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 5 квітня 2023 р.

Завідувач кафедри

доц. Мирослава КОБИЛЕЦЬКА

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Силабус з навчальної дисципліни**

**«МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЙ РОСЛИН»,**

**що викладається в межах ОПП**

**“Фізіологія рослин”**

**другого рівня вищої освіти**

**для здобувачів спеціальності 091 Біологія**

Львів 2023

|  |  |
| --- | --- |
| **Назва дисципліни** | Механізми адаптацій рослин |
| **Адреса викладання дисципліни** | 79005 м. Львів, вул. Грушевського, 4  Біологічний факультет |
| **Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна** | Біологічний факультет,  кафедра фізіології та екології рослин |
| **Галузь знань, шифр та назва спеціальності** | Галузь знань 09 Біологія  Спеціальність 091 Біологія |
| **Викладачі дисципліни** | доцент кафедри фізіології та екології рослин, к.б.н., доцент  Пацула Остап Ігорович |
| **Контактна інформація викладачів** | [ostap.patsula@lnu.edu.ua](mailto:ostap.patsula@lnu.edu.ua),  Сторінка викладача – <https://bioweb.lnu.edu.ua/employee/patsula-o-i> |
| **Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються** | Консультації в день проведення лекцій/практичних занять (за попередньою домовленістю).  Для питань-відповідей – група в Telegram.  Консультації (за домовленістю) он-лайн в Zoom.  Детальна інформація про курс - в системі Moodle |
| **Сторінка дисципліни** | <https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5114> |
| **Інформація про дисципліну** | Дисципліна «Механізми адаптацій рослин» є нормативною дисципліною з спеціальності 091 Біологія для освітньої програми магістра, яка викладається в 1 семестрі в обсязі 4 кредити (за Європейською Кредитно-Трансферною Системою ECTS). |
| **Коротка анотація дисципліни** | Навчальну дисципліну розроблено таким чином, щоб надати учасникам необхідні знання, обов’язкові для того, щоб володіти уявленнями про те, що однією із фундаментальних властивостей живого є адаптація. Сучасні уявлення про адаптаційні можливості рослинних організмів є теоретичною основою для раціонального природокористування й мають важливе значення в розумінні взаємин між природою і людиною, що важливо для удосконалення ряду компетенцій майбутнього біолога. |
| **Мета та цілі курсу** | Метою викладання навчальної дисципліни “ Механізми адаптацій рослин ” є формування у студентів цілісного уявлення про адапційні можливості рослинних організмів на молекулярному, клітинному, організменому, популяційно-видовому, екосистемному та біосферному рівнях. Підкреслити особливості адаптації рослин, зв’язок адаптації і стійкості рослин, адаптації та врожайності культурних рослин. |
| **Література для вивчення дисципліни** | **Основна література:**   1. Голубець М.А. Екосистемологія. Львів: В-во“Поллі”, 2000. – 316 с. 2. Гродзинский Д.М. Надійність рослинних систем.– Київ: Наук. думка, 1983.– 368с. 3. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2005 . – 272с. 4. Косаківська І.В. Фізіолого-біохімічні основи адаптації рослин до стресів. –К.: Сталь, 2003. – 191с. 5. Кучерявий В.П. Екологія.-Львів: В-во “Світ”, 2000.-499 с. 6. Лихолат Ю.В. Конспект лекцій «Фізіологія адаптацій рослин» Дніпропетровськ, РВВ ДНУ, 2013 - 33 с. 7. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник. – Київ, «Либідь», 2005.- 808 с. 8. Околітенко Н.І., Гродзинський Д.М. Основи системной біології. - К.: Либідь, 2005 - 358 с. 9. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин. Підручник за заг. ред Злобіна Ю.А. Суми: Університетська книга, 2015. – 271 с. 10. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин: навч. посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 2011. 328 с. 11. Fitter A., Hay R. Environmental Physiology of Plants / Academic press, 2002 P. 397. 12. Plant Ecology. Schulze E.D., Beck E., Muller-Hohenstein K. Berlin / Heidelberg: Springer. 2005. 702 pp.   **Додаткова література:**   1. Леонтьєв Д. В. Система органічного світу. Історія та сучасність. — Х. : Вид. група «Основа», 2018. — 112 c 2. Мусієнко М.М., Серебряков В.В., Брайон О.В. Екологія. Охорона природи. Словник-довідник. - К.: В-во “Знання”, 2002. – 550 с. 3. Cronk Q.C.B., Whitton J., Ree R.H., Taylor I.E.P. Plant Adaptation: Molecular Genetics and Ecology. NRC Research Press Ottawa. 2004. 173 рр. 4. Klimešová J., Martínková J., Ottaviani G. Belowground plant functional ecology: Towards an integrated perspective //Functional Ecology Vol. 32, Is. 9, 2018 p. 2115-2126 <https://doi.org/10.1111/1365-2435.13145> |
| **Обсяг курсу** | 48 годин аудиторних занять. З них 32 годин лекцій, 16 годин практичних занять та 72 годин самостійної роботи |
| **Очікувані результати навчання** | Після завершення цього курсу студент буде :  ***знати:*** загальні напрямки адаптації рослинного організму, як системи, до існування в діапазоні критичних значень температури, радіації, кислотності, ін чинників. Прикладне значення вивчення механізмів адаптації до нестачі вологи, світла, поживних речовин.  ***вміти:*** проаналізувати структурні видозміни рослин за несприятливих умов. Дати оцінку комплексу фізіолого-біохімічних адаптацій рослин, пояснювати адаптивний характер морфологічної будови рослинного організму та його окремих частин; спланувати та провести на сучасному науковому рівні дослідження з вивчення адаптацій рослин до умов існування. |
| **Ключові слова** | Рослина, як біологічна система, надійність, адаптація, чинники середовища, сигнали, адаптивні стратегії, антиоксиданти |
| **Формат курсу** | Очний |
|  | Проведення лекцій та консультації для кращого розуміння тем |
| **Теми** | Наведено у табл. 1. |
| **Підсумковий контроль, форма** | Іспит у кінці семестру.  Іспит – письмовий. |
| **Пререквізити** | Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з ботаніки, анатомії рослин, цитології, фізіології та біохімії рослин, екології, достатніх для сприйняття категоріального апарату функціональних особливостей рослин в адаптації до умов існування, розуміння причинно-наслідкових функцій. |
| **Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу** | Презентація, лекції, дискусія, і ін. |
| **Необхідне обладнання** | Персональний комп’ютер, загальновживані комп'ютерні програми і операційні системи, проектор. |
| **Критерії оцінювання** | Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням:   * контрольні заміри (модулі): 2 по 25 балів; максимальна кількість балів – 50. * іспит: теоретична частина – 30 балів, практична частина – 20 балів. Максимальна оцінка – 50 балів.   **Академічна доброчесність**: очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в родоту 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.  **Відвідання 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 строків визначених для виконання усіх видів письмових робіт, передбачених курсом.  **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.  **Політика виставлення балів.** Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового тестування. При цьому обов’язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час практичного заняття.; недопустимість пропусків та запізнень 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.  Жодні |
| **Питання до заліку** | Перелік питань та завдань для проведення підсумкової оцінки знань подано на сторінці курсу в Moodle  <https://e-learning.lnu.edu.ua/course/view.php?id=5114> |
| **Опитування** | Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу. |

Таблиця 1  
Схема курсу «Молекулярна біологія розвитку рослин»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тиж-день** | **Тема занять (перелік  питань)** | **Форма  діяльності**  **та обсяг годин** | **Додаткова  література /  ресурс для  виконання  завдань (за  потреби)** | **Кількість**  **годин** |
| **1** | Напрямки, рівні, та закономірності адаптації. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Узагальнена схема реакції рослин на зовнішні впливи | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Загальні властивості, ознаки, принципи функціонування біологічних систем. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **2** | Рослина, як біологічна система. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Формування реакції рослин на молекулярному та клітинному рівні. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 5 год |
| **3** | Молекулярно-клітинний рівень адаптогенезу рослин. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Адаптивні стратегії. | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Організмовий рівень адаптогенезу рослин. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 5 год |
| **4** | Антиоксиданти рослинних клітин. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Антиоксидантні ферменти та метаболіти. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 5 год |
| **5** | Особливості рослинних організмів, що обумовлюють специфіку їх адаптивних реакцій. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Ефектори рослин. | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Система передачі сигналу. Вторинні месенджери. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 5 год |
| **6** | Гіпер- та гіпотермія. Пошкоджуюча дія високих температур. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Захисні механізми на дію теплового шоку. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 5 год |
| **7** | Холодостійкість. Механізми холодостійкості, білки холодового шоку. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Білки теплового шоку. | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Екстремальні термофіли та їх механізми пристосування | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 5 год |
| **8** | Адаптація рослин до світла. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Різні світлові умови та механізми пристосування рослинних організмів. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **9** | Сольовий стрес у рослин та загальні адаптаційні механізми. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Засоленість вод і ґрунтів планети. | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Зневоднення та посухостійкість. Стратегії посухостійкості. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **10** | Галофіти і глікофіти. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Види засолень та їх причини. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **11** | Вплив типу засоленості на морфо-фізіологічну адаптацію рослин. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Головні способи захисту від засоленості ґрунтів. | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Фізіологічна класифікація галофітів. Надлишок і нестача вологи. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **12** | Дія важких металів. Антиоксидантний захист рослин. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Використання рослин для очищення ґрунтів, забруднених важкими металами | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **13** | Адаптація рослин до іонізуючого випромінювання. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Стимулювальна дія іонізуючого випромінювання на рослини | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Чорнобильська катастрофа та її вплив на екосистеми України | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **14** | Біотична взаємодії рослин. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Алепатичні сполуки та їх роль у пристосуваннях рослин. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **15** | Пристосування до нестачі кисню. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Специфічні пристосування до нестачі кисню. | Практичне заняття | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Метаболічні зміни при дефіциті кисню в середовищі. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |
| **16** | Антропогенне забруднення. | Лекція | Дод. інф. у Moodle | 2 год |
| Аридизація клімату. | Самостійна робота | Дод. інф. у Moodle | 4 год |

Автор Остап ПАЦУЛА

"Погоджено"

Голова методичної ради

біологічного факультету

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Віталій ГОНЧАРЕНКО

"\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 р.

Гарант ОПП

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Наталія РОМАНЮК

"\_\_\_\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 р.