|  |  |
| --- | --- |
| E:\nubip_logo_new_poisk_18_2.png | **СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ**  **«Біохімія рослин»** |
| **Галузь знань:** 09 «Біологія»  **Освітньо-науковий рівень:** третій  **Освітній ступінь:** доктор філософії  **Спеціальність**: 091 «Біологія»  **Освітньо-наукова програма:** «Біологія» |
| **Рік навчання** 2022-2023**, семестр** 2 *(денна)*  **Форма навчання** денна, вечірня, заочна |
| **Кількість кредитів ЄКТС** 6 |
| **Мова викладання** українська |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |  |
| **Лектор курсу** | д.б.н., ст.н.с. Прилуцька Світлана Володимирівна |
| **Контактна інформація лектора (e-mail)** | тел. (044) 527-89-66  psvit\_1977@ukr.net |
| **Сторінка курсу в eLearn** | <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4931> |

**ОПИС ДИСЦИПЛІНИ**

«Біохімія рослин» є вибірковою дисципліною для ОС доктор філософії за освітньо-науковою програмою «Біологія». Дисципліна «Біохімія рослин» вивчає структуру, хімічний склад рослин, з’ясовує загальні закономірності перебігу різноманітних метаболічних шляхів та взаємозв’язків між ними, як на рівні клітини, так і на рівні цілого організму рослин. При вивчені даного предмету слухачі ознайомляться з основними класами біоорганічних молекул їх функціями, властивостями та шляхами метаболізму; сформуються уявлення про метаболічні шляхи перетворення органічних сполук, взаємозв’язок між ними і можливістю їх регулювання, топографією метаболічних процесів.

Теоретичні аспекти дисципліни закріплюються на лабораторних заняттях, тому фахівцям необхідно отримати та закріпити навички при роботі у біохімічній лабораторії, які дозволять у подальшому планувати наукові дослідження та аналізувати отримані експериментальні дані.

Вивчення дисципліни «Біохімія рослин» забезпечує опанування таких загальних компетентностей, як знання та розуміння предметної області, здатність до пошуку, оброблення та комплексного аналізу інформації з різних джерел, здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

Вивчення дисципліни «Біохімія рослин» забезпечує опанування таких фахових компетентностей, як здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень (які проводять), ініціювати, розробляти і реалізовувати комплексні інноваційні проекти в біології та дотичні до неї міждисциплінарні проекти, сформувати системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір та здатність до ретроспективного аналізу наукового доробку у напрямі дослідження біохімічних процесів у живих організмах.

**СТРУКТУРА КУРСУ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Тема** | **Години**  (лекції/лабораторні) | **Результати навчання** | **Завдання** | **Оцінювання** |
| **2 семестр** | | | | |
| **Змістовний модуль 1.** | | | | |
| **Tема 1**.  Предмет і завдання біохімії.  Сучасні біохімічні методи | 2/2 | *Знати*: основні розділи біохімії (статична, динамічна) та види біохімії (людини і тварини, рослин, мікроорганізмів, вірусів, медична, молекулярна і т.д.). Історія розвитку біохімії.  *Вміти*: визначати спектри поглинання, готувати та зберігати біологічний матеріал для дослідження, орієнтуватися у виборі визначення біохімічних показників та тенденцій їхніх змін за дії чинників різної природи  *Використовувати*: сучасні біохімічні методи: УФ-Вид, ІЧ, електронна, флуоресцентна, конфокальна спектроскопії, протокова цитофлуориметрія, гель-електрофорез, газо-рідинна хроматографія, HPLC, Western-, Nothern- блот-аналіз тощо. | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Тема 2.**  Структура, класифікація, властивості і біологічне значення білків, вуглеводів, ліпідів і нуклеїнових кислот. | 2/2 | *Знати*: амінокислоти як мономерні одиниці білків. Класифікація білків і амінокислот. Фізико-хімічні властивості білків та амінокислот. Денатурація і ренатурація білків. Амфотерні властивості білків. Біологічні функції білків.  Характеристика моно-, оліго-, полісахаридів та їх основні представники. Функції вуглеводів. Похідні вуглеводів: сахарні кислоти (альдарові, альдонові, уронові), аміносахариди, глікозиди. Стереохімія моносахаридів (D-, L- і α-, β- форми). Полісахариди клітинних стінок.  Структурні компоненти ліпідів. Характеристика жирних кислот, вищих спиртів та альдегідів; фосфо-, сфінго- та нейтральних ліпідів: класифікація, будова, властивості і функції.  Пуринові і піримідинові основи, нуклеозиди й нуклеотиди. Похідні нуклеотидів та їх значення у біосинтетичних процесах. Хімічна і ензиматична деградація нуклеїнових кислот.  Класичні і сучасні методи фізико-хімічних і аналітичних досліджень, методичні підходи у біохімічних дослідженнях порушень механізмів метаболізму  *Вміти*: проводити якісну і кількісну оцінку білків, вуглеводів.  *Використовувати*:  центрифуги, водяні бані, гомогенізатори, рН-метри, спектрофотометри та ін. | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Tема 3.**  Структурна організація білків та нуклеїнових кислот | 2/2 | *Знати*: хімічні зв’язки та сили у поліпептидному ланцюзі, що стабілізують конформацію білків. Ковалентні та нековалентні зв’язки.  Рівні структурної організації білкових молекул: первинна, вторинна, третинна, четвертинна. Рівні структурної організації ДНК: первинна, вторинна, третинна.  Фізико – хімічні властивості нуклеїнових кислот. Будова хромосом.  Класичні і сучасні методи фізико-хімічних і аналітичних досліджень, методичні підходи у біохімічних дослідженнях порушень механізмів метаболізму  *Вміти*: проводити якісні реакції на пептидний зв’язок, будувати калібрувальну криву для визначення концентрації білку.  *Використовувати*: сучасні лабораторні прилади та реактиви для вивчення властивостей амінокислот, білків і нуклеїнових кислот | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Ознайомитися з характеристикою пептидного зв’язку.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Tема 4.**  Обмін речовин та енергії. Ензимологія | 2/2 | *Знати*: метаболічні процеси в клітині. Катаболізм та анаболізм речовин. Основні відмінності між реакціями синтезу та розпаду сполук. Будова та властивості ензиміів. Кінетика ензиматичного каталізу. Загальні уявлення про механізм дії ензимів. Специфічність дії ензимів. Класифікація і номенклатура ензимів. Коферментна роль вітамінів.  Класичні і сучасні методи фізико-хімічних і аналітичних досліджень, методичні підходи у біохімічних дослідженнях порушень механізмів метаболізму  *Вміти* визначати активність антиоксидантних ензимів в рослинному матеріалі.  Створювати нові знання через оригінальні дослідження, якість яких може бути визнана на національному та міжнародному рівнях  *Використовувати* лабораторне обладнання, реактиви та сучасні лабораторні прилади для вивчення дії та властивостей ензимів (термолабільність, дія активаторів та інгібіторів) | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Тема 5.**  Фітогормони. | 2/2 | *Знати*: Класифікацію фітогормонів. Молекулярні механізми дії фітогормонів. Основні представники (ауксини, цитокініни, гібереліни, абсцизини та етилен), їх структуру, властивості та біологічну дію.  *Вміти*: визначати вміст фітогормонів у тканинах.  *Використовувати*: сучасне лабораторне обладнання для дослідження вмісту фітогормонів, зокрема, гомогенізатори, центрифуги, спектрофотометри | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Teмa 6**.  Обмін білків і амінокислот. | 2/2 | *Знати*: Гідроліз білків. Шляхи обміну амінокислот - катаболізм (розщеплення) амінокислот - реакції транс-, дезамінування та декарбоксилювання. Кінцеві продукти обміну амінокислот. Глікогенні та кето генні амінокислоти. Біосинтез амінокислот. Гліколатний шлях синтезу амінокислот. Ензими, які приймають участь у цих реакціях. Біосинтез білків (основні стадії біосинтезу білків). Посттрансляційне дозрівання РНК-транскрипта. Модифікації ново синтезованих білків. Структура і функції рибосом. Типи рибосом та їх роль у біосинтезі білків. Особливості генетичного коду.  Класичні і сучасні методи фізико-хімічних і аналітичних досліджень, методичні підходи у біохімічних дослідженнях порушень механізмів метаболізму  *Вміти*: визначати біохімічний склад зразків тканин та аналізувати отримані результати.  Брати участь у наукових дискусіях на міжнародному рівні, відстоювати свою власну позицію на конференціях, семінарах та форумах.  Брати участь у критичному діалозі та зацікавити результатами дослідження;  *Використовувати*: сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення біохімічних досліджень | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Teмa 7**.  Обмін нуклеїнових кислот. | 2/2 | Знати: Розщеплення нуклеїнових кислот до кінцевих продуктів. Метаболічний розпад азотистих основ - пуринів і піримідинів. Біосинтез нуклеотидів (пуринових і піримідинових) та його регуляція. Утворення дезоксирибонуклеотидів, нуклеотидних коензимів. Характеристика нуклеаз, їх специфічність (рестриктази). Реплікація ДНК, модифікація і рестрикція ДНК. Основні етапи. Характеристика ДНК-полімераз. Біосинтез РНК (транскрипція). Основні етапи. Характеристика РНК-полімераз.  Класичні і сучасні методи фізико-хімічних і аналітичних досліджень, методичні підходи у біохімічних дослідженнях порушень механізмів метаболізму  *Вміти*: проводити якісні реакції на нуклеїнові кислоти.  Проводити критичний аналіз різних інформаційних джерел, конкретних освітніх, наукових та професійних текстів у галузях біологічних наук.  *Використовувати*: сучасне лабораторне обладнання, прилади та реактиви для ідентифікації нуклеїнових кислот | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Teмa 8**.  Обмін ліпідів. | 2/2 | Знати: Характеристику ліпаз. Метаболізм насичених і ненасичених жирних кислот. ß-окиснення жирних кислот – локалізація, основні реакції, кінцеві продукти. Біосинтез жирних кислот – локалізація, основні реакції, кінцеві продукти. Метаболізм фосфоліпідів, сфінголіпідів. Ензими, коферменти та мультиферменти, які приймають участь у метаболізмі ліпідів.  Класичні і сучасні методи фізико-хімічних і аналітичних досліджень, методичні підходи у біохімічних дослідженнях порушень механізмів метаболізму  *Вміти*: проводити розділення ліпідів методом тонкошарової хроматографії на пластинках Silufol.  Критично сприймати та аналізувати чужі думки й ідеї, шукати власні шляхи вирішення проблеми, здійснювати критичний аналіз власних матеріалів.  *Використовувати*: сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення біохімічних досліджень | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Teмa 9**.  Обмін вуглеводів. | 2/2 | *Знати*: Шляхи розпаду вуглеводів. Внутрішньоклітинне перетворення вуглеводів – анаеробний та аеробний шляхи. Гліколіз та гліколітичні ферменти. Спиртове бродіння. Аеробне перетворення вуглеводів. Енергетичний баланс перетворення вуглеводів.  Біосинтез вуглеводів -глюконеогенез, пентозофосфатний шлях окиснення глюкози, фотосинтез, хімічні реакції, значення тощо.  Характеристика та властивості фотосинтетичних пігментів. Фотосинтетична одиниця. Фотосистеми І і ІІ. Світлова та темнова стадії фотосинтезу. Цикл Кальвіна. Цикл Хетч-Слека. Фотодихання.  Класичні і сучасні методи фізико-хімічних і аналітичних досліджень, методичні підходи у біохімічних дослідженнях порушень механізмів метаболізму  *Вміти*: визначати концентрацію глюкози у рослинному матеріалі.  *Використовувати*: сучасні лабораторні прилади та реактиви для проведення біохімічних досліджень | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| **Teмa 10**.  Енергетичний обмін | 2/2 | *Знати*: Участь біологічних мембран в обміні речовин і енергії. Перенесення електронів і окисне фосфорилювання. Дихальний ланцюг. Цитохроми. Спряженість окисного фосфорилювання з процесом перенесення електронів. Хеміосмотична теорія енергетичного спряження окислення та фосфорилювання. Функції градієнта електрохімічного потенціалу іонів водню. Лимонний цикл (цикл три карбонових кислот, цикл Кребса), локалізація, функції та біологічна роль циклу. Ферменти, сполуки, енергетичний баланс реакцій  *Вміти*: визначати біохімічний склад зразків тканин рослин та аналізувати відповідні зміни згідно умов експерименту.  Генерувати власні ідеї та приймати обґрунтовані рішення.  *Використовувати*:  сучасні лабораторні прилади, реактиви та обладнання для проведення біохімічних досліджень | Підготуватися до лекцій (попереднє ознайомлення з презентацією та повнотекстовою лекцією на eLearn).  Виконати та здати лабораторну роботу упродовж лабораторного заняття та самостійно на eLearn.  Виконати самостійну роботу завдання на eLearn. Підготовка та написання модульної контрольної роботи (описова частина у формі письмової/усної відповіді – на аудиторних заняттях, тестова - на eLearn) | Виконання та здача лабораторних і самостійних робіт, а також Модульного контролю у вигляді тестів (на eLearn) та усного/письмового опитування – згідно з журналом оцінювання в eLearn |
| Можливість отримання додаткових балів: | Додаткові бали можна отримати за підготовку доповіді та участь в студентській конференції | | | до 10 балів |
| **Всього за семестр** |  | | | **100х0,7 (максимум 70 балів)** |
| **Іспит** |  | | | **30 балів** |
| **Всього разом** |  | | | **100 балів** |

**ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Політика щодо дедлайнів та перескладання:*** | Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). |
| ***Політика щодо академічної доброчесності:*** | Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та/або електронні джерела. |
| ***Політика щодо відвідування:*** | Відвідування занять є обов’язковим. За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету). |

**ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Рейтинг здобувача вищої освіти, бали** | **Оцінка національна за результати складання екзамену** |
| 90-100 | відмінно |
| 74-89 | добре |
| 60-73 | задовільно |
| 0-59 | незадовільно |