача на аудиторному занятті, в тому числі нараховувати заохочувальні або штрафні бали. Відповідно до РСО даної дисципліни бали нараховують за відповідні види навчальної активності на практичних заняттях.

- 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) із застосуванням інтерактивних засобів з метою визначення рівня обізнаності здобувачів за даною темою та підвищення зацікавленості.

• політика дедлайнів та перескладань: якщо студент не приходив або не з'явився на практичні заняття та написання МКР (без поважної причини), його результат оцінюється у 0 балів. Перескладання результатів МКР не передбачено;

• політика щодо академічної доброчесності: Кодекс честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут» <https://kpi.ua/files/honorcode.pdf> встановлює загальні моральні принципи, правила етичної поведінки осіб та передбачає політику академічної доброчесності для осіб, що працюють і навчаються в університеті, якими вони мають керуватись у своїй діяльності, в тому числі при вивченні та складанні контрольних заходів з дисципліни, що вивчається»;

• при використанні цифрових засобів зв'язку з викладачем (мобільний зв'язок, електронна пошта, переписка на форумах та у соцмережах тощо) необхідно дотримуватись загальноприйнятих етичних норм,

Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

Поточний контроль: тестування на практичних заняттях, МКР, виконання домашньої контрольної роботи.

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

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;
- виконання ДКР;
- виконання модульної контрольної роботи (МКР);

Тестування на практичних заняттях	Домашня контрольна робота	Модульна контрольна робота
40	20	40

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.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	Оцінка
95-100	Відмінно
85-94	Дуже добре
75-84	Добре
65-74	Задовільно
60-64	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Менше 30	Не допущено

Оцінювання за матеріалам практичних занять

Ваговий бал 5. Ваговий бал роботи на одному практичному занятті -5 балів. Максимальна кількість балів за всі практичні заняття:

5 балів * 8 практичних занять = 40 балів.

При проведенні практичних занять студентами готуються доповіді з презентаціями на тему заняття. Критерієм оцінювання доповіді є:

- | | |
|---------|---|
| 5 балів | Доповідь чітка та зрозуміла, тема конкретного прикладу, який взято за основу, розкрита повністю, наведені висновки до доповіді, висока якість ілюстративного матеріалу. Відповіді на запитання свідчать про обізнаність студента в темі практичного заняття |
| 4 балів | Доповідь чітка та зрозуміла, проте недостатньо розкриває тему. Відсутні висновки. Не впевнені відповіді на запитання |
| 3 балів | Доповідь розкриває тему, проте відсутні аналіз результатів вивчення теми та висновки. Низька якість ілюстративного матеріалу. Відповіді на запитання не конкретні. |
| 2 балів | Для доповіді обрано невдалий варіант прикладу, відсутні висновки, низька якість презентації. Не чіткі відповіді на запитання. |
| 1 бал | Доповідь не розкриває тему практичного заняття. Відсутні відповіді на запитання. |

Студенти які не виступили можуть отримати бал за практичне заняття шляхом написання тесту. Тестування проводиться у системі дистанційного навчання Moodle наприкінці заняття.. Можливе тестування протягом в наступні 5-10 робочих днів після завершення поточного практичного заняття. У деяких випадках термін проходження тестування може бути продовжений лектором. Тривалість проходження одного тестування – 10 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;

Модульна контрольна робота

Ваговий бал – **40 балів**. 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 5 завдань. Кожне завдання оцінюється від 0 до 8 балів:

- вірно виконане завдання з наведенням повного якісного опису обґрунтування обраного варіанту вирішення – 8 балів;
- виконане завдання з наведенням опису обґрунтування варіанту вирішення, частково відповідає вимогам – 6-7 балів;
- виконане завдання з наведенням необґрунтованого варіанту вирішення, недостатньо відповідає вимогам – 4-5 балів;
- виконане завдання не містить обґрунтування варіанту вирішення та не має варіанту вирішення, не відповідає вимогам – 0-3 балів;

Домашня контрольна робота

Ваговий бал – 20 балів.

Домашня контрольна робота (ДКР) виконується за індивідуальним темою, виданою викладачем. Передбачає собою тему, яку потрібно розкрити шляхом вивчення та опрацювання науково-технічної літератури за матеріалами періодичних видань, в тому числі, реферованих в наукометричних базах. Необхідно надати висновки.

Критерії оцінювання домашньої контрольної роботи:

- | | |
|--------------------|--|
| 19-20 балів | <i>Робота написана на високому теоретичному рівні, містить самостійні висновки та практичні рекомендації, суттєвих зауважень до роботи немає. Якісно оформлено зміст та посилання на джерела. Робота за всіма параметрами відповідає встановленим вимогам.</i> |
| 16-18 балів | <i>Тема роботи розкрита на достатньому рівні, є окремі недоліки і зауваження не принципового характеру (наприклад неповний аналіз літературних джерел, нечітко визначені основні висновки). Робота оформлена відповідно до встановлених вимог.</i> |
| 12-15 балів | <i>Тема роботи розкрита на достатньому рівні, є недоліки і зауваження (наприклад поверховий аналіз літературних джерел, нечітко визначені деякі елементи тем,). Робота оформлена відповідно до встановлених вимог.</i> |
| 9-11 балів | <i>Тема роботи здебільшого розкрита, але є недоліки змістовного характеру: нечітко структуровано матеріал; наявна надмірна описовість в аналізі літературних джерел, висновки обмежені,; є зауваження щодо оформлення домашньої роботи згідно зі стандартами.</i> |
| 6-8 балів | <i>Тема роботи розкрита не повністю, не висвітлені важливі складові дослідження, аналіз літературних джерел виконаний формально, висновки обмежені, Є зауваження щодо оформлення домашньої роботи згідно зі стандартами.</i> |
| 3-5 балів | <i>Тема фактично не розкрита, робота за змістом не відповідає вибраній темі; порушено логіку і послідовність викладення матеріалу, розділи не взаємоузгоджені; відсутній огляд сучасних літературних джерел; аналіз теми поверховий; відсутні особисті висновки і пропозиції; домашня робота не оформлена за стандартами</i> |

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 набутими 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.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено професором кафедри фізичної хімії, д.т.н. Чигиринець О.Е.

Ухвалено кафедрою фізичної хімії ХТФ (протокол № 14 від 22.06.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією факультету (протокол № 9 від 25.05.2023 р.)