

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Біологічний факультет
Кафедра ботаніки



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан біологічного факультету

Ігор ХАМАР

« 29 » _____ 2024 р.

Ухвалено Вченою радою
біологічного факультету

« 29 » _____ 08. _____ 2024 р.

Протокол № 13/16

ПРОГРАМА КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ІСПИТУ

Спеціальність 091 – Біологія та біохімія

ОПІ «Ботаніка»

Другий (магістерський) рівень вищої освіти

Львів 2024

Програма кваліфікаційного іспиту для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти за ОПП «Ботаніка» за спеціальністю 091 – Біологія та біохімія

Розглянута на засіданні кафедри ботаніки

Протокол № 8 від «10» червня 2024 р.

Завідувач кафедри ботаніки

Віталій ГОНЧАРЕНКО

«10» 06 2024 р.

Схвалено методичною радою біологічного факультету

Протокол № 3 від «10» арма 2024 р.

Голова методичної ради біологічного факультету

Віталій ГОНЧАРЕНКО

«10» арма 2024 р.

Кваліфікаційний іспит – обов'язковий компонент атестації набуття компетентностей, визначених стандартом вищої освіти та достатніх для професійної діяльності за спеціальністю 091 – Біологія та біохімія

Кваліфікаційний іспит для здобувачів ОПП «Ботаніка» другого (магістерського) рівня вищої освіти буде проведено у грудні 2024 року.

Формат проведення – очний.

Екзаменаційна робота складається з 25 тестових завдань, що мають по чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний.

Максимальна кількість балів -100. На виконання тесту відводиться 60 хв.

Програма кваліфікаційного екзамену здобувачів ОПП «Ботаніка» спеціальності 091 – Біологія та біохімія складається з таких розділів:

1. Проблемні питання сучасної біології
2. Біоінформатика
3. Філогенія та еволюція рослин
4. Фіторізноманіття
5. Охорона рослинного світу
6. Ботанічна номенклатура та таксономія
7. Методологія наукових досліджень у ботаніці

Програма складена співробітниками кафедри ботаніки біологічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка.

1 ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ СУЧАСНОЇ БІОЛОГІЇ

Головні етапи в становленні сучасної біології. Характеристика взаємовідносин між окремими «оміками». Структурна організація живої матерії. Інтерактоміка: взаємодії білок-ДНК і білок-білок. Ген-регуляторні мережі клітини. Біоінформатика: головні методичні підходи, роль у сучасній біології.

Клітинний цикл: структура. Структура клітинного циклу, рестрикційні точки у клітинному циклі та їх біохімічний зміст. Синхронізація клітинного циклу в популяції клітин. Роль Cdk-циклінових комплексів у регуляції клітинного циклу. Визначення і загальна характеристика цитокінів.

Поліпептидні фактори росту (цитокіни) – головні регулятори проліферації і диференціації клітин тварин і людини. Родина інсуліноподібних факторів росту. Родина епідермального фактора росту. Родина тромбоцитарного фактора росту. Родина фактора росту фібробластів. Родина трансформуючого фактора росту бета-типу.

Спряження рецепторів з регуляторними системами клітини. Структура плазматичної мембрани та мембранних рецепторів. Специфічні рецептори поліпептидних факторів росту. Інтерналізація ліганд-рецепторних комплексів та її біологічна роль. Внутрішньоклітинна сигналізація. Рецептори та G-білки плазматичної мембрани: спряження між ними та роль у механізмах дії цитокінів. Протеїнкіназні каскади та їх роль у передачі регуляторних сигналів у клітину: сигнальний шлях Ras/MAPK. Сигнальні функції продуктів розщеплення фосфоліпідів. Участь протеїнкіназ A і C у передачі регуляторних сигналів у клітині. Сигнальний шлях JAK/STAT у тваринних клітинах. Роль білків Smad у передачі регуляторних сигналів цитокінами родини трансформуючого фактора росту бета-типу. Транскрипційні фактори (на прикладі NFκappa B). Механізми руйнування білків у клітинах. Роль та механізми функціонування протеасом. Роль білків-шаперонів у клітині. Механізми транслокації білків у клітині та механізми, які визначають локалізацію білків у клітині. Секретовані та мембранні білки – практичне застосування скерованої локалізації білків.

Молекулярні механізми канцерогенезу. Хімічний та вірусний канцерогенез. Протоонкогени та онкогени. Молекулярні механізми дії білкових продуктів протоонкогенів. Внутрішньоклітинна локалізація та біологічні властивості білкових продуктів протоонкогенів. Зв'язок продуктів онкогенів із поліпептидними факторами росту. Антионкогени – гени-супресори пухлинного росту. Молекулярні механізми дії антионкогенів. Основні фенотипічні характеристики злоякісних клітин. Автокринна регуляція. Фенотипові ознаки злоякісних і трансформованих клітин. Особливості регуляції проліферації клітин під час злоякісного росту. Втрата контактного інгібування росту клітин. Автокринна регуляція клітинних функцій. Зміни у структурі і функціях мембранних рецепторів клітин під час злоякісного росту. Зміни у механізмах передачі регуляторних сигналів від рецепторів на плазматичній мембрані до внутрішньоклітинних молекулярних мішеней. Зміни в експресії специфічних генів під час злоякісного росту. Теорія багатостадійного канцерогенезу та її суть. Молекулярні механізми дії канцерогенів. Промотори та ініціатори канцерогенезу. Хімічний та вірусний канцерогенез: загальна характеристика. Структура та функції ретровірусів. Білок p53 і канцерогенез.

Молекулярні механізми старіння і загибелі клітин. Фізіологічна смерть клітин у багатоклітинних еукаріотичних організмів. Запрограмована смерть клітин. Апоптоз: цитоморфологічна і біохімічна характеристика. Індуктори апоптозу. Супресори апоптозу. Автофагія. Незапрограмована (випадкова смерть клітин, некроз).

Молекулярні механізми поширених захворювань. Діабет і ожиріння. Патогенетичні аспекти діабету. Молекулярно-генетичні механізми, які лежать в основі розвитку діабету. Атеросклероз і серцево-судинні захворювання. Цитокіни і паракринно-автокринна регуляція при атеросклерозі. СНІД та аутоімунні захворювання. Спадкові захворювання.

Генна інженерія. Генна терапія. Механізми виникнення резистентності до ліків. Клонування живих організмів. Стівбурові клітини. Трансгенні організми. Біовектори. Біоінженерія. Молекулярні механізми формування імунологічної різноманітності. Т-клітинний та В-клітинний імунітет. Гібридомна біотехнологія та моноклональні антитіла. Прокаріотичні та еукаріотичні клітинні біореактори у біотехнологіях. Посттрансляційна модифікація білків: біологічне значення. Регуляція

експресії генів під час процесів розвитку у тварин і диференціації їх клітин. Критичні для морфогенезу періоди в ембріогенезі тварин та їхній вплив на розвиток. Поняття про генетичну і епігенетичну інформацію під час процесів біологічного розвитку. Джерела і методи отримання стовбурових клітин. Біомедичні та етичні проблеми отримання і використання стовбурових клітин.

Нанобіотехнології і наноматеріали для біології і медицини. Наноматеріали, «розумні» матеріали, їх використання для доставки лікарських субстанцій і генетичних матеріалів. Біосенсори: принципи створення і застосування.

Біоетика: порушення етичних норм наукової діяльності. Наукова ідея, стаття, проект. Проблеми захисту інтелектуальної власності в науці. Екологічні проблеми: глобальне потепління, загроза біорізноманіттю, забруднення довкілля. Енергетичні проблеми. Відновлювані джерела енергії. Біопаливо. Об'єктивна біоетика: біозброя, біотероризм, клонування організмів, трансгенні організми, трансплантація тканин і органів, отримання ембріональних стовбурових клітин. Суб'єктивна біоетика: порушення етичних норм наукової діяльності. Наукова ідея, стаття, проект – шлях до матеріально-технічного забезпечення наукової діяльності та науково-технічного прогресу людства. Проблеми захисту інтелектуальної власності в науці.

2. БІОІНФОРМАТИКА

Вступ до біоінформатики. Що таке ДНК і білок. Центральна догма молекулярної біології ХХ століття, її сучасне тлумачення з точки зору епігенетики й теорії інформації. Біоінформатика як синтез методів молекулярної біології, генетики, інформатики і статистики. Маргарет О. Дейгоф і перші моделі еволюції НАП. Теорія прийнятних точкових мутацій (РАМ) М. Дейгоф.

Нуклеотид, кодон, амінокислотний залишок – елементарні одиниці інформації, якими оперує біоінформатика. Типи даних, що генерують геномні, транскриптомні і протеомні методи досліджень. Інтерактом. Системний аналіз. Роль біоінформатичних методів у біологічних дослідженнях. Журнал *Nucleic Acids Research* – провідник у світі біоінформатики.

Біоінформатичні сервіси на веб-порталі NCBI – PubMed, GenBank, Genome, Taxonomy, GEO datasets. Національний центр біотехнологічної інформації США (NCBI) – структура і функції.

Математичні моделі НАП – концептуальні засади. Біологічна модель – на прикладі абетки і мови. Що таке інформація? Символьне повідомлення. Що таке частота, імовірність та вірогідність події? Імовірність (частота) трапляння підпоследовності (слова) у последовності (тексті) – моделі Бернуллі і Маркова. Поняття Байєсової статистики стосовно аналізу НАП. Окремі випадки використання елементів Байєсової статистики, вірогідності і різноманітних розподілів імовірності до розв'язання біологічних питань.

Математичні моделі еволюції нуклеотидних последовностей. Моделі еволюції нуклеотидних последовностей як приклад параметризованих моделей. Модель Джакса-Кімури JC69, її параметри. Теорія молекулярного годинника, її практичне застосування. Типи матриць заміщення – одиничні, емпіричні, параметризовані. Райони низької складності в НАП та повтори.

Повтори – кількісно домінуюча форма організації генетичного матеріалу. Неструктуровані білки як приклад последовностей з низькою складністю.

Порівняння НАП – концептуальні засади. Еволюційна спорідненість (гомологія) як концептуальна основа порівняння НАП. Гомологічність, подібність, ідентичність. Локальне і глобальне вирівнювання. Підпоследовності, прогалини, штрафи, рахунок вирівнювання. Еволюція НАП як процес Маркова. Моделі Маркова в аналізі генетичних последовностей. Матриці мутаційних даних РАМ. Матриці BLOSUM. Емпіричні матриці кодонних заміщень і їхнє застосування в оцінці еволюції НАП.

Попарне вирівнювання НАП. Принцип графічного ілюстрування попарного вирівнювання НАП. Типи перебудов НАП, які можна виявляти за допомогою дотплот-аналізу – повтори, повні і часткові інверсії. Поняття “вікна” вирівнювання. Приклади програм відкритого типу для дотплот-аналізу на рівні окремих генів і геномів. Методи динамічного програмування у вирівнюванні НАП. Алгоритм локального вирівнювання Сміта-Уотермана з використанням унітарної матриці заміщень. Алгоритм глобального вирівнювання Нідельмана-Ванча. Порівняння рахунків вирівнювання НАП на основі унітарної матриці та BLOSUM62.

Веб-сервіс BLAST. Евристичні модифікації алгоритму локального попарного вирівнювання, що лежать в основі BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) – “засівні слова порівняння”, афінні штрафи, пороги подібності. Статистична оцінка результатів BLAST – *e*, *p*, *bits*, *gaps*. Родина програм BLAST – blastn, blastp, blastx, tblastn. PSI-BLAST – метод порівняння “профілів” білків. Структура початкової сторінки BLAST, її параметри за замовчуванням і можливості налаштування відповідно до мети дослідження. Структура сторінки результатів BLAST. Приклади вирівнювання високоподібних і віддалених НАП.

Множинне вирівнювання НАП. Концепція множинних вирівнювань НАП. Прогресивний принцип множинного вирівнювання. Інформація, яку надає множинне вирівнювання НАП. Глобальні і локальні множинні вирівнювання. Веб-сервіси, що надають послугу множинного вирівнювання – CLUSTAL W2/Ω, MUSCLE, T-COFFEE. Ілюстрування множинних вирівнювань.

Узагальнюючі моделі множинних вирівнювань – консенсусний рядок, паттерни. Синтаксис паттернів. PROSITE. Прості профілі, паттерни і позиційно-специфічні матриці (PSSM/PSWM). Поняття зваженого рахунку позиції вирівнювання і псевдорахунку. Бази PSSM – CDD. Алгоритм PSI-BLAST.

Приховані моделі Маркова. Генералізовані профілі. Концепція стану ознаки. Видимий шлях символів і прихований шлях станів. Принцип побудови й функціонування прихованої моделі Маркова (HMM) на прикладі аналізу 5'-ділянки екзон-інтронного переходу. Сервіси на основі HMM – HNPred, TMHMM, GeneMark, Pfam тощо. Вступ до філогенетичного аналізу.

Вибір даних і моделі еволюції. Наявні онлайн-сервіси для вибору моделі еволюції (IQ-Tree) Письмовий контроль (модуль) за змістом перших 9 лекцій курсу.

Молекулярна філогенетики – засади. Концепція філогенетичного дерева, її біологічний зміст. Основні терміни – клада, нода, корінь, аутгруп, шкала дивергенції. Філогенетичний сигнал.

Матеріал для аналізу – нуклеотидні, кодонні чи амінокислотні послідовності? Стратегії вибору масиву даних для філогенетичного аналізу й тлумачення результатів. Гомологи, паралоги, ортологи. Еволюційна модель у філогенетиці.

Молекулярна філогенетика і філогеноміка. Дистанційні і позиційні методи філогенетичного аналізу. Метод “з’єднання сусідів” (NJ). Метод максимальної вірогідності (ML). Статистична оцінка достовірності отриманих філогенетичних дерев – метод бутстрап-аналізу для методу NJ і aLRT – для ML. Філогеномний аналіз і систематика життя. Значення філогенетичних підходів у популяційній генетиці і судовій практиці. Аналіз 16S рРНК. Філогенетичний веб-сервер Phylogeny.fr. Філогенія у межах одного виду/популяції – концептуальні відмінності від філогенії видів. Коалесцентна теорія. Фіксовані мутації між видами і поліморфізм у межах виду.

Філогенетична реконструкція у вірусних популяціях, на прикладі вірусу імунодефіциту людини (HIV). Особливості біології HIV. Маркерні гени HIV. Філогенетична реконструкція HIV – глобальний рівень, між популяціями, у межах популяції, в одній особі. Про що свідчить топологія і довжина гілок дерева HIV? Практичне застосування філогенії HIV.

Ідентифікація кодувальних і операторних послідовностей. Моделі прокариотичного і еукариотичного гена – і біологічна дійсність. Ген, відкрита рамка зчитування (orf), кодуюча послідовність, кодон. Виявлення кодуючих послідовностей за гомологією – BLAST. Виявлення кодуючих послідовностей *ab initio* – за рахунок порівняння частот вживання кодонів у досліджуваному гені і певному референтному геномі; за рахунок аналізу вживання нуклеотидів у третій позиції кодона. Врахування даних транскриптоміки у виявленні кодуючих послідовностей. Програми GeneMark. PRODIGAL. GLIMMER. Пошук операторних послідовностей – програми RegPredict. MEME. Бази даних операторних послідовностей – TransFac тощо.

Аналіз білкових структур. Класифікація білків. Поняття родини і фолду. Бази даних Pfam, SCOP. Тривимірні моделі білків – яку інформацію вони містять? PDB. Програма пошуку структурної гомології – HNPred. Веб-сервер ExPaSy для визначення основних параметрів білкових послідовностей та імовірних ділянок їхнього протеазного розщеплення і посттрансляційної модифікації. Програми для моделювання третинної структури білків і докінгу малих молекул. Веб-сервер STRING для аналізу функції гена у всій сукупності зв’язків з сусідніми генами і спорідненими геномами. KEGG. AlphaFold.

Аналіз РНК. Виявлення рРНК й тРНК у геномах. Аналіз даних RNAseq. Бази даних тРНК. Передбачення вторинної структури РНК та оцінка її стабільності. Бази даних рРНК для потреб молекулярної таксономії. Бази даних некодуючих РНК. Бази даних виявлення CRISPR-елементів у геномах бактерій.

3. Філогенія та еволюція рослин

1.	Етапи розвитку систематики: приклади утилітарних, штучних та природних систем. Значення робіт К.Ліннея. Видатні систематики рослин 18-19 ст.
2.	Історія та методи еволюційної систематики. Принцип монофілії. Еволюційне дерево. Основні поняття еволюційної систематики.
3.	Основні принципи філогенетичної систематики. Положення кладизму. Значення роботи В. Генніга
4.	Молекулярна систематика. Актуальні проблеми систематики рослин: філогенія еукаріотів, походження вищих рослин, проблема предка квіткових рослин, пошуки конгруентності методів систематики
5.	Теорії походження пластид та еукаріотичної клітини. Місце цианобактерій в системі прокаріотів. Явища ендосимбіозу в еволюції еукаріотів
6.	Сучасні уявлення про філогенію еукаріотів. Системи S.Adl та F.Burki. Субдомени діафоретики, екскавати й аморфеї. Надцарства еукаріотів.
7.	Різноманітність нацарства архепластид. Сучасне поняття про зелені рослини. Відділи еукаріотів з первинними пластидами.
8.	Різноманітність фототрофних діафоретиків та екскават. Еукаріоти з вторинними пластидами. Значення явищ ендосимбіозу серед еукаріотів.
9.	Місце грибів та грибоподібних організмів в системі еукаріотів. Справжні гриби як таксон субдомени аморфеї. Несправжні гриби, їх зв'язки з фототрофними еукаріотами. Систематичні групи слизовиків.
10.	Походження вищих рослин. Вищі рослини як монофілетична група. Синапоморфії вищих рослин (ембріофітів). Умови виникнення вищих рослин та їхній предок.
11.	Методи і джерела систематики вищих рослин. Порівняльно-морфологічний метод як основа систематики 19-20 ст. Головні досягнення систематики вищих рослин 20-21 ст.
12.	Бріофіти та судинні рослини. Різноманітність бріофітів як перших вищих рослин на Землі. Відмінності вегетативного тіла і циклу відтворення бріофітів і судинних рослин (трахеофітів). Теломні рослини і теломна теорія.
13.	Лікофіти та еуфілофіти. Лікофіти як найдавніші судинні рослини. Відмінності лікофітів та еуфілофітів. Типи стели та напрямки її еволюції.
14.	Поліподіофіти та насінні рослини. Різноманітність папоротеподібних у широкому розумінні (хвощеподібні, псилютові і поліподіофіти). Відмінності вегетативного тіла і циклу відтворення папоротей і насінних рослин. Явище різноспоровості. Походження насінини.
15.	Голонасінні і покритонасінні як клади відділу сперматофіти. Особливості циклу відтворення насінних рослин. Синапоморфії покритонасінних.
16.	Основні клади покритонасінних згідно з даними APG IV. Відображення філогенії покритонасінних у системі відділу. Монокоти та еудікоти. Класи і підкласи покритонасінних.

4. Фіторізноманіття

1. Дерево життя. Значення біорізноманіття.
2. Історія розвитку рослинного покриву Землі. Дрейф континентів. Виникнення і експансія Покритонасінних. Геофлора крейди і кайнозою.
3. Рослинні формації і біогеографічні зони Землі. Основні біоми Землі.
4. Різноманіття фітобіоти світу.

5. Флористичний поділ Землі. Коротка характеристика фіторізноманіття флористичних царств: Голарктичного, Палеотропічного, Неотропічного, Австралійського, Капського та Голантарктичного. Найважливіші родини, характерні для царств. Центри фіторізноманіття (hot-spots).
6. Сучасні методи дослідження фіторізноманіття. Геногеографія. Видове фіторізноманіття та його географічні закономірності. Інвентаризація видів.
7. Таксономічне фіторізноманіття. Молекулярно-генетичні методи у встановленні таксономічного різноманіття.
8. Екосистемне фіторізноманіття. Біомне різноманіття – найвищий рівень різноманіття екосистем.
9. Роль фіторізноманіття, його стан і глобальні загрози. Завдання і заходи збереження фіторізноманіття.
10. Роль природно-заповідного фонду України у збереженні фіторізноманіття.

5. Охорона рослинного світу

Значення та загроженість глобального біорізноманіття. Типи біорізноманіття.
 Планетарне значення фітобіоти. Економічна роль рослинного світу. Глобальні екологічні зміни та їх вплив на рослинний покрив. Антропогенний вплив на рослинний покрив.
 Історія становлення соціологічної науки.
 Організаційно-правові засади охорони фіторізноманіття.
 Національне законодавство в галузі охорони фіторізноманіття. Міжнародні правові документи, які регулюють питання охорони рослинного світу.
 Індивідуальна охорона видів рослин.
 Охорона фітоценофонду.
 Територіальна охорона рослинного світу.
 Концепція екомережі.
 Охорона рослинного покриву на урбанізованих територіях.
 Збереження і невиснажливе використання фіторізноманіття України.

6. Ботанічна номенклатура та таксономія

Етапи розвитку ботанічної номенклатури і таксономії: періоди утилітарних, штучних, природних, фенетичних філогенетичних та молекулярних філогенетичних систем, і їхні основні представники.
Вплив реформи Карла Ліннея на загальнобіологічну номенклатуру. Кодекси біологічної номенклатури, їхня загальна характеристика та порівняльний аналіз.
Назва як ідентифікатор таксону. Ранги таксонів та їхня ієрархія. Правильні, законні, валідно опубліковані, ефективно опубліковані назви та співвідношення між ними. Поняття назви нового таксону та нової комбінації, відмінність між ними. Альтернативні назви для таксону та їхнє застосування.
Поняття синоніму, номенклатурні (гомотипні) і таксономічні (гетеротипні) синоніми.
Загальна характеристика структури та функціонування «Міжнародного кодексу номенклатури водоростей, грибів та рослин». Базові принципи номенклатури водоростей, грибів та рослин. Додатки Кодексу та їхня характеристика.
Процедура опису нових таксонів та основні умови для наявності номенклатурного статусу їхніх назв. Правила ефективного опублікування назв. Основні правила валідного опублікування назв. Валідизація назви, як різновид її опублікування.
Номенклатурний фільтр як алгоритм пошуку правильної назви таксону. Застосування принципу пріоритету для пошуку правильної назви таксону. Законні і незаконні назви.
Поняття номенклатурного типу. Різновиди номенклатурних типів та їхня характеристика. Оригінальний матеріал та його співвідношення з різновидами номенклатурних типів, «ієрархія» номенклатурних типів.

Типіфікація як процес позначення номенклатурного типу. Правила позначення лектотипу та неотипу. Позначення епітипу, як окремий випадок типіфікації.
Спеціальні механізми стабілізації номенклатури: загальна характеристика та умови застосування. Консервація та протекція назв. Процедура відхилення назв. Відхилення праць та обов'язкові рішення.
Основні правила написання та вимови назв таксонів. Варіанти утворення епітетів назв: епітети на честь особистостей, комбіновані епітети. Застосування етичних принципів при утворенні і публікації назв нових таксонів. Загальні правила цитування авторів назв таксонів.
Основні нюанси номенклатури водоростей, грибів, викопних рослин та гібридів, як рефлексія таксономії цих груп. Номенклатура груп організмів, що не покриваються Кодексом.
Ідентифікація ботанічних об'єктів: загальна характеристика. Молекулярна та морфологічна ідентифікація. Таксономічні ключі: їхні різновиди та принципи роботи з ними. Морфологічні описи, зразки та ілюстрації відомих науці таксонів, як інструмент для їхньої ідентифікації. Програми та додатки для ідентифікації.
Поняття виду в біології. Основні концепції виду, що використовуються у ботаніці, «види» видів. Характеристика основних моделей видоутворення та механізмів, що у них задіяні.
Методи колекціонування ботанічних об'єктів: польовий збір матеріалу, камеральна обробка зразків, документування ботанічних колекцій. Гербарна справа як основа для колекціонування та документування ботанічних об'єктів. Спеціальні колекції ботанічних об'єктів: колекції мікропрепаратів, колекції вологих препаратів, колекції плодів і насіння, живі колекції, колекції для молекулярних досліджень, колекції фотозображень.
Гербарні колекції, їхнє значення та особливості роботи з гербарними зразками. Віртуальні гербарії. Робота з базами даних та репозитаріями зображень гербарних зразків. Номенклатурні і таксономічні бази даних та принципи роботи із ними. Таксономічна література та періодика. Електронні бібліотеки таксономічної літератури.

7. Методологія наукових досліджень у ботаніці

1. Загальні уявлення про наукові дослідження. Наука як складова сучасного суспільства.
2. Сучасна методологія наукових досліджень.
3. Організація науки в Україні.
4. Історія становлення та розвитку методів дослідження. Класифікація методів біологічних досліджень.
5. Структурні компоненти дослідження. Визначення актуальності дослідження, його новизни, об'єкта, предмета.
6. Оформлення та форми впровадження результатів наукових досліджень.
7. Представлення отриманих наукових даних, ідей та розробок.
8. Оформлення результатів і представлення наукової роботи.
9. Наукові конференції. Наукові публікації. Апробація матеріалів дослідження.
10. Міжнародні фонди і організації, які підтримують проведення наукового пошуку.
11. Захист авторського права на наукове відкриття. Етичні аспекти проведення наукових досліджень, аналізу та обнародування їхніх результатів.
12. Етика науковця. Достовірність в науці. Авторське право.

ЛІТЕРАТУРА

Проблемні питання сучасної біології

1. Дубінін С. І., Пілюгін В.О., Ваценко А.В., Улановська-Циба Н.А., Передерій Н.О. Сучасні проблеми молекулярної біології. Підручник. Полтава, 2016. 395 с.
2. Основи глікобіології: монографія [Н.О. Сибірна, А.І. Шевцова, Г.О. Ушакова, І.В. Бродяк, І.Ю. Письменецька]; за ред. проф. Н. О. Сибірної. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. 492 с.

3. Стойка Р.С. Методичні вказівки до навчального курсу “Методи клітинної біології”. Львівський державний університет, Львів, 1996. 79 с.
4. Фільченков О.О., Стойка Р.С. Апоптоз і рак: від теорії до практики. Тернопіль: УкрМед-Книга. 2006. 524 с.
5. Angeli J.P.F., Shah R., Pratt D.A., Conrad M. Ferroptosis Inhibition: Mechanisms and Opportunities. *Trends in Pharmacological Sciences*. 2017. 38(5). 489–498.
6. Cao J.Y., Dixon S.J. Mechanisms of ferroptosis. *Cell. Mol. Life Sci*. 2016. 73. 2195–2209.
7. Conrad M., Kagan V.E., Bayir H. et al. Regulation of lipid peroxidation and ferroptosis in diverse species. *Genes Dev*. 2018. 32. 602–619.
8. Cooper G. M. *The Cell. A Molecular Approach*. 2nd Edition. ASM Press, Sinauer Associates, Inc. 2000. 689 p.
9. Goldberg A. L. Protein degradation and protection against misfolded or damaged proteins. *Nature*. 2003. 426, N 6968. P. 895–899.
10. Hunter T. The age of crosstalk: phosphorylation, ubiquitination, and beyond. *Mol. Cell*. 2007. 28(5). P. 730–738.
11. Jankowski M., Broderick T.L., Gutkowska, J. The Role of Oxytocin in Cardiovascular Protection. *Frontiers in Psychology*. 2020. 11. 2139. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.02139>
12. Karp G. *Cell and Molecular Biology. Concepts and Experiment*. 2nd Edition. John Wiley and Sons, Inc. 1999. New York et al., 816 p.
13. Kerem L., Lawson E.A. The Effects of Oxytocin on Appetite Regulation, Food Intake and Metabolism in Humans. *International J. Molecular Sciences*. 2021. 22(14), 7737.
1. <https://doi.org/10.3390/ijms22147737>
14. Kucuksezer U.C., Ozdemir C., Cevhertas L., Ogulur I., Akdis M., Akdis C.A. Mechanisms of allergen-specific immunotherapy and allergen tolerance. *Allergology International*. 2020.
2. doi:10.1016/j.alit.2020.08.002
15. Lee G.Y., Han S.N. The Role of Vitamin E in Immunity. *Nutrients*. 2018. 10(11):1614.
16. Lewin B. *Genes VII*. Oxford University Press. 2000. Oxford. 990 p.
17. Liguori I., Russo G., Curcio F., Bulli G., Aran L., Della-Morte D., Gargiulo G., Testa G., Cacciatore F., Bonaduce D., Abete P. Oxidative stress, aging, and diseases. *Clinical Interventions in Aging*.
3. 2018. 13, 757–772. <https://doi.org/10.2147/cia.s158513>
18. Lodish H., Berk A., Zipursky S.L., Matsudaira P., Baltimore D., Darnell J. *Molecular Cell Biology*. 4th Edition. W.H. Freeman and Company. 2000. New York. 1084 p.
19. Lushchak V. I. Free radicals, reactive oxygen species, oxidative stress and its classification. *Chemico-Biological Interactions*. 2014. 224. 164–175. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2014.10.016>
20. Magtanong L., Dixon S.J. Ferroptosis and Brain Injury. *Dev. Neurosci*. 2018. 40. 382–395.
21. Mascellino M.T., Di Timoteo F., De Angelis M., Oliva A. Overview of the Main Anti-SARS-CoV-2 Vaccines: Mechanism of Action, Efficacy and Safety. *Infect Drug Resist*. 2021. 14. 3459–3476.
22. Mendelsohn J., Howley P.M., Israel M.A., Liotta L.A. *The Molecular Basis of Cancer*. 2nd Edition. W.B. Saunders Company. 2001. Philadelphia et al. 691 p.
23. Niu J., Tong J., Blevins, J.E. Oxytocin as an Anti-obesity Treatment. *Frontiers in Neuroscience*.
4. 2021. 15, 743546. <https://doi.org/10.3389/fnins.2021.743546>
24. Orłowski R.Z., Kuhn D.J. Proteasome inhibitors in cancer therapy: lessons from the first decade. *Clin. Cancer Res*. 2008. 14(6). P. 1649–1657.
25. Pickart C.M. Back to the future with ubiquitin. *Cell*. 2004. 116(2). P. 181–190.
26. Pizzino G., Irrera N., Cucinotta M., Pallio G., Mannino F., Arcoraci V., Squadrito F., Altavilla D., Bitto A. Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/8416763>
27. Poprac P., Jomova K., Simunkova M., Kollar V., Rhodes C.J., Valko M. Targeting Free Radicals in Oxidative Stress-Related Human Diseases. *Trends in Pharmacological Sciences*. 2017. 38(7). 592–607. <https://doi.org/10.1016/j.tips.2017.04.005>

28. Rosini R., Nicchi S., Pizza M., Rappuoli R. Vaccines Against Antimicrobial Resistance. *Front Immunol.* 2020. 11: 1048.
29. Tang R., Xu Z. Gene therapy: a double-edged sword with great powers. *Molecular and Cellular Biochemistry.* 2020. doi:10.1007/s11010-020-03834-3
30. Wirth T., Parker N., Ylä-Herttuala S. History of gene therapy. *Gene.* 2013. 525(2), 162–169. doi:10.1016/j.gene.2013.03.137
31. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553112/>
32. <https://www.who.int/publications/m/item/recombinant-dna-annex-4-trs-no-987>
33. http://www.who.int/cardiovascular_diseases/en/
34. <https://www.pdr.net/drug-summary/Fluvirin-influenza-virus-vaccine-452#:~:text=Mechanism%20of%20Action,which%20the%20vaccine%20was%20prepared>
35. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9963/>
36. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1002946/?page=2>
37. <http://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1602/zloyakisne-novoutvorennya>
38. <https://unci.org.ua/protyvopuhlynni-vaktsyny/>
39. <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/7104-diabetes-mellitus-an-overview>
40. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7791288/>
41. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1392256/>
42. <https://www.nature.com/scitable/topicpage/epigenetic-influences-and-disease-895/#>
43. <https://viva.clinic.ua/stati-vrachey/metabolicheskiy-sindrom-vzglyad-akusher-ginekologa/>
44. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4518692/>
45. <https://www.health.harvard.edu/mind-and-mood/oxytocin-the-love-hormone>
46. <https://uahistory.co/pidruchniki/ostapchenko-biology-and-ecology-10-class-2018-standardlevel/49.php>
47. <https://www.rheumatology.kiev.ua/wp/wp-content/uploads/magazine/8/150.pdf>
48. <https://www.csdlab.ua/analyzes/hipotalamo-hipofizarno-nadnyrnykovasystema/insulinopodibnyy-faktor-rostu-1-somatomedyn-s>

Біоінформатика

1. Осташ Б.О. Біоінформатика: аналіз генетичних послідовностей. Електронний підручник. Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2022, 232 стор. ISBN 978-617-10-0729-1. Доступ онлайн: <http://dspace.lnulibrary.lviv.ua/handle/123456789/169>
2. Allman ES, Rhodes JA. *Mathematical Models in Biology. An Introduction.* Cambridge University Press, Cambridge, 2003. 386 p.
3. *Bioinformatics: a practical guide to the analysis of genes and proteins, 2nd Ed / AD Baxevanis, BFF uellette.* – New York: John Wiley & Sons, 2001. – 455 p.
4. Borodovsky M, Ekisheva S. *Problems and Solutions in Biological Sequence Analysis.* Cambridge University Press, Cambridge, 2006. 362 p. ISBN-13 978-0-521-61230-2
5. Durbin R, Eddy S, Krogh A, Mitchison G. *Biological Sequence Analysis. Probabilistic Models of Proteins and Nucleic Acids.* Cambridge University Press, Cambridge, 1998. 371 p. ISBN-13 978-0-521-62971-3
7. Higgs PG, Attwood TK. *Bionformatics and Molecular Evolution.* Blackwell Publishing, Oxford, 2005. 398 p. ISBN 1–4051–0683–2.
8. Pevsner J. *Bioinformatics and functional genomics.* 3rd edition. Wiley Blackwell, London. – 2015-1116 p. ISBN 978-1-118-58178-0.

Філогенія та еволюція рослин

Основна література та інформаційні ресурси:

1. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О. *Ботаніка. Водорості та гриби: Навч. пос., 2-е вид., переробл.* – Київ. Арістей, 2006. – 476 с.
2. Новіков А., Барабаш-Красни Б. *Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний*

- посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2015. – 686 с.
3. Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Базальні покритонасінні: навчальний посібник. – Львів: Державний природознавчий музей НАН України, 2024. – 188 с.
 4. Stevens P. F. Angiosperm Phylogeny Website. Version 14, July 2017. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>.
 5. Dmytro Leontyev youtube canal <https://www.youtube.com/@dmytroleontyev7591>
- Допоміжна література
6. Коул Т.К.Г, Хільгер Х.Г., Мосякін С.Л., Одінцева А.В. Філогенія Покритонасінних – Систематика квіткових рослин // Ukrainian version of: Cole T.C.H., Hilger H.H. 2016. Angiosperm Phylogeny Poster – Flowering Plant Systematics. 2016. – DOI: 10.13140/RG.2.1.5169.5768. – DOI: 10.13140/RG.2.1.4713.9445
 7. Коул Т.К.Г, Хільгер Х.Г., Одінцева А.В., Мосякін С.Л. Філогенія судинних рослин – Систематика та Ознаки // Ukrainian version of: Cole T.C.H., Hilger H.H. 2016. Tracheophyte Phylogeny Poster – Vascular Plants: Systematics and Characteristics. 2016. – DOI: 10.13140/RG.2.1.1095.5764.
 8. Мосякін С.Л. Родини і порядки квіткових рослин флори України: прагматична класифікація та положення у філогенетичній системі // Укр. ботан. журн. – 2013. – Т. 70, № 3. – С. 289-307.
 9. Мосякін С.Л., Тищенко О.В. Прагматична філогенетична класифікація спорових судинних рослин флори України // Укр. ботан. журн. — 2010. – 67, № 6. – С. 802-817.
 10. Adl S. M., Simpson A. G. B., Lane C. E. et al. (2012) The Revised Classification of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 59(5): 429–514.
 11. Adl S.M., Bass D., Lane C.E., Lukes J., Schoch C.L., Smirnov A., Agatha S., Berney C., Brown M.W., Burki F., et al. (2019). Revisions to the classification, nomenclature, and diversity of eukaryotes. *J. Eukaryot Microbiol.* 66(1): 4–119.
 12. Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // *Bot. J. Linnean Soc.* 2016. P.1–20.
 13. Burki F. (2014) The Eukaryotic Tree of Life from a Global Phylogenomic Perspective. *Cold Spring Harb Perspect Biol.* 6: a016147.
 14. Burki F., Kaplan M., Tikhonenkov D.V. et al. (2016) Untangling the early diversification of eukaryotes: a phylogenomic study of the evolutionary origins of Centrohelida, Haptophyta and Cryptista. *Proc. R. Soc. B* 283:20152802.
 15. Cole T.C.H., Hilger H.H., Bachelier J.B., Stevens P.F., Goffinet B., Shiyan N.M., Zhygalova S.L., Mosyakin S.L. Spanning the Globe – The Plant Phylogeny Poster (PPP) Project. *Ukrainian Botanical Journal*, 2021. 78(3): 235–241 <https://doi.org/10.15407/ukrbotj78.03.235>.
 16. Glimn-Lacy J., Kaufman P.B. *Botany illustrated*. 2nd ed. Springer, 2006. 146 pp.
 17. Keeling P.J., Burki F. Progress towards the Tree of Eukaryotes (2019). *Current Biology* 29, R808–R817, R809. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.07.031>
 18. Simpson M. G. *Plant systematics*. Elsevier, 3rd ed. 2019, 774 pp.
 19. Takhtajan A. *Flowering Plants / 2 Ed.* Springer Science+Business Media B.V., 2009. 871 pp.

Фіторізноманіття

Основна література:

1. *Dubyna D. V., Vakarenko, L. P., Ustyenko et al.* Rare steppe plant communities in Ukraine: Status, threats and their minimization. *Biosystems Diversity*, 2023, 31(2). – 209–216.
2. *Гришко-Богменко Б.К.* Географія рослин. – Київ, 1997. – 261 с.
3. *Рослинність УРСР.* В 4-х вип. – Київ, 1971-1974.

4. *Червона книга України. Рослинний світ* / за ред. Я.П.Дідуха. – Київ, Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
5. *Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В., Вакаренко Л.П. та ін.* Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. – Київ: Хімджест, 2003. – 246 с.
6. *Broombridge B., Jenkins M.D.* World atlas of biodiversity. – Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press, 2002. – 340 p.
7. *Cox B.C., Moore P.D.* Biogeography. An Evolutionary Approach. 7-nd ed. Blackwell Publishing, 2005, 428 p.
8. *Kornaś J., Medwecka-Kornaś A.* Geografia roślin. – Warszawa, 2002. – 634 s.
9. *Stuessy T.F.* Plant taxonomy. The systematic evaluation of comparative data. – New York: Columbia University Press, 2008. – 539 p.
10. *Takhtajan A.* Flowering Plants. – Springer, 2009. – 871 p.
11. *Ingrouille M., Eddie B.* Plants: Diversity and Evolution. – Cambridge University Press, 2006. – 458 p.

Додаткова література:

12. *Голубець М.А.* Біотична різноманітність і наукові підходи до її збереження. – Львів: Ліга-Прес, 2003. – 33 с.
13. *Тасенкевич Л.* та ін. Рідкісні та зникаючі види рослин Львівщини: видання 2-ге, виправлене, доповнене / Л. Тасенкевич, Н. Калінович, М. Сорока, Л. Борсукевич, К. Данилюк, Т. Хміль, А. Прокопів, О. Дика, О. Жук, М. Пірогов, М. Сеник, М. Скибіцька, З. Мамчур, А. Новіков, Т. Фостяк, В. Гончаренко, М. Романів, Х. Скрипець, Н. Волосович. – Львів: ЗУКЦ, 2015. – 168 с.
14. *Фіторізноманіття національних природних парків України* / під заг. ред. Т.Л. Андрієнко та В.А. Онищенко. Київ: Наук. світ, 2003. – 143 с.
15. *APG IV (2016).* "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV". Botanical Journal of the Linnean Society. 181 (1): 1–20. doi:10.1111/boj.12385
16. *Convention on Biological Diversity. Text and Annexes.* – Châtelaine, Switzerland: UNEP/CBD, 1994. – 34 p.
17. *Plant Diversity and Evolution. Genotypic and Phenotypic Variation in Higher Plants* / Ed. Robert J. Henry. CAB International, 2005. – 341 p.
18. *Brummitt N., Araújo A.C., Harris T.* Areas of plant diversity – What do we know? // Plants, People, Planet. 2020. 3(1): 33-44.
19. *Corlett R. T.* Plant Diversity in a Changing World: Status, Trends, and Conservation Needs // Plant Diversity. 2016. 38(1):10-16.
20. *Cunningham W.P., Cunningham M.A., Saigo B.* Environmental Science. A global concern. – New York, McGraw-Hill, 2005. – 600 p.
21. *Harrison S.* Plant community diversity will decline more than increase under climatic warming. Phil. Trans. R.S. B., 2020, V. 375. – P. 1–8.
22. *Judd W.S., Campbell C.S., Kellogg E.A., Stevens P.F.* Plant Systematics. A Phylogenetic approach. – Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, 1999. – 464 p.
23. *Tasenkovich L., Boratyński A., Skrypec K. et al.* Biodiversity of high-mountain woody plants in the East Carpathians in Ukraine. Dendrobiology, 2022, vol. 89. – P. 1–19.

Інформаційні ресурси

24. Фонди наукової бібліотеки ЛНУ імені Івана Франка та інших книгозбірень.
25. Електронні копії навчально-методичної та довідникової літератури.
Електронні бази даних:
<http://www.redlist.org> – 2004 IUCN Red List of Threatened Species
<http://www.eunis.eea.europa.eu>
<http://www.panda.org> – World Wide Fund for Nature
<http://www.wcmc.org.uk> – World Conservation Monitoring Centre

Охорона рослинного світу

Основна література:

1. Андрієнко Т.Л., Артеменко В., Біляк М та ін. Заповідники і національні природні парки України. – Київ: Мінекобезпеки України, 1999. – 294 с.
2. Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища. – Олді+, 2023. – 316 с.
3. Дудкін О.В., Єна А.В., Коржнев М.М. та ін. Оцінка і напрямки зменшення загроз біорізноманіттю України. – Київ: Хімджест, 2003. – 399 с.
4. Всеєвропейська стратегія збереження біологічного та ландшафтного різноманіття – Київ: Мінекобезпеки України, 1998. – 72 с.
5. Екологія і закон. Екологічне законодавство України. – Київ: Юніком Інтер, 1998. Кн.1. – 704 с., Кн. 2. – 576 с.
6. Зелена книга України / під ред. Я.П.Дідуха – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
7. Конвенція про охорону дикої флори і фауни та природних середовищ існування в Європі (Берн, 1979 р.) – Київ: Мінекобезпеки України, 1998. – 76 с.
8. Малишева Н.Р., Олещенко В.І., Кузнєцова С.В. та ін. Правові засади впровадження в Україні Конвенції про біорізноманіття. – Київ: Хімджест, 2003. – 174 с.
9. Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). / Укладачі: докт. біол. наук, проф. Т. Л. Андрієнко, канд. біол. наук М. М. Перегрим. — Київ: Альтерпрес, 2012. — 148 с.
10. Рідкісні та зникаючі види рослин Львівщини. – Львів, 2015. – 167 с.
11. Розбудова екомережі України. – Київ, 1999. – 127.
12. Створення екологічних коридорів в Україні. Посібник. Київ, 2010. – 160 с.
13. Стойко С.М., Гадач Е., Тасенкевич Л. та ін. Ужанський національний природний парк. Поліфункціональне значення. – Львів, 2007. – 305 с.
14. Стойко С.М., Гадач Е., Шимон Т. та ін. Заповідні екосистеми Карпат. – Львів: Світ, 1991. – 248 с.
15. Стойко С.М., Мілкіна Л.І., Тасенкевич Л.О. та ін. Природа Карпатського національного парку. – К.: Наук. думка, 1993. – 240 с.
16. Стойко С.М., Мілкіна Л.І., Яценко П.Т. та ін. Раритетні фітоценози західних регіонів України (Регіональна «Зелена книга») – Львів: Поллі. – 197 с.
17. Стойко С.М., Тасенкевич Л.О., Мілкіна Л.І. та ін. Флора і рослинність Карпатського заповідника. – Київ: Наукова думка, 1982. – 220 с.
18. Хомяк І., Андрійчук Т. Охорона природи. Навчальний посібник. – Житомир, 2022. – 245 с.
19. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П.Дідуха. – Київ, Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
20. Червона книга України. Рослинний світ / Під ред. Ю. Р. Шеляг-Сосонка. – К.: Українська енциклопедія ім. М.П.Бажана, 1996. – 601 с.
21. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Дубина Д.В., Вакаренко Л.П. та ін. Збереження і невиснажливе використання біорізноманіття України: стан та перспективи. – Київ: Хімджест, 2003. – 246 с.
22. Biodiversity conservation of Ukraine (the second national report). – Kyiv, Himgest. – 110 p.
23. Carpathian list of endangered species. Vienna & Kraków, 2003. – 64 p.
24. Convention on Biological Diversity. Text and Annexes. – Châtelaine, Switzerland: UNEP/CBD, 1994. – 34 p.
25. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. Annex II (b). Plants. – P. 32–50.
26. Given D.G. Principles and practice of plant conservation. –

- Portland: Timber Press, 1994.–289p.
27. Harrison S. Plant community diversity will decline more than increase under climatic warming. *Phil. Trans. R.S. B.*, 2020, V. 375. – P. 1–8.
28. IUCN Red List of Threatened Species, 2022-2 www.iucnredlist.org/
29. State of the World's Plants and Fungi. Kew Report. 2020. – 98 p.

Додаткова література:

30. Кондо М. Викинь мотлох із життя. Харків. – Клуб сімейного дозвілля, 2019.
31. Parks for life: Action for protected areas in Europe. – IUCN, 1994. – 150 p.
32. Pullin A.S. Biologiczne podstawy ochrony przyrody. – Warszawa: PWN, 2004. – 392 s.
33. Weiner J. Życie i ewolucja biosfery. – Warszawa: PWN, 2006. – 609 s.
34. Convention on international trade in endangered species of wild fauna and flora. – Washington, 1973. – 6 p.
35. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Appendix 1 of 28 May 1999: Strictly protected flora species. – Bern, 1999. – 18 p.
36. Ecologiczna sieć NATURA 2000. Kraków, 2003. – 234 s.
37. Environmental Science. A global concern. – New York, McGraw-Hill, 2005. – 600 p.
38. Plants: Diversity and Evolution. – Cambridge University Press, 2006. – 458 p.

Ботанічна номенклатура та таксономія

Основна література:

1. Simpson M.G. Plant systematics. – 3rd ed. – Amsterdam [et al.]: Academic Press, 2019. – 761 p.
2. Turland N. The Code decoded: A user's guide to the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. – 2nd ed. – Sofia: Pensoft, 2019. – 196 p.
3. Turland N.J., Wiersema J.H., Barrie, F.R. et al. International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants (Shenzhen Code) adopted by the Nineteenth International Botanical Congress Shenzhen, China, July 2017. [Regnum Vegetabile 159]. – Glashütten: Koeltz Botanical Books, 2018. – XXXVIII + 254 p. – Режим доступу: <https://doi.org/10.12705/Code.2018>

Додаткова література:

1. Загороднюк І. Поняття виду в біології: аналіз сутностей // *Geo&Bio*. – 2019. – Vol. 18. – P. 77–117. – Режим доступу: <https://doi.org/10.15407/gb1807>
2. Меженський В.М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин. Ч. 1: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2020. – 384 с.
3. Меженський В.М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин. Ч. 2: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2020. – 558 с.
4. Меженський В.М., Меженська Л.О. Сучасна систематика квіткових рослин. Ч. 3: Навчальний посібник. – Київ: Ліра-К, 2020. – 812 с.

Інформаційні ресурси:

1. Biodiversity Heritage Library (BHL). – Режим доступу: <https://www.biodiversitylibrary.org>
2. International Plant Names Index. Published on the Internet. – Режим доступу: <http://www.ipni.org>
3. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet. – Режим доступу: <https://powo.science.kew.org>
4. Taxonomic Literature II (TL-2). – Режим доступу: <https://www.sil.si.edu/DigitalCollections/tl-2/index.cfm>

Методологія наукових досліджень у ботаніці

1. Бірта Г.О., Бургу Ю.Г. Методологія і організація наукових досліджень: навчальний посібник – К.: «Центр учбової літератури», 2014. – 142 с. – URL:

- <https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/gornostal/vajinskii%20posibnyk.pdf>
2. Блощинська В.А. Етика. Практикум: навч. посіб. – К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 248 с.
 3. Буджак В.В. Біометрія. Чернівці: Чернівецький національний університет, 2013. — 327 с.
 4. Важинський С.Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с. – URL: <https://nuczu.edu.ua/sciencearchive/Articles/gornostal/vajinskii%20posibnyk.pdf>
 5. Вернигора Н.М. Написання сучасної наукової статті. Методичні рекомендації. – Київ: Білий Тигр, 2015. – 28 с.
 6. Волгін С.О., Гнатуш С.О., Манько В.В. Оформлення курсових, дипломних і магістерських робіт: методичні вказівки для студентів біологічного факультету. Вид. 3-тє, виправлене і доповнене. – Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2012. – 52 с.
 7. Горбатенко І.Ю., Івашина Г.О. Основи наукових досліджень. Підручник.– К.: Вища школа, 2001. – 92 с.
 8. Гуроров О.І. Методологія та організація наукових досліджень: навчальний посібник. Харків: ХНАУ, 2017. – 272 с.
 9. Данильян О.Г., Дзьобань О.П. Організація та методологія наукових досліджень: навч. посіб. Харків: Право, 2017. – 448 с.
 10. Етичний кодекс ученого України [Електронний ресурс] // «Бюлетень ВАК України», № 11. – К., 2011 / [Схвалено постановою загальних зборів НАН України від 15 квітня 2009, № 2]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0002550-09#Text>
 11. Ємельянов І.Г. та ін. Методичні рекомендації щодо підготовки, написання та оформлення курсових і дипломних робіт: для студентів біологічного факультету. – К.: МСУ, 2001. – 114 с.
 12. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність. Сайт Верховної Ради України. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1977-12>.
 13. Кодекс наукової етики (Всеукраїнська громадська організація «Українська федерація вчених») [Електронний ресурс] // Наука та наукознавство. – 2005. – № 3. – С. 31-37. – Режим доступу: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/49520/05-Codex.pdf?sequence=1>
 14. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень. Навчальний посібник. – Київ: Кондор, 2006. – 206 с.
 15. Макогон Ю.В., Павленко В.В. Основи наукових досліджень [Текст] : навч. пос. для студ. ВНЗ, аспірантів. – Донецьк:Альфа-Прес, 2007. – 144 с.
 16. Методичні рекомендації для закладів вищої освіти з підтримки принципів академічної доброчесності / Упорядники В. Бахрушин, Є. Ніколаєв. – URL: https://www.donnu.edu.ua/wpcontent/uploads/sites/8/2019/08/Method.rekom.dlya-ZVO_pidtrimka-AD.pdf
 17. Методологія та організація наукових досліджень (в екології) [Текст] : підручник для ВНЗ / М. О. Клименко, В. Г. Петрук, В. Б. Мокін, Н. М. Вознюк. -Херсон:Олді-плюс, 2012. – 474 с.
 18. Науковець А., Находкін М. Проблеми сучасності і мораль науковця // Вісник національної академії наук України. Загальнонауковий та громадсько-політичний журнал. – 2006. – № 5. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/all/herald/2006-05/a1-5.pdf>
 19. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
 20. Пілюшенко В.Л., Шкрабак І.В., Словенко Є.І. Наукове дослідження: організація, методологія, інформаційне забезпечення. – К., 2004. – 206 с.
 21. Професійна культура / Олена Аніщенко // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 724-725.
 22. Рекомендації щодо забезпечення принципів академічної доброчесності. Підкомісія 303

- «Академічна доброчесність» Науково-методичної комісії 15 з організаційно-методичного забезпечення вищої освіти. – К. : Міністерство освіти і науки України, 2016. – 24 с.
23. Романчиков В. І. Основи наукових досліджень [Текст]: навч. пос. для студ. ВНЗ / В. І. Романчиков. – К.: ЦУЛ, 2007. – 254 с.
24. Рудь Н.Т. Методологія наукових досліджень // Конспект лекцій. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2007. – 96 с.
25. Соловійов С.М. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 176 с.
26. Сухомлін К. Б., Зінченко О. П. Методологія та організація наукових досліджень в галузі біології: Методичні рекомендації. Луцьк: Медіа, 2017. 64 с. Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/14599>.
27. Сухомлін К. Б., Зінченко О. П. Організація науково-дослідної роботи у закладах освіти: Методичні рекомендації. Луцьк: Медіа, 2019. 36 с. Режим доступу: <http://esnuir.eenu.edu.ua/handle/123456789/16168>.
28. Філіпенко А.С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій. – Київ: Академвидав, 2005. – 208 с.
29. Шліхта Н., Шліхта І. Методичні рекомендації та програма курсу «Основи академічного письма». URL: <http://www.saiup.org.ua/resursy/osnovy-akademichnogo-pysma-metodychni-rekomendatsiyi-ta-programa-kursu/>
30. Біологічні студії / Studia Biologica: Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://publications.lnu.edu.ua/journals/index.php/biology/index>
31. Biosystems Diversity: Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecology.dp.ua/index.php/ECO>
32. Ukrainian Botanical Journal/Український ботанічний журнал: Офіційний веб-сайт. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukrbotj.co.ua/>

Віталій ГОНЧАРЕНКО
Анастасія ОДІНЦОВА