

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 № 2 від 29 серпня 2024 р.)

Завідувач кафедри


Мирослава КОБИЛЕЦЬКА

Силабус з навчальної дисципліни
«Методологія наукових досліджень у фізіології рослин»,
що викладається в межах ОПП «Фізіологія рослин»
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів
спеціальності 091 Біологія та біохімія

Львів 2024

Назва курсу	Методологія наукових досліджень у фізіології рослин
Адреса викладання курсу	вул. Саксаганського, 1; 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	доцент кафедри фізіології та екології рослин, к.б.н., доцент Романюк Наталія Дмитрівна
Контактна інформація викладачів	nataliya.romanyuk@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 в системі Moodle
Інформація про курс	Дисципліна «Методологія наукових досліджень у фізіології рослин» є нормативною дисципліною циклу професійної підготовки зі спеціальності 091 – Біологія та біохімія, ОПП «Фізіологія рослин» другого (магістерського) рівня вищої освіти, яка викладається в I-му семестрі в обсязі 3 кредитів (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
Коротка анотація курсу	<p>Курс розроблено як елемент професійного розвитку фахівців біологів, фізіологів рослин. Предметом вивчення навчальної дисципліни є процес організації, проведення, інтерпретації та практичного впровадження результатів наукового фітофізіологічного дослідження. Курс включає лекції та практичні заняття, що розглядають послідовність планування, проведення і аналізу результатів дослідження, сучасні методи дослідження життєдіяльності рослин, зокрема омік-технології, Курс також висвітлює етичні аспекти наукових досліджень і публікацій, алгоритми створення наукових публікацій і грантових заявок. Програма навчальної дисципліни складається з двох змістових модулів:</p> <p>Модуль 1: Методи та технології наукових досліджень у фізіології рослин</p> <p>Модуль 2: Сучасні підходи та етичні аспекти досліджень у фізіології рослин.</p>
Мета та цілі курсу	<p>Метою викладання навчальної дисципліни “Методологія наукових досліджень у фізіології рослин” є формування у студентів навичок самостійного проведення наукових досліджень у галузі фізіології рослин із використанням сучасних методів і технологій.</p> <p>Основними цілями вивчення дисципліни “ Методологія наукових досліджень у фізіології рослин” є ознайомлення із засадами організації наукових досліджень в Україні та світі; оволодіння сучасною методологією наукових досліджень; ознайомлення з особливостями вибору напрямів наукових досліджень та визначення етапів НДР; вивчення засад інформаційного забезпечення НДР; ознайомлення з методами проведення теоретичних та експериментальних досліджень; ознайомлення з особливостями оформлення результатів наукової роботи; формування практичних навичок раціональної організації наукової роботи.</p> <p>Програму курсу розроблено таким чином, щоб сформувати у студентів</p>

	<p>загальні і фахові компетентності:</p> <p>ЗК 01. Здатність працювати в міжнародному контексті</p> <p>ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.</p> <p>ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).</p> <p>ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).</p> <p>ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.</p> <p>ФК1. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.</p> <p>ФК2. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.</p> <p>ФК3. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.</p> <p>ФК 4. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.</p> <p>ФК 7. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації</p> <p>ФК 8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.</p> <p>ФК 9. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.</p> <p>ФК 10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.</p> <p>Додатково для освітньо-професійних програм: ФК 11.</p>
<p>Література для вивчення дисципліни</p>	<p style="text-align: center;">Основна література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Методи лабораторних і польових досліджень флуоресценції хлорофілу / О.В. Поліщук // Український ботанічний журнал. — 2017. — Т. 74, № 1. — С. 86-93. 2. Добронравова І.С., Сидоренко Л.І. Філософія та методологія науки. Київ, 2008. 3. Ковальчук В. В. Основи наукових досліджень [Текст]: Навчальний посібник / В. В. Ковальчук, Л. М. Моїсєєв. — 3-е вид., перероб. і допов. — К. : ВД «Професіонал», 2005. — 240 с. 4. П'ятницька-Позднякова І. С. Основи наукових досліджень у вищій школі [Текст]: Навч. посібник / І. П'ятницька-Позднякова. — К.: [б.в.], 2003. — 116 с. 5. Кустовська, О. В. Методологія системного підходу та наукових досліджень [Текст] : курс лекц. / О. В. Кустовська. — Тернопіль : Економічна думка, 2005. — 124. <p style="text-align: center;">Додаткова література</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Казаков Є.О. Методологічні основи постановки експерименту з фізіології рослин. — Київ: Фітосоціоцентр, 2000. — 272 с.

2. Шейко В. М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності / В. М. Шейко, Н.М.Кушнарєнко: Підручник для студентів вищих навч. закладів. — Х.: ХДАК, 1998. — 288 с.
3. Handbook of Plant Ecophysiology Techniques (MJR Roger, ed.) ISBN 0-7923-7053-8, 2001, Kluwer Acad. Publ., Dordrecht, The Netherlands.
4. Photosynthesis Energy Transduction: A Practical Approach (MF Hipkins & NR Baker, eds.), 1986, ISBN 0-947946-51-9, IRL Press Lim., Oxford, England
5. Centrifugation: A Practical Approach (D Rickwood, ed.), 1984, IRL Press Lim., Oxford, England
6. Makar O.O. Excized leaf water status as a measure of drought resistance of Ukrainian spring wheat/ O. O. Makar, O. I. Patsula, Y. Z. Kavulych, T. I. Batrashkina, L. V. Bunio, V. I. Kozlovskyy, Vatamaniuk O., O. I. Terek, N. D. Romanyuk // Біологічні студії. - 2019. - Т. 13, № 2. - С. 41-54.
7. Методика наукових досліджень в агрономії [текст]: навч. посіб. /В.Г. Дідора, О.Ф. Смаглий, Ермантраут Е.Р. [та ін.]—К.: «Центр учбової літератури», 2013. — 264с

Інтернет-ресурси:

Блюм Я. Біотехнологія: шляхи розвитку і роль у вирішенні продовольчої безпеки держави <https://lecbank.jimdo.com/>

Ісаєнков С. Біотехнологія рослин: перспективи розвитку у майбутньому <https://lecbank.jimdo.com>

<https://www.osvitae.com/>

<http://www.tree.leeds.ac.uk/>

http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/h2020-sc2-2018-2020_09_19_2017_-_pre-publication.pdf

<http://www.plantphysiol.org>

[http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/\(ISSN\)1399-3054/issues](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1399-3054/issues)

<http://www.annualreviews.org/journal/arplant>

<https://nauka.gov.ua/opportunities/?category=grants>

<https://nauka.gov.ua/opportunities/>

Тривалість курсу	один семестр
Обсяг курсу	90 год., з яких 32 год. аудиторних занять, з них 16 год. лекцій, 16 год. практичних занять, та 58 год. самостійної роботи
Очікувані результати навчання	<p>Після завершення цього курсу студент буде:</p> <p>знати засади організації НДР в Україні та світі; теоретичні та методологічні основи наукового дослідження; особливості вибору актуального напрямку наукового дослідження та формування етапів НДР; особливості пошуку, накопичення та обробки наукової інформації; методи проведення теоретичних та експериментальних досліджень; методичні та практичні основи обробки результатів наукових досліджень; основні вимоги до оформлення результатів проведення НДР; особливості впровадження результатів наукової роботи та розрахунку ефективності НДР; основні принципи організації роботи в наукових колективах.</p> <p>- вміти обирати перспективні напрями наукових досліджень та формувати етапи НДР; виконувати інформаційний пошук; генерувати та оцінювати ідеї та гіпотези, формулювати складні задачі та вибирати методи теоретичних та експериментальних досліджень; використовувати інноваційні підходи, виконувати розрахунки результатів наукових</p>

	<p>досліджень та їх статистичну обробку; описувати, оформляти та презентувати результати НДР; організовувати роботу у наукових колективах; дотримуватися основних правил біобезпеки, використовувати набуті знання в практичній діяльності.</p> <p>За результатами навчання будуть досягнуті програмні результати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень. - ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації. - ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень. - ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізми регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників. - ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення. - ПР10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії. - ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій. - ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог. - ПР13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій. - ПР15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами. - ПРН17. Розуміти сучасні методи дослідження рослинних клітин (на клітинному і субклітинному рівні), фізіологічних систем і цілого рослинного організму <i>in vivo</i>, <i>in vitro</i>, та <i>in situ</i>. - ПРН18. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційні завдання у галузі фізіології рослин. Планувати фізіологічний експеримент, аналізувати, інтерпретувати та представляти отримані результати.
Ключові слова	фізіологія рослин, актуальні напрямки, формулювання проблеми, статистична обробка, регулювання онтогенезу, біотехнологія
Формат курсу	очний проведення лекцій, практичних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Подано у формі СХЕМИ КУРСУ**
Підсумковий контроль, форма	залік за підсумками роботи впродовж семестру
Пререквізити	Інноваційні методи навчання у біологічних дисциплінах, інтелектуальна власність, фізіологія та біохімія рослин, методика викладання біології,

	математичні методи у біології, генетична інженерія та біотехнологія рослин, біологія лікарських рослин, вторинний метаболізм вищих рослин, англійська мови професійного спрямування – для розуміння джерел і навчального матеріалу
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"> • <i>практичні заняття</i>: 50% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 50 балів <p>Студентам доручається самостійно опрацювати статті, підготувати та представити чотири доповіді з презентацією та обговоренням прикладних дослідницьких проєктів, або відповідно до певної теми лекційного заняття, 40% від семестрової оцінки, максимальна кількість балів — 40 балів.</p> <p><u>Визнання результатів навчання, здобутих у інформальній освіті</u></p> <p>Здобувачі, які успішно завершили навчальні курси на освітніх програмах Coursera, Prometheus та ін. (<u>Understanding Research Methods, Biology Meets Programming: Bioinformatics for Beginners, Writing in Sciences Plant Bioinformatic Methods Specialization</u>) представили відповідний сертифікат та презентували доповідь про результати навчання на практичному занятті, мають право на зарахування до 10 балів поточного контролю.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>проміжний контрольний замір</i>: (письмова наукова робота (20 балів) і її обговорення (10 балів) — 30 % семестрової оцінки, 30 балів; • підготовка тез за темою магістерського дослідження: 10% семестрової оцінки. Максимальна кількість балів 10 балів • <i>проміжний контрольний замір</i> (модуль): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів 20 балів <p>Підсумкова максимальна кількість балів – 100 балів</p> <p>Письмові роботи: Очікується, що студенти виконають одну письмову роботу - наукова стаття (експериментальна чи оглядова) за темою магістерської роботи. Оцінювання: студенти візьмуть участь у неформальній експертній оцінці статей колег у невеликих групах. Групова робота завершується презентацією. При оцінюванні враховуватимуться відповідність оцінювання, слушність пропозицій, професійна лексика. Результати будуть доступні в Moodle.</p> <p>Академічна доброчесність: 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>Відвідування занять є важливою складовою навчання. Очікується, що студенти відвідають усі лекції і практичні заняття курсу. Необхідно інформувати викладача про неможливість відвідати заняття та</p>

	<p>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.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються</p>
<p>Питання до модульного контролю</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Що таке фізіологія рослин і які її основні завдання? 2. Які основні етапи наукового дослідження? 3. Як проводити планування наукових експериментів? 4. Що таке омік-технології і які їх основні види? 5. Яка роль геноміки у вивченні фізіології рослин? 6. Що таке транскриптоміка і як її використовують у фізіології рослин? 7. Що таке протеоміка і які методи використовують для її дослідження? 8. Які основні підходи до дослідження метаболоміки? 9. Що таке іономіка та як вона використовується у фізіології рослин? 10. Яка роль феноміки у вивченні рослин? 11. Як зміни клімату впливають на ріст і розвиток рослин? 12. Які сучасні методи дослідження росту рослин в умовах кліматичних змін? 13. Як зміни клімату впливають на водний режим рослин? 14. Які методи дослідження водного режиму використовуються у фізіології рослин? 15. Як зміни клімату впливають на мінеральне живлення рослин? 16. Які методи дослідження мінерального живлення використовуються у фізіології рослин? 17. Що таке нанотехнології і як їх використовують у фізіології рослин? 18. Як наноматеріали впливають на ріст і розвиток рослин? 19. Які етичні принципи важливі при проведенні наукових досліджень? 20. Як дотримуватися етики у наукових публікаціях? 21. Що таке гіпотеза і як її формулювати в науковому дослідженні? 22. Як правильно розробити план наукового дослідження? 23. Які критерії якісної наукової статті? 24. Як аналізувати наукові статті у галузі фізіології рослин? 25. Що таке статистичні методи аналізу даних? 26. Як використовувати статистичні методи у фізіології рослин? 27. Які особливості проведення статистичного аналізу результатів експерименту? 28. Як презентувати результати наукових досліджень? 29. Які формати наукових публікацій існують? 30. Як написати наукову статтю? 31. Які основні компоненти наукової статті? 32. Як правильно оформлювати посилання у науковій статті? 33. Як підготувати наукові тези для конференції? 34. Що таке науковий грант і які основні етапи його отримання? 35. Як підготувати грантову заявку на дослідження? 36. Які основні компоненти грантової заявки? 37. Що таке етичні дилеми у наукових дослідженнях? 38. Як вирішувати етичні дилеми у наукових дослідженнях? 39. Що таке рецензування наукових статей? 40. Як підготувати презентацію наукового проекту? 41. Як обговорювати наукові проекти з колегами? 42. Яка роль командної роботи у проведенні наукових досліджень?

	<p>43. Як проводити міждисциплінарні дослідження у фізіології рослин? 44. Що таке моделювання у фізіології рослин? 45. Як використовувати комп'ютерні програми для аналізу фізіологічних даних? 46. Які новітні технології використовуються у фізіології рослин? 47. Як зміни клімату впливають на фотосинтез у рослин? 48. Які методи дослідження фотосинтезу використовуються у фізіології рослин? 49. Як впроваджувати результати наукових досліджень у практичне застосування? 50. Як розробляти прикладні дослідницькі проекти у фізіології рослин?</p> <p>Вказані матеріали містяться також в системі Moodle</p>
<p>Опитування</p>	<p>Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.</p>

**Схема курсу «Методологія наукових досліджень у фізіології рослин»

Тиждень	Тема занять (короткий перелік)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	Об'єкт, предмет, та завдання курсу. Загально-наукові аспекти теорії наукових досліджень. Основи методології та організації науково-дослідної діяльності у галузі біології рослин.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 2 год	1 тиждень
2	Опрацювання наукової інформації. Наукометричні бази даних, програмне забезпечення для роботи із бібліографією, Zotero. Аналіз наукових статей з фізіології рослин.	Практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
3	Планування та дизайн лабораторних і польових експериментів у фізіології рослин	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
4	Розробка плану наукового дослідження	Практ. заняття – 2 год, самост. робота – 4 год	1 тиждень
5.	Омік-технології (метаболоміка, ієноміка, протеоміка, транскриптоміка, феноміка) у дослідженнях рослин	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
6	Практика використання статистичних методів у фізіології рослин	Практ. заняття – 2 год, самост.робота – 4 год	
7	Методи дослідження росту та розвитку рослин в умовах зміни клімату	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
8, 10	Презентація та обговорення прикладних дослідницьких проектів	Практ. заняття – 4 год, самост.робота – 8 год	2 тижні
9	Сучасні підходи до вивчення мінерального живлення рослин	Лекції – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
11	Написання наукових статей та тез	Практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
12	Методи дослідження водного режиму рослин	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна	1 тиждень

		робота – 4 год	
13	Підготовка грантових заявок	Практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
14	Нанотехнології у фізіології рослин	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 4 год	1 тиждень
15	Етичні дилеми в наукових дослідженнях: case study.	Практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 2 год	1 тиждень
16	Етика наукових досліджень та публікацій у Підсумки.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 4 год, самостійна робота – 2 год	1 тиждень

Автор



Наталія РОМАНЮК

"Погоджено"



Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 29 " серпня 2024 р.
протокол №3

Гарант ОПП «Фізіологія рослин»



Наталія РОМАНЮК

" 29 " 08 2024 р.