


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 № 14 від 05.04 2023 року)

Завідувач кафедри   
Мирослава КОБИЛЕЦЬКА

Силабус з навчальної дисципліни  
«Біотехнологія рослин»,  
що викладається в межах ОПП «Лабораторна діагностика біологічних систем»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів  
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

Львів 2023

<b>Назва курсу</b>	<b>Біотехнологія рослин</b>
<b>Адреса викладання курсу</b>	вул. Грушевського, 5; 79005 Львів
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	091 Біологія та біохімія
<b>Викладачі курсу</b>	завідувач кафедри фізіології та екології рослин, к.б.н., доцент Кобилецька Мирослава Степанівна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	myroslava.kobyletska@lnu.edu.ua
<b>Консультації по курсу відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Писати на електронну пошту викладача. Також можливі консультації через e-mail чи соціальні мережі.
<b>Сторінка курсу</b>	
<b>Інформація про курс</b>	Курс розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання щодо використання рослинних об'єктів у різних галузях промисловості. За сучасною біотехнологією рослин велике майбутнє, оскільки кліматичні катаклізми, зростання населення і зменшення площ і родючості земель вимагають нових і удосконалених підходів застосування рослин у сільському господарстві, медицині, харчовій, парфумерній і косметичній промисловостях.
<b>Коротка анотація курсу</b>	Дисципліна « <b>Біотехнологія рослин</b> » є вибірковою дисципліною для студентів, що навчаються за спеціальністю 091 Біологія та біохімія для освітньої програми магістр, яка викладається 2 і 3 семестрі в обсязі 4,0 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). Курс складається з двох змістових модулів: - у першому висвітлено загальні принципи генетичної трансформації рослинних організмів. Описано особливості живлення культури тканин, шляхи генетичної трансформації як метод генетичної інженерії рослин, бактеріальні вектори для трансформації рослин, культуру ізольованих клітин і тканин; - у другому розглянуто методи виділення ізольованих протопластів та особливості їх одержання, напрями застосування у фітобіотехнології, принципи клітинної селекції, кріозбереження, колекцій та банків генетичних ресурсів рослин, одержання біологічно активних речовин.
<b>Мета та цілі курсу</b>	Метою вивчення нормативної дисципліни « <b>Біотехнологія рослин</b> » є формування у студентів комплексу знань щодо сучасних методів і напрямів біотехнології та генетичної інженерії рослин, що засновані на розвитку молекулярної генетики, яка дає можливість генетичної реконструкції живих організмів у бажаних для дослідника напрямках.
<b>Література для вивчення дисципліни</b>	<b>Основна література</b> 1. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. – К.: Логос, 2005. – 730 с. 2. Кунах В.А. Біотехнологія рослин для поліпшення умов життя людини // Біотехнологія. Т. 1, № 1, 2008. – С. 28 – 39.

	<p>3. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с.</p> <p>4. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. - К.: ЗАТ „Ей-Бі-Сі”, 2000. – 248 с.</p> <p>5. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Либідь, 2005. – 392 с.</p> <p>6. Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 101 с.</p> <p>7. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. – Вінниця, 1998. – 224 с.</p> <p style="text-align: center;"><b>Додаткова література</b></p> <p>1. Генетично модифіковані рослини: перспективи і проблеми /За ред. Роїка М.В. – К., 2003. – 156 с.</p> <p>2. Півень О. Без ГМО. Правда і страшилки про генну інженерію. – К.: Віхола, 2022. – 176 с.</p> <p>3. Buchanan B.B., Grussem W. Jones R.L. Biochemistry &amp; Molecular Biology of Plants. 2000., ASPP., 1320 p.</p>
<b>Тривалість курсу</b>	два семестри
<b>Обсяг курсу</b>	120 год., з яких 20 год. аудиторних занять, з них 10 год. лекцій, 10 год практичних занять, 90 год. самостійної роботи
<b>Очікувані результати навчання</b>	Після завершення цього курсу студент буде : <ul style="list-style-type: none"> <li>- знати сучасні методи генетичної інженерії та біотехнології рослин, що засновані на розвитку молекулярної генетики.</li> <li>- вміти охарактеризувати пріоритетні напрями генетичної інженерії та біотехнології рослин.</li> </ul>
<b>Ключові слова</b>	Фітобіотехнологія, біотехнологія рослин, селекція, генетична інженерія рослин, вторинні метаболіти, генетично модифіковані організми
<b>Формат курсу</b>	заочний
<b>Теми</b>	Проведення лекцій та консультацій для кращого розуміння тем
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Залік в кінці II семестру
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань із ботаніки, екології, генетики, біохімії, органічної, аналітичної хімії, основи правових знань; фізіології та біохімії рослин, англійської мови професійного спрямування – для розуміння джерел.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу</b>	Лекції, презентації, групові проекти, навчальні спільноти, пояснення, дискусія
<b>Необхідне обладнання</b>	Загальнонавчальні програми і операційні системи для представлення презентацій, доступ до інтернету, персональний комп'ютер, проектор.
<b>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)</b>	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: <ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольні заміри (модулі): 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів по 25 балів за кожний, тобто 50 балів.</li> <li>• есе: 50% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 50 балів</li> </ul> Для отримання заліку студенту необхідно набрати щонайменше 51 бал.

	<p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100 балів.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають одну письмову роботу (есе).</p> <p><b>Академічна доброчесність:</b> 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 недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману.</p> <p><b>Відвідування занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекційні заняття курсу. Необхідно інформувати викладача про неможливість відвідати заняття та дотримуватися усіх строків визначених для виконання усіх видів робіт, передбачених курсом.</p> <p><b>Література.</b> 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>
<p><b>Питання до заліку</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методи генетичної трансформації вищих рослин.</li> <li>2. Поняття: трансформація, генетична трансформація, рекомбінантна ДНК, плазміда, вектор.</li> <li>3. Специфіка геному рослин.</li> <li>4. Індукція пухлин агробактеріями Ti - плазмиди <i>Agrobacterium tumefaciens</i>. Механізми переносу T-ДНК. Неонкогенні вектори загального призначення на основі Ti - плазмід.</li> <li>5. Вектори для трансформації рослин з допомогою Ri - плазмід <i>A. rhizogenes</i>.</li> <li>6. Клонування векторів для трансформації рослин. Препаративне виділення плазмід з <i>E. coli</i>.</li> <li>7. Гідроліз ДНК рестриктазами і очистка фрагментів ДНК.</li> <li>8. Теоретичні та практичні аспекти гібридизації клітин. Парасексуальна (соматична) гібридизація.</li> <li>9. Клітинна селекція <i>in vitro</i> як альтернатива традиційній селекції. Вихідний матеріал для клітинної селекції.</li> <li>10. Методи імунодіагностики. Технологія моноклональних антитіл. Метод ідентифікації антигенів у тканинах рослин.</li> <li>11. Використання моноклональних антитіл у рослинництві. Молекулярно-генетичні маркери.</li> <li>12. Соматична мінливість рослинних клітин при культивуванні <i>in vitro</i> як джерело спонтанних мутацій. Методи селекції мутантів <i>in vitro</i>. Селекція на стійкість до гербіцидів, стресу, хвороб.</li> <li>13. Клітинні біотехнології отримання лікарської сировини.</li> <li>14. Особливості нагромадження біологічно активних сполук у культури <i>in vitro</i>. Регуляція синтезу вторинних сполук.</li> </ol>

	<p>15. Методи імунодіагностики. Технологія моноклональних антитіл. Метод ідентифікації антигенів у тканинах рослин.</p> <p>16. Використання моноклональних антитіл у рослинництві.</p> <p>17. Переваги арабідопсису як модельного об'єкта.</p> <p>18. Особливості геному арабідопсиса.</p> <p>19. Переваги клонального мікророзмноження рослин.</p> <p>20. Рівні технології клонального мікророзмноження.</p> <p>21. Етапи клонального мікророзмноження рослин.</p> <p>22. Недоліки арабідопсиса як модельного об'єкта.</p> <p>23. Шляхи клонального мікророзмноження.</p> <p>24. Фактори, які впливають на процес клонального мікророзмноження.</p> <p>25. Отримання безвірусного рослинного матеріалу.</p> <p>26. Застосування хіміотерапії клонального мікророзмноження</p> <p>27. Особливості геному рослин.</p> <p>28. Перспективи клонального мікророзмноження.</p> <p>29. Вимоги до систем генетичної трансформації.</p> <p>30. Генетична трансформація рослин за допомогою плазмід.</p> <p>31. Метод балістичної трансформації рослин.</p> <p>32. Метод електропорації.</p> <p>33. Генетична трансформація за допомогою вірусів.</p> <p>34. Введення генів у пластидну ДНК.</p> <p>35. Проблема безпеки ГМО.</p>
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано після завершення курсу.

Таблиця 1

**\*\*Схема курсу «Біотехнологія рослин»**

Тиждень	Теми занять (перелік питань)	Форма діяльності та обсяг годин	Додаткова література	Кількість годин
I семестр				
1.	Біотехнологія і генна інженерія як пріоритетний напрямок у системі біологічних наук. Лекція	Лекція 2 год		1 тиждень
2.	Використання ГМО з метою подолання продовольчої кризи.	Практична робота 2 год		1 тиждень
3.	Мета, завдання курсу. Історія розвитку методів культури клітин, тканин та органів рослин.	Лекція 2 год		1 тиждень
4.	Перспективи перетворення сонячної енергії і біотехнологія.	Самостійна робота 8 год		2 тижні
5.	Принципи основи створення живильних середовищ. Мінеральне живлення. Вуглеводневе живлення.	Лекція 2 год.		1 тиждень

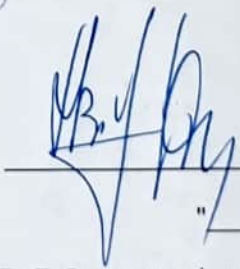
6.	Використання вітамінів і стимуляторів росту в культурі клітин, тканин і органів.	Практична робота 2 год		1 тиждень
7.	Типи стерилізації живильних середовищ. Методи стерилізації рослинного матеріалу.	Лекція 2 год.		1 тиждень
8	Генетична трансформація як метод генетичної інженерії рослин. Методи генетичної трансформації вищих рослин.	Лекція 2 год.		1 тиждень
9.	Специфіка геному рослин. Пряме перенесення генів.	Самостійна робота 8 год		2 тижні
10.	Бактеріальні вектори для трансформації рослин. Індукція пухлин агробактеріями Ti - плазмиди Agrobacterium tumefaciens. Механізми переносу T-ДНК. Вектори для трансформації рослин з допомогою Ri - плазмид A. rhizogenes. Клонування векторів для трансформації рослин.	Практична робота 2 год		1 тиждень
11.	Препаративне виділення плазмід з E. coli. Аналіз ДНК з допомогою рестрикційного гідролізу й електрофорезу в агарозному гелі.	Практична робота 2 год		1 тиждень
12.	Трансформація клітин дводольних рослин з допомогою Ti та Ri - плазмід.	Самостійна робота 8 год		2 тижні
13.	Культура експлантатів різних тканин і органів рослин. Особливості культури пагонів деревних порід. Культура калюсних тканин.	Практична робота 2 год		1 тиждень
14.	Застосування методів генетичної інженерії для нанобіоніки рослин	Самостійна робота 8 год		2 тижні
15.	Культура клітинних суспензій.	Самостійна робота 8 год		2 тижні
II семестр				

16.	Культивування рослинних тканин з метою одержання сполук вторинного синтезу.	Самостійна робота 6 год.		5 тижнів
17.	Методи виділення ізольованих протопластів.	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
18.	Регенерація рослин із протопластів.	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
19.	Фактори, що впливають на життєздатність ізольованих протопластів.	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
20.	Використання генетично модифікованих рослин з метою покращення екологічного стану довкілля	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
21.	Соматична гібридизація. Індуктори злиття ізольованих протопластів. Типи соматичних гібридів, їх аналіз та характеристика. Практичне застосування соматичної гібридизації.	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
22.	Докази негативного впливу ГМО на здоров'я людини	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
23.	Клітинна селекція in vitro як альтернатива традиційній селекції. Вихідний матеріал для клітинної селекції. Спонтанні та індуквані мутанти. Сомаклональна мінливість рослинних клітин при культивуванні in vitro як джерело спонтанних мутацій.	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
24.	Культура клітин як продуцент вторинних сполук.	Самостійна робота 6 год.		4 тижні
25.	Кріозбереження. Колекції та банки генетичних ресурсів рослин. Клітинні біотехнології отримання лікарської сировини.	Самостійна робота 6 год.		4 тижні

Автор

 Мирослава КОБИЛЕЦЬКА

"Погоджено"

  
Голова методичної ради  
біологічного факультету  
Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 15 " березня 2023 р.

Гарант ОПП «Лабораторна діагностика біологічних систем»

  
Олена СТАСИК

" 15 " 03. 2023 р.