

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 КОВИЛЕЦЬКА

Силабус з навчальної дисципліни «ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ»,  
що викладається в межах ОПП «Фізіологія рослин»  
другого (магістерського) рівня вищої освіти для здобувачів  
зі спеціальності 091 Біологія та біохімія

<b>Назва дисципліни</b>	<b>Інтеграція фізіологічних процесів</b>
<b>Адреса викладання дисципліни</b>	м. Львів, вул. Грушевського, 4 Біологічний факультет
<b>Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна</b>	Біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин
<b>Галузь знань, шифр та назва спеціальності</b>	09 Біологія спеціальність 091 Біологія та біохімія
<b>Викладачі дисципліни</b>	к.с.-г.н., доцент кафедри фізіології та екології рослин Мамчур Оксана Василівна
<b>Контактна інформація викладачів</b>	<a href="mailto:oksana.mamchur@lnu.edu.ua">oksana.mamchur@lnu.edu.ua</a> ,
<b>Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються</b>	Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю). Для питань-відповідей – група в Telegram, Viber. Консультації (за домовленістю) он-лайн в Zoom, Teams. Детальна інформація про курс - в системі Moodle
<b>Сторінка дисципліни</b>	<a href="https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=6488">https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=6488</a>
<b>Інформація про дисципліну</b>	Навчальна дисципліна “Інтеграція фізіологічних процесів” 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 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS).
<b>Коротка анотація дисципліни</b>	Предметом вивчення навчальної дисципліни є інтеграція фізіологічних процесів у рослинному організмі та їх взаємозв'язки.
<b>Мета та цілі дисципліни</b>	<b>Мета</b> даної дисципліни – розкрити взаємозалежність протікання важливих функцій рослинного організму, таких, як: фотосинтез, дихання, транспорт речовин, мінеральне живлення, водообмін, ріст і розвиток, стійкість до несприятливих факторів довкілля, які в цілому визначають продуктивність рослин. <b>Завдання:</b> наголосити на поступовому формуванні елементів продукційного процесу рослин, що тісно пов'язано з процесами інтеграції біологічних циклів, які відбуваються в рослині. Розглянути механізми регуляції інтегративних процесів в рослинному організмі, зокрема роль в них складної багатокomпонентної фітогормональної системи. Програму курсу розроблено таким чином, щоби сформувати у студентів загальні і фахові компетентності: ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

	<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><b>Література для вивчення дисципліни</b></p>	<p><b>Основна література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фізіологія та біохімія рослин : підручник / за редакцією проф. д-ра біол. наук О.І. Терек. – Львів : Львівський національний університет імені Івана Франка, 2023. – 390 с.</li> <li>2. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 2011. 328 с.</li> <li>3. Терек О.І. Ріст рослин: навчальний посібник. Львів.: вид-во Львівського національного університету імені Івана Франка, 2007. 248 с.</li> <li>4. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / Яворська В.К., Драговоз І.В., Крючкова Л.О., Курчій Б.О. та ін. К.: Логос. 2006. 176 с.</li> <li>5. Пономаренко С.П. Регулятори росту рослин. К.: СП Інтертехнодрук, 2003. 319 с.</li> <li>6. Колупаєв Ю.Є. Стресові реакції рослин. Молекулярно-клітинний рівень. Харків: Ред.-видавн.відділ Харківськ.аграрн. ун-ту. 2001. 172 с.</li> <li>7. Косаківська І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. К.: Сталь, 2003. 192 с.</li> <li>8. Tungsirisurp, S., O'Reilly, R., &amp; Napier, R. (2023). Nucleic acid aptamers as aptasensors for plant biology. <i>Trends in Plant Science</i>, 28(3), 359-371.</li> <li>9. Blázquez, M. A. (2024). Polyamines: their role in plant development and stress. <i>Annual Review of Plant Biology</i>, 75.</li> <li>10. Liang, Y., Huang, Y., Liu, C., Chen, K., &amp; Li, M. (2023). Functions and interaction of plant lipid signalling under abiotic stresses. <i>Plant Biology</i>, 25(3), 361-378.</li> </ol> <p><b>Додаткова література:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Кунах В.А. Біотехнологія лікарських рослин. Генетичні та фізіолого-біохімічні основи. – К. Логос, 2005. – 730 с.</li> <li>12. Христова Т. Є., Пюрко О. Є. Питання водного режиму рослин у працях вітчизняних фітофізіологів: історично-функціональний аспект // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. 2007. 15 (1) С. 199-209 <a href="http://www.dnu.dp.ua/docs/visnik/fbem/program_5e54090173d53.pdf">http://www.dnu.dp.ua/docs/visnik/fbem/program_5e54090173d53.pdf</a></li> <li>13. Недуха О.Г. Клітинна оболонка рослин і фактори середовища. Київ: Альтерпрес, 2015. - 289 с.</li> <li>14. Гродзинський Д.М. Сім демонів рослинного світу. К.: ПрінтСервіс, 2018. - 406 с.</li> <li>15. Електронна бібліотека кафедри фізіології та екології рослин.</li> <li>16. <a href="http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/fbkr/index.html">http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/fbkr/index.html</a></li> <li>17. <a href="http://www.plantcell.org">http://www.plantcell.org</a></li> <li>18. <a href="http://www.plantphysiol.org">http://www.plantphysiol.org</a></li> <li>19. <a href="http://www.annualreviews.org/journal/arplant">http://www.annualreviews.org/journal/arplant</a></li> <li>20. <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1399-3054/issues">http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1111/(ISSN)1399-3054/issues</a></li> </ol>

	21. <a href="http://www.springer.com/life+sciences/plant+sciences/journal/11104">http://www.springer.com/life+sciences/plant+sciences/journal/11104</a>
<b>Обсяг дисципліни</b>	48 годин аудиторних занять, них – 32 годин лекцій, 16 годин практичних занять та 72 години самостійної роботи, загальна кількість 120 год.
<b>Очікувані результати навчання</b>	<p>Після завершення цього курсу студент буде :</p> <p><b>знати:</b> механізми регуляції інтегративних процесів в рослинному організмі,</p> <p><b>вміти:</b> розкрити взаємозалежність протікання важливих функцій рослинного організму, самостійно і творчо вирішувати спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері фізіології та біохімії рослин</p> <p>За результатами навчання будуть досягнуті програмні результати</p> <p>ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.</p> <p>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.</p> <p>ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізми регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.</p> <p>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.</p> <p>ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності. Знати та розуміти основні концепції, теорії та загальну структуру біологічної науки.</p> <p>ПР15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.</p> <p>ПР16. Уміти критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.</p>
<b>Ключові слова</b>	Система, функціональні особливості, фізіологічні процеси, адаптація, середовище існування, фітогормони.
<b>Формат курсу</b>	Очний
	Проведення лекцій, практичних занять та консультацій для кращого розуміння тем
<b>Темн</b>	<p><b>Тема 1.</b> Рослинний організм як цілісна система. Поступове формування життєво важливих функцій в ході онтогенезу рослин, починаючи від проростання насіння. Роль фітохромому у цьому процесі.</p> <p><b>Тема 2.</b> Виникнення автотрофного живлення та його зв'язок з транспортом речовин, відкладанням поживних речовин в запасливі органи. Залежність продуктивності рослин від інтенсивності фотосинтетичних процесів, його вплив на врожай. Взаємозалежність автотрофного живлення від росту рослин, зокрема величини листового індексу.</p> <p><b>Тема 3.</b> Фотосинтез і дихання як процеси протилежні відносно газообміну, але взаємопов'язані і споріднені. Залежність фотосинтезу від рівня водозабезпечення асиміляційних тканин.</p>

	<p><b>Тема 4.</b> Взаємозалежність двох основних процесів живлення рослинного організму – повітряного та кореневого, тобто фотосинтезу та мінерального живлення. Фізіологічне значення трикутника залежностей: фотосинтез – дихання – мінеральне живлення.</p> <p><b>Тема 5.</b> Транспортування асимілятів як основна об'єднуюча ланка для пересування метаболітів та їх використання в синтетичних процесах в певних органах рослин.</p> <p><b>Тема 6.</b> Ріст рослини як інтегральний процес, залежний від протікання всіх життєво важливих фізіологічних процесів в організмі. Фотосинтез і ріст рослин як основа їх продуктивності. Фотосинтез і врожай.</p> <p><b>Тема 7.</b> Розвиток рослини, їх розмноження як результат сукупної дії різних фізіологічних процесів, зокрема, і ростових рухів.</p> <p><b>Тема 8.</b> Реакції рослини на різні несприятливі фактори довкілля – формування анатомо-морфологічних і метаболічних пристосувань, що зумовлено тісним взаємозв'язком протікання фізіологічних процесів у рослинному організмі.</p> <p><b>Тема 9.</b> Взаємозв'язок метаболічних процесів у рослинних клітинах. Утворення асимілятів (гексози, органічні кислоти) в процесі фотосинтезу, їх перетворення в ході дихального метаболізму у проміжні сполуки і використання їх на синтез амінокислот, нуклеотидів, терпеноїдів, пігментів, тощо. Подальший синтез білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів, ліпідів, з яких побудовані всі структурні компоненти рослинних клітин.</p> <p><b>Тема 10.</b> Вторинні метаболіти – ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизини, етилен та інші фітогормони. Їх роль в регуляції фізіологічних процесів в рослинному організмі.</p>
<b>Підсумковий контроль, форма</b>	Екзамен наприкінці семестру. Екзамен – усний.
<b>Пререквізити</b>	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з ботаніки, анатомії рослин, цитології, фізіології та біохімії рослин, екології, достатніх для сприйняття категоріального апарату інтеграційних особливостей рослин в адаптації до умов існування, розуміння причинно-наслідкових функцій.
<b>Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання дисципліни</b>	Лекції, презентації (ілюстрації, демонстрації), розповіді, пояснення, розв'язування ситуативних задач, дискусія.
<b>Необхідне обладнання</b>	Персональний комп'ютер, загальнонавчівані комп'ютерні програми і операційні системи, 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>• 3 практичні: 30% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 30. 10 балів - студент повністю володіє матеріалом; 5 бал - студент частково володіє матеріалом; 0 балів - студент не виконав завдання.</li> <li>• 2 контрольні заміри (модулі): 20% семестрової оцінки; максимальна кількість балів – 20.</li> </ul>

	<p>10 балів - студент повністю володіє матеріалом;  5 балів - студент частково володіє матеріалом;  0 балів - студент не виконав завдання.</p> <p>• екзамен – 50% семестрової оцінки. Проходить у вигляді тесту, 25 питань по 2 бали кожне (2 бали правильна відповідь, 0 балів відповідь неправильна). Максимальна кількість балів – 50.  Підсумкова максимальна кількість балів – 100.</p> <p><b>Письмові роботи:</b> Очікується, що студенти виконають письмову роботу у вигляді презентації і доповіді на практичних заняттях.  Очікується, що студенти дотримуватимуться Правил академічної доброчесності <a href="http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf">http://www.lnu.edu.ua/wp-content/uploads/2019/06/reg_academic_virtue.pdf</a>.</p> <p>Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.</p> <p><b>Відвідання занять</b> є важливою складовою навчання. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і практичні заняття. 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><b>Література.</b> Уся література, яку студенти не зможуть знайти самостійно, буде надана викладачем виключно в освітніх цілях без права її передачі третім особам. У системі Moodle надано перелік (і у більшості випадків посилання) на додаткову літературу по кожному розділу.</p> <p><b>Політика виставлення балів.</b> Враховуються бали набрані під час практичних занять, написання модулів, та бали отримані студентом під час усного екзамену. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичних 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>
<b>Питання до екзамену</b>	Питання до екзамену, приклад білета – на сторінці курсу в системі Moodle
<b>Опитування</b>	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню вивчення дисципліни у системі Moodle

Таблиця 1

## Схема курсу «Інтеграція фізіологічних процесів»

Тиж-день	Тема занять (короткий перелік)	Форма діяльності та обсяг годин	Термін виконання
1	<b>ТЕМА 1.</b> Рослинний організм як цілісна система. Поступове формування життєво важливих функцій в ході онтогенезу рослин, починаючи від проростання насіння. Роль фітохрому у цьому процесі.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
2,3	<b>ТЕМА 2.</b> Виникнення автотрофного живлення та його зв'язок з транспортом речовин, відкладанням поживних речовин в запасуючі органи. Залежність продуктивності рослин від інтенсивності фотосинтетичних процесів, його вплив на врожай.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	2 тижні

	Взаємозалежність автотрофного живлення від росту рослин, зокрема величини листового індексу		
4,5	Тема 3. Фотосинтез і дихання як процеси протилежні відносно газообміну, але взаємопов'язані і споріднені. Залежність фотосинтезу від рівня водозабезпечення асиміляційних тканин	Лекції – 4 год, практич. заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	2 тижні
6,7	Тема 4. Взаємозалежність двох основних процесів живлення рослинного організму – повітряного та кореневого, тобто фотосинтезу та мінерального живлення. Фізіологічне значення трикутника залежностей: фотосинтез – дихання – мінеральне живлення.	Лекції – 4 год, практич. заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	2 тижні
8,9	Тема 5. Транспортасимілятів як основна об'єднуюча ланка для пересування метаболітів та їх використання в синтетичних процесах в певних органах рослин.	Лекції – 4 год, практич. заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	2 тижні
10	Тема 6. Ріст рослин як інтегральний процес, залежний від протікання всіх життєво важливих фізіологічних процесів в організмі. Фотосинтез і ріст рослин як основа їх продуктивності. Фотосинтез і врожай.	Лекції – 2 год, практич. заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	2 тижні
12	Тема 7. Розвиток рослин, їх розмноження як результат сукупної дії різних фізіологічних процесів, в тому числі і ростових рухів.	Лекції – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
13,14	Тема 8. Реакції рослин на різні несприятливі фактори довкілля – формування анатомо-морфологічних і метаболічних пристосувань, що зумовлено тісним взаємозв'язком протікання фізіологічних процесів у рослинному організмі.	Лекції – 4 год, практич. заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	2 тижні

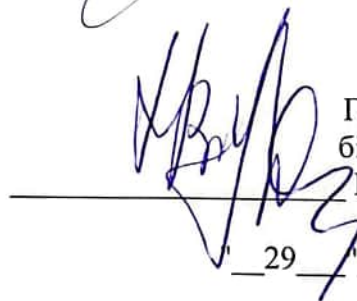
15	<b>Тема 9. Взаємозв'язок метаболічних процесів в рослинних клітинах.</b> Утворення асимілятів (гексози, органічні кислоти) в процесі фотосинтезу, їх перетворення в ході дихального метаболізму у проміжні сполуки і використання їх на синтез амінокислот, нуклеотидів, терпеноїдів, пігментів, тощо. Наступний синтез із цих метаболітів білків, нуклеїнових кислот, полісахаридів, ліпідів, з яких побудовані всі структурні компоненти рослинних клітин.	Лекції – 2 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 7 год	1 тиждень
16	<b>Тема 10. Вторинні метаболіти.</b> Ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизини, етилен та інші фітогормони. Їх роль в регуляції фізіологічних процесів в рослинному організмі.	Лекції – 4 год, практ. заняття – 2 год, самостійна робота – 9 год	2 тижні

\* Додаткова література, посилання на інтернет-джерела подано на сторінці курсу



Автор:  
Оксана МАМЧУР

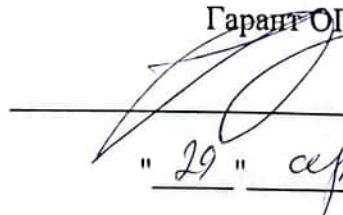
"Погоджено"



Голова методичної ради  
біологічного факультету  
Віталій ГОНЧАРЕНКО

" 29 " серпня 2024 р.  
протокол №3

Гарант ОПП «Фізіологія рослин»



Наталія РОМАНЮК

" 29 " серпня 2024 р.