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 № 1 від 31. 08. 2022 року)

Завідувач кафедри
доцент Мирослава КОБИЛЕЦЬКА

_____

Силабус з навчальної дисципліни
«Біохімія рослин»,
що викладається в межах
ОПП Біологія
першого (бакалаврського) рівня освіти
для здобувачів спеціальності 091 Біологія

Львів 2022

Назва дисципліни	Біохімія рослин
Адреса викладання дисципліни	вул. Грушевського, 4, 79005, Львів — лекції, лабораторні роботи
Факультет та кафедра, за якою закріплена дисципліна	біологічний факультет, кафедра фізіології та екології рослин
Галузь знань, шифр та назва спеціальності	09 Біологія / 091 Біологія
Викладачі дисципліни	Кобилецька М.С., завідувач кафедри фізіології та екології рослин Величко О.І., доцент кафедри фізіології та екології рослин Мамчур О.В., доцент кафедри фізіології та екології рослин
Контактна інформація викладачів	myroslava.kobyletska@lnu.edu.ua oksana.welychko@lnu.edu.ua oksana.mamchur@lnu.edu.ua
Консультації з питань навчання по дисципліні відбуваються	Щовівторка 9:50–10:10 год (вул. Грушевського,4, ауд. 106)
Сторінка дисципліни	https://cutt.ly/POL2kky
Інформація про дисципліну	Курс передбачає формування знань про особливості хімічного складу і метаболізму рослинних організмів, їхні унікальні властивості, напрями використання продуктів рослинного походження, умінь екстрагувати і досліджувати основні компоненти рослин.
Коротка анотація дисципліни	Дисципліна є нормативною, викладається в межах ОПП Біологія першого (бакалаврського) рівня вищої освіти для здобувачів спеціальності 091 Біологія. Читається в 4 семестрі в обсязі 3 кредити (за ЄКТС). Курс передбачає змістові модулі: 1. Вуглеводи, білки і ліпіди рослинних організмів, їхній склад і метаболізм. 2. Речовини вторинного походження. Дисципліна передбачає проведення 16 год лекційних і 16 год лабораторних робіт.
Мета та цілі дисципліни	Метою вивчення дисципліни «Біохімія рослин» є ознайомити студентів із хімічним скадом рослинних організмів та біохімічними процусами, які в них відбуваються. Пояснити структурні і метаболічні особливості рослин-

	них клітин. Розглянути застосування знань із фітобіохімії у промисловості і медицині. Ознайомити із сучасними даними досліджень впливу біологічно активних речовин рослин на організм людини і тварин.
Література для вивчення дисципліни	**Основна література:** 1. Кобилецька М.С., Терек О.І. Біохімія рослин.-Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2017. - 270 с. 2. Красільнікова Л.О., Авксентьєва О.О., Жмурко В.В. Біохімія рослин. – Харків: Колорит, 2007. – 191 с. 3. Кретович В.Л. Биохимия растений. – М.: Высш. шк., 1980. – 503 с. 4. Терек О.І. Ріст рослин: Навч. посібник. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2007. – 248 с. 5. Таран Н.Ю., Косик О.І., Оканенко О.А., Бацманов Л.М. Ліпіди рослин. – К.: Ленвіт, 2006. – 104 с. 6. Хелдт Г.-В. Биохимия растений. – М.: БИНОМ, 2011. – 471 с. 7. Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений: В 2 т. – М.: Мир, 1986. 8. Ковальов В.М., Павлій О., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Харків: Прапор, 2000. – 706 с. 9. Heldt H. Plant Biochemistry. – Academic Press, 2010. – 1121 p. **Допоміжна:** 1. Романюк Н.Д., Цвілинюк О.М., Микієвич І.М., Терек О.І. Фізіологія рослин Навчальний практикум. - Львів: Піраміда, 2005. - 161 с. 2. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений. – М.: Колос, 1980. – 495 с. 3. Злобін Ю.А. Курс фізіології і біохімії рослин: Підручник. – Суми: ВТД "Університетська книга", 2004. – 464 с. **Інтернет-ресурси**: 1. https://www.brainkart.com/subject/Plant-Biochemistry_257/ 2. https://www.internetchemistry.com/chemistry/plant-biochemistry.php 3. https://www.sciencedirect.com/journal/journal-

	of-plant-physiology
Тривалість курсу	Один семестр
Обсяг курсу	90 год, з яких 16 год лабораторних занять; 16 годин лекційних занять; 58 год самостійної роботи
Очікувані результати навчання	Прослухавши цей курс, студент буде **знати:** • молекулярний склад рослинних клітин • основні групи речовин первинного і вторинного метаболізму • особливості метаболізму рослинних організмів • вплив біологічно активних речовин рослинного походження на організм людини • галузі застосування продуктів рослинного походження **вміти:** • порівняти функціонування біохімічних систем автотрофних та гетеротрофних організмів • виділити основні групи рослинних метаболітів • провести якісний та кількісний аналіз найважливіших речовин рослинного походження
Ключові слова	Рослинний метаболізм, білки, ліпіди, вуглеводи, фітогормони, ензими, терпени, фенольні сполуки, алкалоїди, глікозиди, ефірні олії
Формат курсу	Очний/дистанційний (за умов карантинних обмежень).
	Проведення лабораторних робіт та консультації для кращого розуміння тем
Теми	Наведено у табл. 1.
Підсумковий контроль, форма	Залік у кінці семестру
Пререквізити	Для вивчення курсу студенти потребують базових знань з дисциплін: ботаніки, біохімії, анатомії рослин, органічної хімії, генетики і цитології.
Навчальні методи та техніки, які будуть використовуватися під час викладання курсу	Презентація (ілюстрація, демонстрація), лабораторний експеримент, розповіді, пояснення, розв'язування ситуативних задач, дискусія
Необхідне обладнання	Персональний комп'ютер, загальновживані комп'ютерні програми і операційні системи, проєктор, обладнана фізіолого-біохімічна лабораторія.

Критерії оцінювання (окремо для кожного виду навчальної діяльності)	Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Залік студент отримує на підставі результатів виконання ним усіх контрольних замірів впродовж семестру. Бали нараховують за наступним співвідношенням: Бали нараховуються за наступним співвідношенням: • лабораторні роботи: максимальна кількість – 16 балів; • 2 модульні контрольні роботи, максимальна кількість балів за кожну 42 бали; • Бали за лабораторні роботи: виконання роботи – 1 бал, захист роботи – 1 бал. **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. **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 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 та самостійній роботі. При цьому обов'язково враховуються присутність на заняттях та активність студента під час лабораторного 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 форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
Питання на контро-	Особливості фітобіохімії, пов'язані зі специфікою рос-

льні роботи	лин. Основні теоретичні та прикладні напрямки біохімії рослин. Історія розвитку біохімії рослин, вклад українських вчених. Хімічний склад рослин, його особливості порівняно з тваринами та людиною. Моноцукри та їхні хімічні властивості. Методи визначення вмісту цукрів у рослинних тканинах. Характеристика і властивості окремих моноцукрів. Деякі похідні моноцукрів: кислоти, спирти, аміноцукри, глікозиди. Дицукри, трицукри, тетрацукри, пентацукри. Солод цукрів. Вищі поліцукри, їхня структура, фізичні та хімічні властивості. Особливості структурних і запасних поліцукрів. Поліцукри водоростей. Утворення вуглеводів при фотосинтезі. Біосинтез і розпад основних оліго- і полісахаридів. Білки та їхні функції у рослинах. Амінокислоти як структурні компоненти білків. Класифікація та фізико-хімічні властивості амінокислот, їхній вміст у рослинах. Пептиди. Класифікація білків, прості білки і складні білки. Значення рослинних білків для організму людини. Шляхи і локалізація біосинтезу амінокислот у рослинах. Механізми знешкодження аміаку. Шляхи розпаду амінокислот. Метилювання амінокислот. Склад рослинних олій. Загальна характеристика рослинних триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Жирні кислоти. Жироподібні речовини (ліпоїди): рослинні воски, кутин, суберин. Зміна ліпідного складу залежно від умов середовища й онтогенезу рослин. Обмін ліпідів. Синтез і розпад жирів. Синтез і розпад гліколіпідів. Утворення восків. Речовини вторинного походження. Органічні кислоти. Леткі й нелеткі органічні кислоти. Характеристика найпоширеніших у рослинах органічних кислот. Органічні кислоти як попередники важливих метаболітів. Фенольні сполуки. Класифікація фенольних сполук. Олігомерні і полімерні фенольні сполуки фенольні сполуки. Функції фенольних сполук. Типи класифікацій глікозидів. Поширення і біологічні

	функції глікозидів. Найважливіші представники глікозидів. Сапоніни, їхня структура та значення. Класифікація алкалоїдів, характеристика їхніх окремих представників. Особливості будови алкалоїдів. Вплив умов вирощування на нагромадження їх у тканинах рослин, їхня роль у житті рослин та людини. Найвідоміші продуценти алкалоїдів. Класифікація терпенів. Основні представники ефірних олій, стероїдних сполук. Вплив факторів зовнішнього середовища на нагромадження терпенів у рослинах Особливості обміну речовин вторинного походження. Культура ізольованих тканин і органів рослин як джерело одержання господарсько цінних речовин.
Опитування	Анкету-оцінку з метою оцінювання якості курсу буде надано по завершенню курсу.

Таблиця 1

Схема курсу «Біохімія рослин»

Тиж - день	**Тема занять (перелік питань)**	**Форма діяльності та обсяг годин**	**Додаткова література / ресурс для виконання завдань (за потреби)**	**Кількість годин**
1	Особливості фітобіохімії, пов'язані зі специфікою рослин. Історія розвитку біохімії рослин, Моноцукри та їхні хімічні властивості. Характеристика і властивості окремих моноцукрів і їх похідних.	Лекція		2 год
2	Вклад українських вчених у розвиток біохімії рослин.	Самостійна робота		2 год
3	Рослинні тетра- і пентацукри	Самостійна робота		4 год

4	Перетворення запасних речовин насіння при проростанні	Лабораторна робота		2 год
5	Рослинні полісахариди. Особливості структурних і запасних поліцукрів.	Лекція		2 год
6	Утворення вуглеводів при фотосинтезі.	Самостійна робота		4 год
7	Біосинтез і розпад основних оліго- і полісахаридів.	Самостійна робота		4 год
8	Полісахариди водоростей і лишайників.	Самостійна робота		4 год
9	Визначення структури зерен крохмалю у рослинних клітинах.	Лабораторна робота		2 год
10	Класифікація та властивості амінокислот, їхній вміст у рослинах. Рослинні білки і пептиди.	Лекція		2 год
11	Аміак і нітрати ґрунту як джерела азоту для рослин.	Самостійна робота		4 год
12	Відновлення нітратів до аміаку в рослинних тканинах.	Самостійна робота		4 год
13	Визначення фракційного складу білків за розчинністю.	Лабораторна робота		2 год
14	Склад рослинних олій. Загальна характеристика рослинних триацилгліцеролів, фосфоліпідів. Жироподібні речовини (ліпоїди): рослинні воски, кутин, суберин.	Лекція		2 год
15	Зміна ліпідного складу залежно від умов середовища й онтогенезу рослин.	Самостійна робота		2 год

16	Синтез і розпад жирів. Синтез і розпад гліколіпідів. Утворення восків.	Самостійна робота		4 год
17	Зміна забарвлення антоціанів у залежності від pH середовища	Лабораторна ро-бота		2 год
18	Леткі й нелеткі органічні кислоти. Характеристика найпоширеніших у рослинах органічних кислот. Органічні кислоти як попередники важливих метаболітів.	Лекція		2 год
19	Роль органічних кислот у рослинах.	Самостійна робота		2 год
20	Значення органічних кислот у процесах фотосинтезу, дихання і фотодихання, біосинтезі амінокислот, жирних кислот.	Самостійна робота		4 год
21	Визначення якості рослинних олій.	Лабораторна робота		2 год
22	Фенольні сполуки рослин, їх класифікація та значення.	Лекція		2 год
23	Полімерні фенольні сполуки. Дубильні речовини, особливості будови і властивостей. Лігнін, його будова і значення для рослин.	Самостійна робота		4 год
24	Визначення вмісту дубильних речовин.	Лабораторна робота		2 год
25	Поширення і біологічні функції глікозидів. Найважливіші представники глікозидів.	Лекція		2 год
26	Серцеві глікозиди, особливості будови та властивості.	Самостійна робота		2 год

27	Сапоніни, їхня структура та значення.	Самостійна робота		4 год
28	Визначення вмісту танінів у чаї.	Лабораторна робота		2 год
29	Класифікація алкалоїдів, характеристика їхніх окремих представників. Роль алкалоїдів у житті рослин та людини.	Лекція		2 год
30	Вплив умов вирощування на нагромадження алкалоїдів у тканинах рослин.	Самостійна робота		2 год
31	Класифікація терпенів. Основні представники ефірних олій, стероїдних сполук.	Самостійна робота		4 год
32	Культура ізольованих тканин і органів рослин як джерело одер-жання господарсько цінних речовин.	Самостійна робота		4 год
33	Визначення вмісту соланіну в бульбах картоплі.	Лабораторна робота		2 год

Автор Мирослава КОБИЛЕЦЬКА

"Погоджено"

Голова методичної ради
біологічного факультету
Віталій ГОНЧАРЕНКО
31. 08. 2022 р.

Гарант ОПП
Ігор ХАМАР
31. 08. 2022 р.