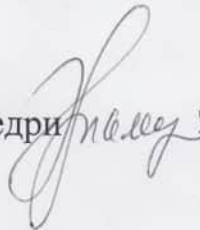


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра екології

Затверджено
на засіданні кафедри екології
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол №11 від 21.03.2023 р.)

Завідувач кафедри  Звенислава МАМЧУР

Силабус з навчальної дисципліни «Нанотехнології: сучасність і наукові перспективи»
що викладається в межах ОПП «Біохімія», «Біофізика», «Ботаніка»,
«Генетика», «Зоологія», «Мікробіологія», «Фізіологія людини і тварин»,
«Фізіологія рослин»
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

Львів 2023

Назва курсу	Нанотехнології: сучасність і наукові перспективи
Адреса викладання курсу	вул. Саксаганського 1, 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра екології
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія 091 Біологія та біохімія
Викладачі курсу	Антоняк Галина Леонідівна, доктор біологічних наук, професор кафедри екології
Контактна інформація викладачів	https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/antoniak-h-l halyna.antonyak@gmail.com
Консультації по курсу відбуваються	Консультації проводяться в день лекцій / практичних занять за попередньою домовленістю (вул. Саксаганського,1, ауд. 203). Також проводяться он-лайн консультації у системі Moodle. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача.
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Курс розроблено таким чином, щоб надати здобувачам знання про стан, перспективи розвитку і галузі застосування нанотехнологій, структуру та властивості наноматеріалів. Будуть розглянуті основні напрями застосування нанотехнологій у біології, медицині та екології. Водночас будуть розглянуті токсикологічні аспекти застосування наноматеріалів.
Коротка анотація курсу	Дисципліна «Нанотехнології: сучасність і наукові перспективи» є вибірковою дисципліною для освітньої програми з підготовки магістра, яка викладається на 1-му році навчання (2-й семестр) в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Мета та цілі курсу	Мета курсу – набуття здобувачами знань і умінь, необхідних майбутнім фахівцям для аналізу застосування нанотехнологій у різних сферах діяльності людини, значення нанотехнологій для вирішення практичних завдань біології.
Література для вивчення дисципліни	<ol style="list-style-type: none"> 1. Габ А.І., Шахнін Д.Б., Малишев В.В. Наноматеріали: класифікація, технології одержання, особливі властивості, основні методи досліджень та напрями застосування : навч. посібник. Київ: Університет «Україна», 2020. 236 с. 2. Савченко І.О. Нанохімія та нанотехнології : підручник. Київ: ВПЦ Київський ун-т, 2019. 448 с. : 3. Куцевська Н.Ф., Терещенко О.Я., Папроцька О.А., Малишев В.В. Наноматеріали та нанотехнології : навч. посібник. Київ: Університет Україна, 2018. 139 с. 4. Василечко Л.О., Кондир А.І. Фізичні методи дослідження функціональних матеріалів : навч. посібник. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2020. 328 с. 5. Сорочан О. М. Наноструктури та нанокapsули : конспект лекцій з дисципліни «Наноструктури та нанокapsули» для студентів спеціальності «Біомедична інженерія». Маріуполь: ПДТУ, 2019. 6. Павленко А.І. Знання нанонауки про наносвіт і нанотехнології у змісті STEM-освіти. Науковий журнал Хортицької національної академії. 2021. № 4. https://doi.org/10.51706/2707-3076-2021-4-2

	<p>7. Пахолук О.В., Пушкар Г.О., Галик І.С., Семак Б.Д. Оцінка економічних аспектів розитку нанонауки, нанотехнологій та ринку нанопродукції в Україні в ХХІ столітті. Товарознавчий вісник. 2021. Вип. 14. С. 238–248.</p> <p>8. Фесенко О.М., Ковальчук С.В., Нищик Р.А. Проблеми та перспективи розвитку нанотехнологій в Україні та світі. Маркетинг і менеджмент інновацій, 2017, № 1. 170–179.</p> <p>9. Азаренков М. О., Неклюдов І. М., Береснев В. М. та ін. Наноматеріали і нанотехнології: навчальний посібник. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2014. 316 с.</p> <p>10.Чекман І. С., Ульберг З. Р., Маланчук В. О. та ін. Нанонаука, нанобіологія, нанофармація. Київ : Поліграф плюс, 2012. 327 с.</p> <p>Допоміжна</p> <p>1. Патон Б., Москаленко В., Чекман І., Мовчан Б. Нанонаука і нанотехнології: Технічний, медичний та соціальний аспекти. Вісник національної академії наук України. 2009. №6. С.18-26.</p> <p>2.Кизим М. О., Матюшенко І. Ю. Перспективи розвитку і комерціалізації нанотехнологій в економіках країн світу та України. НАН України, Наук.-дослід. центр індустр. проблем розвитку. – Харків : ІНЖЕК, 2011. 389 с.</p> <p>3. Chopra H., Bibi S., Singh I. et al. Green metallic nanoparticles: biosynthesis to applications. Front Bioeng Biotechnol. 2022. 10:874742. doi: 10.3389/fbioe.2022.874742.</p> <p>4. Baby R., Hussein M.Z., Abdullah A.H., Zainal Z. Nanomaterials for the treatment of heavy metal contaminated water. Polymers (Basel). 2022. 14(3):583. doi: 10.3390/polym14030583.</p> <p>5. Zielińska A., Carreiró F., Oliveira A.M. et al. Polymeric nanoparticles: production, characterization, toxicology and ecotoxicology. Molecules. 2020; 25(16):3731. doi: 10.3390/molecules25163731.</p> <p>Інтернет-ресурси:</p> <p>1. https://books.google.com.ua/books?id=vyp1AwAAQBAJ&hl=uk&source=gbs_navlinks_s</p> <p>2. https://echa.europa.eu/regulations/nanomaterials</p>
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	90 год., з них 32 годин аудиторних занять. З них 16 годин лекцій, 16 годин практичних занять. 58 години самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу здобувачі будуть знати:</p> <p>визначення понять: нанооб'єкти, наноматеріали, нанотехнології; перспективи розвитку нанонауки;</p> <p>основні галузі застосування нанотехнологій;</p> <p>основні групи наноматеріалів та їхні властивості;</p> <p>сучасні способи отримання наноматеріалів;</p> <p>перспективи застосування нанотехнологій в біології;</p> <p>вміти:</p> <p>здійснювати аналіз інформаційних джерел в галузі нанотехнологій;</p> <p>користуватися методами пошукових систем в галузі властивостей наноматеріалів;</p> <p>оцінити перспективність застосування нанотехнологій;</p> <p>оцінити ризик для здоров'я та довкілля, зумовлений застосуванням наноматеріалів.</p>

Ключові слова	нанонаука, нанотехнології, наноматеріали, наночастинки
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять і консультацій для кращого розуміння тем
Теми	Подано у таблиці
Підсумковий контроль, форма	Залік у другому семестрі
Пререквізити	Викладання навчальної дисципліни базується на знаннях, отриманих в результаті вивчення навчальних дисциплін на рівні бакалавра зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія» або потребують базових знань з біологічних дисциплін, достатніх для сприйняття категоріального апарату, розуміння сучасних проблем біології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентації, лекції, проблемні лекції, дискусії. Робота в системі Moodle, побудова електронного навчання як простору прояву пізнавальних ініціатив.
Необхідне обладнання	персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми, проєктор, прилади кафедральної екологічної лабораторії.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані під час поточного тестування, самостійної роботи (презентація) і модульного контролю. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: практичні заняття – 40 балів (8 занять × 5 = 40 балів); модульний контроль (2 модулі по 15 балів – разом 30 балів); 2 презентації за результатами самостійної роботи (15×2=30 балів) Підсумкова максимальна кількість балів 100. Академічна доброчесність: презентаційні роботи студентів на практичних заняттях є виключно оригінальними результатами самостійного опрацювання матеріалу. <u>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</u>
Питання до заліку чи екзамену.	Основні питання, винесені на модульний контроль з дисципліни «Нанотехнології: сучасність і наукові перспективи»: Основні розділи нанонауки. Поняття про нанооб'єкт і наносистему. Характерні особливості нанооб'єктів. Загальна характеристика наноматеріалів. Основні галузі застосування наноматеріалів. Перспективи застосування нанотехнологій. Основні види вуглецевих наноматеріалів. Наноматеріали на основі металів. Основні галузі використання металовмісних наноматеріалів. Нанокompозитні матеріали. Методи отримання наноматеріалів. Використання нанотехнологій в біології. Використання нанотехнологій в медицині. Застосування нанотехнологій з метою ремедіації компонентів довкілля. Токсичні ефекти наноматеріалів.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню навчання на сайті курсу

Схема курсу

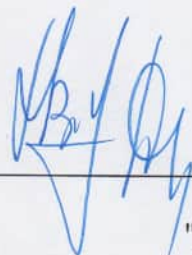
Модуль 1. Структура та властивості наноматеріалів			
1	Фундаментальні концепції нанонауки та нанотехнологій. <i>Практичне заняття:</i> Розвиток нанонауки і нанотехнологій в Україні.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
2	Структура та властивості наноматеріалів. <i>Практичне заняття:</i> Основні галузі застосування наноматеріалів.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
3	Основні групи наноматеріалів. <i>Практичне заняття:</i> Основні види вуглецевих наночастинок та їхнє застосування.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
4	Наноматеріали на основі металів. <i>Практичне заняття:</i> Сфери застосування наночастинок металів.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
Модуль 2. Галузі застосування нанотехнологій			
5	Основні напрями застосування нанотехнологій в біології. <i>Практичне заняття:</i> Методи отримання наноматеріалів.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
6	Використання нанотехнологій у медицині. <i>Практичне заняття:</i> Використання наноматеріалів у косметології.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
7	Використання нанотехнологій з метою відновлення компонентів довкілля. <i>Практичне заняття:</i> Оцінка безпеки застосування наноматеріалів.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год	1 тиждень
8	Токсичність наноматеріалів. <i>Практичне заняття:</i> Ризик здоров'ю, зумовлений застосуванням наноматеріалів.	Лекції – 2 год, практичне заняття – 2 год, самостійна робота – 8 год	1 тиждень

Автор



Галина АНТОНЯК

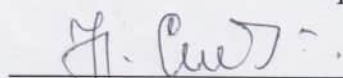
"Погоджено"



Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО

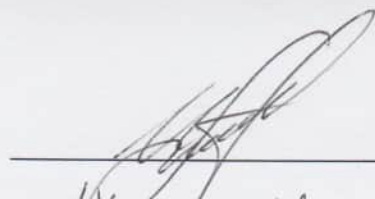
" 15 " 03 . 2023 р.


Гарант ОПП «Біохімія»


 Наталія СИБІРНА

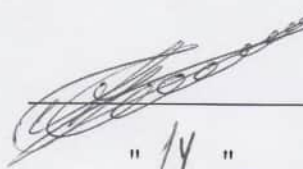
" 15 " 03 . 2023 р.


Гарант ОПП «Біофізика»



_____ Марта БУРА
" 14 " 03. 2023 р.
Гарант ОПП «Ботаніка»

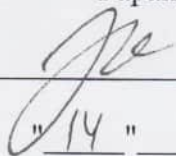

_____ Анастасія ОДІНЦОВА
" 14 " 03 2023 р.
Гарант ОПП «Генетика»


_____ Наталія ГОЛУБ
" 15 " 03, 2023 р.
Гарант ОПП «Зоологія»


_____ Андрій БОКОТЕЙ
" 14 " 03. 2023 р.
Гарант ОПП «Мікробіологія»


_____ Світлана ГНАТУШ
" 15 " 03. 2023 р.
Гарант ОПП «Фізіологія людини і тварин»


_____ Оксана ІККЕРТ
" 14 " 03. 2023 р.
Гарант ОПП «Фізіологія рослин»


_____ Наталія РОМАНЮК
" 14 " 03. 2023 р.