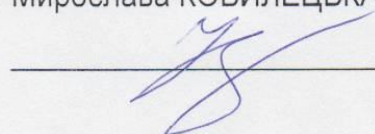


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра фізіології та екології рослин

Затверджено
на засіданні кафедри фізіології та екології рослин
біологічного факультету
Львівського національного
університету імені Івана Франка
(протокол № 11 від 19.02.2021 р.)

Завідувач кафедри
доцент Мирослава КОБИЛЕЦЬКА



Силабус навчальної дисципліни
«БІОТЕХНОЛОГІЯ РОСЛИН ТА БІОБЕЗПЕКА»,
що викладається в межах ОПП
Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
для здобувачів зі спеціальності
014.05 - Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Львів 2021

Назва дисципліни	Біотехнологія рослин та біобезпека
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського, 4 79005 Львів
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	Біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	01-Освіта / Педагогіка, спеціальність 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)
Викладачі дисципліни	Кобилецька Мирослава Степанівна, доцент кафедри фізіології та екології рослин, к.б.н.
Контактна інформація викладачів	myroslava.kobyletska@lnu.edu.ua Сторінка викладача https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/kobyletska-m-s
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Консультації в день проведення лекційних/практичних занять (за попередньою домовленістю). Також можливі он-лайн консультації через Zoom або подібні ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.
Сторінка дисципліни	
Інформація про дисципліну	Дисципліна «Біотехнологія рослин та біобезпека» є вибірковою дисципліною зі спеціальності 014.05 - Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), яка викладається в 4 семестрі в обсязі 6 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна «Біотехнологія рослин та біобезпека» формує у студентів сучасні теоретичні знання про використання рослинних організмів, клітин, тканин та органів з метою одержання біотехнологічних продуктів. Під час вивчення дисципліни студенти ознайомляться із методами і напрямками застосування клітинної і генної інженерії рослин, зокрема із культурою соматичних клітин, отриманням гаплоїдів <i>in vitro</i> , суспензійною культурою, культурою протопластів і парасексуальною гібридизацією, мікроклональним розмноженням. Отримають цілісні і сучасні знання про отримання безвірусного матеріалу методом культури меристем, виробництво вторинних метаболітів рослин в культурі <i>in vitro</i> , ембріокультуру, кріоконсервацію тощо. Студенти пізнають методи створення генетично модифікованих рослин, напрями їх використання і їх потенційні ризики для людини і довкілля.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення дисципліни «Біотехнологія рослин та біобезпека» є формування у студентів комплексу знань щодо сучасних методів і напрямів біотехнології та генетичної інженерії рослин, які засновані на розвитку молекулярної генетики, і надають можливості генетичної реконструкції живих організмів у бажаних для дослідника напрямках, а також напрями використання генетично модифікованих рослинних організмів і їх потенційні ризики для людини і довкілля.
Література для вивчення дисципліни	Основна: <ol style="list-style-type: none"> 1. Buchanan B.B., Gruissem W. Jones R.L. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. 2015., ASPP., 1283 p. 2. Глеба Ю.Ю., Ситник К.М. Слияние протопластов и генетическое конструирование высших растений. – К.: Наук. думка, 1982. – 102 с. 3. Калинин Ф.Л., Кушнир Г.П., Сарнацкая В.В. Технология

	<p>микроклонального розмноження рослин. – Киев, 1992. – 232 с.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Кучук Н.В. Генетическая инженерия высших растений. – К.: Наук. думка, 1997. – 152 с. 5. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. – 520 с. 6. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. - К.: ЗАТ „Ей-Бі-Сі”, 2000. – 248 с. 7. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: Підручник. – К.: Либідь, 2005. – 392 с. 8. Ніколайчук С.І., Горбатенко І.Ю. Генетична інженерія. – Ужгород, 1999. – 101 с. 9. Рудишин С.Д. Основи біотехнології рослин. – Вінниця, 1998. – 224 с. <p>Додаткова:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Генетично модифіковані рослини: перспективи і проблеми /За ред. Роїка М.В. – К., 2003. – 156 с. 2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – Москва: Мир, 2002. – 488 с. 3. Левенко Б.А. Трансгенные растения. Современное состояние. Проблемы. Перспективы. – К.: Дошкольник, 2000. – 305 с. 4. Шевелуха В.С. и др. Сельскохозяйственная биотехнология. – М.: Высшая школа, 1998. – 416 с. 5. Buchanan B.B., Grissem W. Jones R.L. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. 2000., ASPP., 1320 p. <p>http://www.plantphysiol.org/ http://www.journals.elsevier.com http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib http://www.cell.com/ http://eu.wiley.com</p>
Обсяг курсу	180 годин, з них 64 години аудиторних занять: 32 години лекцій, 32 години практичних занять та 116 годин самостійної роботи.
Очікувані результати навчання	Після завершення цього курсу студент буде : <ul style="list-style-type: none"> - знати сучасні методи генетичної інженерії та біотехнології рослин, що засновані на розвитку молекулярної генетики; - вміти охарактеризувати пріоритетні напрями генетичної інженерії та біотехнології рослин та потенційну небезпеку використання генетично модифікованих організмів і продуктів.
Ключові слова	Біотехнологія рослин, генетична інженерія рослин, клітинна інженерія рослин, генетично модифіковані продукти, генетично модифіковані організми
Формат курсу	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем.
Теми	<p>ТЕМА 1. Біотехнологія і гена інженерія як пріоритетний напрямок у системі біологічних наук. Мета, завдання курсу. Історія розвитку методів культури клітин, тканин та органів рослин.</p> <p>ТЕМА 2. Принципи основи створення живильних середовищ. Мінеральне живлення. Вуглеводневе живлення. Вітаміни. Стимулятори росту.</p> <p>ТЕМА 3. Типи стерилізації живильних середовищ. Методи стерилізації рослинного матеріалу.</p> <p>ТЕМА 4. Генетична трансформація як метод генетичної інженерії рослин. Методи генетичної трансформації вищих рослин. Специфіка геному рослин. Пряме перенесення генів.</p> <p>ТЕМА 5. Бактеріальні вектори для трансформації рослин. Індукція пухлин</p>

	<p>агробактеріями Ti - плазмід Agrobacterium tumefaciens. Механізми переносу T-ДНК. Вектори для трансформації рослин з допомогою Ri - плазмід A. rhizogenes.</p> <p>ТЕМА 6. Клонування векторів для трансформації рослин. Препаративне виділення плазмід з E. coli. Аналіз ДНК з допомогою рестрикційного гідролізу й електрофорезу в агарозному гелі. Трансформація клітин дводольних рослин з допомогою Ti та Ri - плазмід.</p> <p>ТЕМА 7. Культура експлантатів різних тканин і органів рослин. Особливості культури пагонів деревних порід.</p> <p>ТЕМА 8. Культура калюсних тканин. Види калюсу. Середовище для культивування калюсних тканин, особливості вирощування.</p> <p>ТЕМА 9. Культура клітинних суспензій. Особливості культивування, напрями використання.</p> <p>ТЕМА 10. Культивування рослинних тканин з метою одержання сполук вторинного синтезу.</p> <p>ТЕМА 11. Методи виділення ізольованих протопластів. Фактори, що впливають на життєздатність ізольованих протопластів. Регенерація рослин із протопластів.</p> <p>ТЕМА 12. Соматична гібридизація. Індуктори злиття ізольованих протопластів. Типи соматичних гібридів, їх аналіз та характеристика. Практичне застосування соматичної гібридизації.</p> <p>ТЕМА 13. Клітинна селекція in vitro як альтернатива традиційній селекції. Вихідний матеріал для клітинної селекції. Спонтанні та індуковані мутанти.</p> <p>ТЕМА 14. Сомаклональна мінливість рослинних клітин при культивуванні in vitro як джерело спонтанних мутацій. Методи селекції мутантів in vitro. Селекція на стійкість до гербіцидів, стресу, хвороб.</p> <p>ТЕМА 15. Кріозбереження. Колекції та банки генетичних ресурсів рослин. Культура клітин як продуцент вторинних сполук. Клітинні біотехнології отримання лікарської сировини.</p> <p>ТЕМА 16. Безпека генетично модифікованих продуктів.</p>
<p>Підсумковий контроль, форма</p>	<p>Залік в кінці семестру.</p>
<p>Пререквізити</p>	<p>Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з цитології, ботаніки, анатомії і морфології рослин, загальної та органічної хімії, біохімії, фізики, генетики та молекулярної біології, яких достатньо для сприйняття категоріального апарату курсу.</p>
<p>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни</p>	<p>Лекції, презентації, розповіді, пояснення, розв'язування ситуативних задач, дискусія.</p> <p>Виконання практичних робіт.</p>
<p>Необхідне обладнання</p>	<p>Персональний комп'ютер, загальноживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор.</p>
<p>Критерії оцінювання (окремо для кожного виду</p>	<p>Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються</p>

<p>навчальної діяльності)</p>	<p>за наступним співвідношенням:</p> <ul style="list-style-type: none"> • контрольні заміри (модулі): 50 % семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 50. • залік: 50 % семестрової оцінки. Максимальна кількість балів – 50. <p>Академічна доброчесність: Очікується, що студенти дотримуватимуться Правил академічної доброчесності http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Студенти мають інформувати викладача про неможливість відвідати заняття. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися усіх термінів визначених для виконання модульних 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.</p> <p>Політика виставлення балів. Враховуються бали набрані під час проведення і зарахування лабораторних робіт, написання модулів, та бали підсумкового тестування. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторних робіт; недопустимість пропусків та запізнь на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання і т. ін.</p>
<p>Питання до заліку</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Методи генетичної трансформації вищих рослин. 2. Поняття: трансформація, генетична трансформація, рекомбінантна ДНК, плазміда, вектор. 3. Специфіка геному рослин. 4. Індукція пухлин агробактеріями <i>Ti</i> - плазміді <i>Agrobacterium tumefaciens</i>. Механізми переносу T-ДНК. Неонкогенні вектори загального призначення на основі <i>Ti</i> - плазмід. 5. Вектори для трансформації рослин з допомогою <i>Ri</i> - плазмід <i>A. rhizogenes</i>. 6. Клонування векторів для трансформації рослин. Препаративне виділення плазмід з <i>E. coli</i>. 7. Гідроліз ДНК рестриктазами і очистка фрагментів ДНК. 8. Теоретичні та практичні аспекти гібридизації клітин. Парасексуальна (соматична) гібридизація. 9. Клітинна селекція <i>in vitro</i> як альтернатива традиційній селекції. Вихідний матеріал для клітинної селекції. 10. Методи імунодіагностики. Технологія моноклональних антитіл. Метод ідентифікації антигенів у тканинах рослин. 11. Використання моноклональних антитіл у рослинництві. Молекулярно-генетичні маркери. 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. 13. Клітинні біотехнології отримання лікарської сировини. 14. Особливості нагромадження біологічно активних сполук у культурі <i>in vitro</i>. Регуляція синтезу вторинних сполук. 15. Методи імунодіагностики. Технологія моноклональних антитіл. Метод ідентифікації антигенів у тканинах рослин. 16. Використання моноклональних антитіл у рослинництві. 17. Переваги арабідопсису як модельного об'єкта.

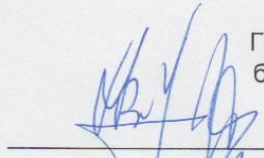
	18. Особливості геному арабідопсиса. 19. Переваги клонального мікророзмноження рослин. 20. Рівні технології клонального мікророзмноження. 21. Етапи клонального мікророзмноження рослин. 22. Недоліки арабідопсиса як модельного об'єкта. 23. Шляхи клонального мікророзмноження. 24. Фактори, які впливають на процес клонального мікророзмноження. 25. Отримання безвірусного рослинного матеріалу. 26. Застосування хіміотерапії клонального мікророзмноження 27. Особливості геному рослин. 28. Перспективи клонального мікророзмноження. 29. Вимоги до систем генетичної трансформації. 30. Генетична трансформація рослин за допомогою плазмід. 31. Метод балістичної трансформації рослин. 32. Метод електропорації. 33. Генетична трансформація за допомогою вірусів. 34. Введення генів у пластидну ДНК. 35. Проблема безпеки ГМО.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню вивчення дисципліни у системі Moodle.

Автор



Мирослава Кобилецька

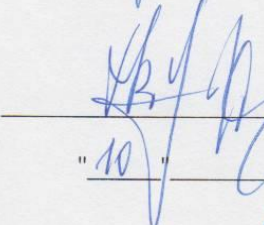
"Погоджено"
Голова методичної ради
біологічного факультету



Віталій Гончаренко

" 10 " 02. 2020 р.

Гарант ОПП



Віталій Гончаренко

" 10 " 02. 2020 р.