


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

Затверджено
на засіданні кафедри фізіології та екології рослин
біологічного факультету
Львівського національного університету
імені Івана Франка
(протокол №11 від 02.02.2024 р.)

Завідувач кафедри 
Мирослава КОБИЛЕЦЬКА

Силабус з навчальної дисципліни
« Рослини і нанотехнології »
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 2024

Назва курсу	Рослини і нанотехнології
Адреса викладання курсу	вул. Грушевського, 5; 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія, 091 Біологія та біохімія
Викладачі курсу	к.с.-г.н., Мамчур Оксана Василівна
Контактна інформація викладачів	oksana.mamchur@lnu.edu.ua
Консультації по курсу відбуваються	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Писати на електронну пошту викладача. Також можливі консультації через e-mail чи соціальні мережі.
Сторінка курсу	
Інформація про курс	Дисципліна «Рослини та нанотехнології» є дисципліною вільного вибору студентів зі спеціальності 091 – Біологія та біохімія для освітньо-професійних програм «Біохімія», «Біофізика», «Ботаніка», «Генетика», «Зоологія», «Мікробіологія», «Фізіологія людини і тварин», «Фізіологія рослин», викладається в 3-му семестрі в обсязі 4-х кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	Курс включає відомості стосовно нанотехнологій, що знайшли своє застосування у рослинних організмах. Висвітлено біосинтезу наночасток за участі рослин, їхню роль у рослинах, можливість покращення продуктивності рослин за рахунок нанотехнологій. Увагу також присвячено фітотоксичності наночасток та проблемі їхнього фітосинтезу в контексті екологічності та сталого розвитку. Курс складається з двох змістових модулів: - у першому висвітлено основи біосинтезу наночасток рослинами, взаємодія рослин з екзогенними наноматеріалами, проблеми біотрансформації наночасток і їхня фітотоксичність; - у другому розглянуто практичні аспекти застосування нанотехнологій на різних рівнях організації рослинного організму.
Мета та цілі курсу	Метою вивчення вибіркової дисципліни «Рослини та нанотехнології» є формування у студентів комплексу знань щодо використання рослин для синтезу наночастинок, використання нанотехнологій для покращення рослинного організму, використання нанотехнологій у біосинтезах, рослинництві тощо.
Література для вивчення дисципліни	Основна література 1. Springer International Publishing Switzerland 2015 M.H. Siddiqui et al. (eds.), <i>Nanotechnology and Plant Sciences</i> , DOI 10.1007/978-3-319-14502-0_1 2. http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ 3. http://dx.doi.org/10.1016/j.jsps.2014.11.013 4. doi: 10.3389/fbioe.2019.00120 5. http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

	<p style="text-align: center;">Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A review of drug delivery systems based on nanotechnology and green chemistry: green nanomedicine. International Journal of Nanomedicine 2017:12 2. http://dx.doi.org/10.1016/j.jrras.2015.01.007 3. http://dx.doi.org/10.1016/j.refffit.2017.08.002 4. https://doi.org/10.1016/j.refffit.2017.03.002
Тривалість курсу	один семестр
Обсяг курсу	120 год., з яких 48 год. аудиторних занять, з них 32 год. лекцій, 16 год. практичних занять та 72 год. самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <ul style="list-style-type: none"> - знати основні поняття і закони, що відносяться до нанобіотехнологій, сутність і можливості найважливіших методів, що застосовуються в нанотехнологічних експериментах, їхнє застосування. - вміти критично інтерпретувати результати даних літератури за отриманими результатами в області нанобіотехнології, застосовувати набуті теоретичні та практичні знання для вирішення конкретних завдань під час проходження навчальних практик та спецпрактикумів, при виконанні курсових і дипломних робіт, а також у подальшій професійній діяльності;
Ключові слова	фізіологія рослин, нанотехнології, фітосинтез, освітні ресурси
Формат курсу	очний
	проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	схема курсу представлена у табл. 1
Підсумковий контроль, форма	залік в кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із ботаніки, екології, генетики, біохімії, органічної, аналітичної хімії, фізіології та біохімії рослин, англійської мови професійного спрямування – для розуміння джерел.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	лекції, презентація, лекції, групові проекти, навчальні спільноти, пояснення, дискусія
Необхідне обладнання	загально вживані програми і операційні системи для представлення презентацій, доступ до інтернету, персональний комп'ютер, проектор.
Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • практичні заняття: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50 балів • контрольні заміри (модулі): 25% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 25 балів • есе: 25% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 25 балів <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100 балів</p>

	<p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають одну письмову роботу (есе).</p> <p>Академічна добросовісність: Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недобросовісності. Виявлення ознак академічної недобросовісності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Необхідно інформувати викладача про неможливість відвідати заняття та дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p>Література. Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. Студенти заохочуються до використання також й іншої літератури та джерел, яких немає серед рекомендованих.</p>
Питання до заліку чи екзамену.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нанотехнології в рослинництві 2. рослини як біореактори для синтезу металевих наночасток 3. роль метаболітів рослин в зв'язуванні та біотрансформації наночасток 4. проблема фітотоксичності наночасток 5. перспективи застосування наночасток, синтезованих в рослинах 6. тенденції розвитку нанотехнологій в захисті рослин 7. ризики і безпечність використання нанотехнологій в харчових продуктах рослинного походження 8. Етичні проблеми і принципи застосування нанотехнологій в біомедицині та генетики
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

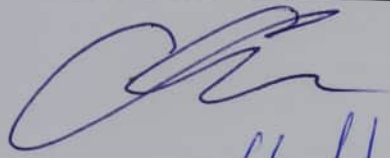
**Схема курсу «Рослини та нанотехнології»

Тиждень	Тема занять (короткий перелік)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)	Термін виконання
1	Роль і місце наночастинок в системі рослинного організму	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		1 тиждень
2	Основи хімічної будови наночастинок та їхнього біосинтезу у рослинах	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		1 тиждень
3	Взаємодії між	Лекції – 4 год,		1 тиждень

	синтезованими наноматеріалами та рослинами	практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		
4	Поглинання, розподіл, біотрансформація наноматеріалів у рослинах. Проблема фітотоксичності наночасток	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		1 тиждень
5	Вплив нанотехнологій на продуктивність рослин та його ризосферне середовище	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		1 тиждень
6	Наночастки у сталому виробництві сільськогосподарських культур та сучасна наноагрокультура	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		1 тиждень
7	Трансгенні рослини, стійкі до абіотичних стресів та нанотехнології.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		1 тиждень
8	Роль і місце нанотехнологій у системі антиоксидантного захисту рослин	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год		1 тиждень

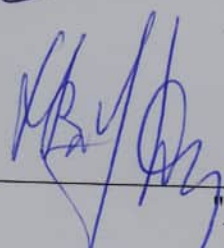
Автор

Оксана МАМЧУР



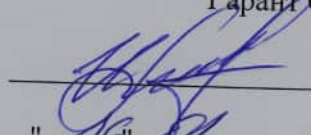
"Погоджено"

Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
"18" 01. 2024 р.
Гарант ОПП «Біохімія»

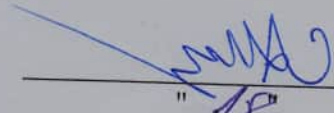


"18" 01. 2024 р.
Гарант ОПП «Біофізика»
Наталія СИБІРНА

"18" 01. 2024 р.
Гарант ОПП «Біофізика»

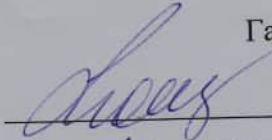


"16" 01. 2024 р.
Гарант ОПП «Ботаніка»
Марта БУРА



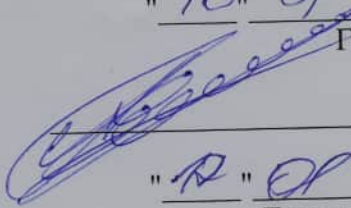
"18" 01. 2024 р.
Анастасія ОДІНЦОВА

Гарант ОПП «Генетика»


Наталія ГОЛУБ

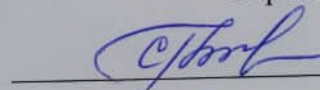
" 16 " 01 2024 р.

Гарант ОПП «Зоологія»


Андрій БОКОТЕЙ

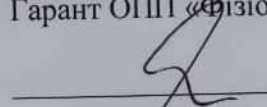
" 12 " 01 2024 р.

Гарант ОПП «Мікробіологія»


Світлана ГНАТУШ


" 18 " 01 2024 р.

Гарант ОПП «Фізіологія людини і тварин»


Оксана ІККЕРТ

" 16 " 01 2024 р.

Гарант ОПП «Фізіологія рослин»


Наталія РОМАНЮК

" 12 " 01 2024 р.