

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний університет  
Факультет біології, географії і екології

**ЗБІРНИК НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ  
ОСВІТНІХ КОМПОНЕНТ**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНОЇ ПРОГРАМИ  
«БІОЛОГІЯ»  
для спеціальності 091 Біологія  
рівня вищої освіти «Магістр»**

**ХЕРСОН  
2020**

**3–41 Збірник навчальних програм освітніх компонент освітньо-професійної програми «Біологія» для спеціальності 091 Біологія рівня вищої освіти «магістр»** (під ред. Н.В. Загороднюк. – видання 2-ге, перероблене та доповнене). – Херсон: Вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2020. – 127 с.

**ISBN 978-617-7783-96-0 (електронне видання)**

Збірник складають навчальні програми, розроблені для здобувачів рівня вищої освіти «магістр», що навчаються за освітньо-професійною програмою «Біологія» для спеціальності 091 Біологія, галузі знань 09 Біологія. Оволодіння в повному обсязі представленими навчальними дисциплінами є умовою здобуття студентом професійної кваліфікації «Біолог» в рамках освітньої кваліфікації магістра біології. Представлений ряд оновлених та перероблених програм обов'язкових та вибіркових дисциплін, що викладаються на відповідних кафедрах факультету біології, географії і екології Херсонського державного університету: ботаніки, біології людини і імунології.

Друге видання збірника навчальних програм зумовлене затвердженням Стандарту вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія галузі знань 09 Біологія для другого (магістерського) рівня вищої освіти (Наказ МОН України від 21.11.2019 №1458).

**Колектив укладачів:** професор, доктор біологічних наук О.Є. Ходосовцев; професор, доктор біологічних наук М.Ф. Бойко; професор, доктор біологічних наук І.І. Мойсієнко; доцент кафедри, кандидат біологічних наук Н.В. Загороднюк; доцент, кандидат біологічних наук Р.П. Мельник, доцент, кандидат біологічних наук С.П. Бесчасний; доцент, кандидат біологічних наук О.М. Гасюк; доцент, кандидат біологічних наук І.В. Головченко; доцент, кандидат біологічних наук А.В. Шкуропат, доцент, кандидат біологічних наук С.К.Семенюк, асистент К.С. Орлова-Гудім, викладач Захарова М.Я.

**Рецензенти:** завідувач кафедри географії та екології Херсонського державного університету, кандидат географічних наук, доцент **Давидов О.В.**  
Директор Національного природного парку «Нижньодніпровський»  
**Чачибая О.Г.**

*Обговорено на засіданні кафедри ботаніки (протокол № 1 від 28.08.2020 р.)*

*Розглянуто на засіданні науково-методичної ради факультету біології, географії і екології (протокол № 1 від 09.09.2020 року)*

*Схвалено науково-методичною радою Херсонського державного університету (протокол №1 від 09.09.2020 р.)*

*Рекомендовано до друку Вченою радою Херсонського державного університету (протокол №3 28.09.2020 р.)*

**УДК 378.22.091.2:57](075.8)**

## ЗМІСТ

### НОРМАТИВНІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ

1.	ФІЛОГЕНІЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ .....	4
2.	МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В БІОЛОГІЇ ТА ПРОФЕСІЙНА І КОРПОРАТИВНА ЕТИКА .....	10
3.	СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЇ .....	15
4.	ЗАПОВІДНА СОЗОЛОГІЯ .....	19
5.	СПЕЦПРАКТИКУМ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОЛОГІЇ) .....	24
6.	МАГІСТЕРСЬКИЙ СЕМІНАР .....	29
7.	АДАПТОГЕНЕЗ ЖИВИХ СИСТЕМ .....	37
8.	ІНТЕГРАТИВНА РЕГУЛЯЦІЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ .....	41

### ВАРІАТИВНІ ОСВІТНІ КОМПОНЕНТИ

9.	СТЕПОЗНАВСТВО .....	44
10.	ЕКОЛОГІЯ СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ .....	48
11.	БІОМОНІТОРИНГ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ .....	52
12.	МОНІТОРИНГ СТАНУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ .....	57
13.	ФІТОЦЕНОЛОГІЯ .....	61
14.	ГЕОБОТАНІКА .....	65
15.	УРБАНОФЛОРИСТИКА .....	70
16.	АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ФЛОРИ .....	74
17.	ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН .....	79
18.	РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМІВ НА ДОВКІЛЛЯ .....	83
19.	ЕКОЛОГІЧНА ПАРАЗИТОЛОГІЯ .....	87
20.	ПАРАЗИТОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ БІОЦЕНОЛОГІЇ .....	91
21.	ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ ЖИВИХ СИСТЕМ .....	95
22.	МОРФОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН .....	98
23.	ОСНОВИ ФАРМАКОГНОЗІЇ .....	105
24.	МЕТОДИ КУЛЬТУРИ КЛІТИН ТА ТКАНИН .....	109
25.	ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ IN VITRO .....	113
26.	ФІТОІМУНОЛОГІЯ .....	117
27.	ФІТОГОРМОНОЛОГІЯ .....	120
28.	ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ .....	123

# НОРМАТИВНІ ОСВІТНІ КОПОНЕНТИ

## ФІЛОГЕНІЯ ОРГАНІЧНОГО СВІТУ

укладач доктор біологічних наук, професор О.Є. Ходосовцев

Філогенія рослин та тварин у теперішній час переживає період надзвичайно швидкого бурхливого розвитку, що пов'язаний з систематизацією величезного обсягу експериментального матеріалу накопиченого переважно протягом останнього десятиріччя. Сучасний період у філогенії рослин та тварин характеризують як "другу революцію". З 60-х років нашого сторіччя в практиці макрофілогенетичних побудов відбувалась певна зміна пріоритетів: на перший план замість порівняльно-морфологічних підходів увійшли цитологічні, пов'язані з використанням електронно-мікроскопічних даних для широких філогенетичних узагальнень. Наслідком було створення наприкінці 70- початку 80-х років кількох десятків макросистем органічного світу, які на підставі наявних на той час даних були в більш-менш рівному ступені обґрунтованими, і вибір певної системи, за висловом Л.Маргеліс, залежав швидше "від смаку" дослідника, ніж від аргументів. З початку 80-х років для перевірки тих чи інших систем в практику макрофілогенії почало входити використання молекулярно-біологічних даних, отриманих, зокрема, за методами ДНК-ДНК гібридизації, аналізу сіквенсурибосомальної РНК, нуклеотидних послідовностей певних генів, амінокислотних послідовностей рибосомальних білків. Молекулярно-філогенетичні побудови як підтвердили, так і суттєво відкоригували існуючі макросистеми, дозволили виділити в багатьох з них раціональне "зерно", а в деяких випадках показали існування нетривіальних родинних зв'язків. Розгляд макросистем, які поєднують порівняльно-морфологічні, цитологічні та молекулярно біологічні підходи, є змістом даного курсу «Філогенія органічного світу».

Опанування ідеологією сучасної макротаксономії органічного світу дозволяє узагальнити та систематизувати принципові положення базових біологічних та спеціальних дисциплін, побачити і до деякого ступеню зрозуміти динамічну гармонію органічного світу та його розмаїття.

Навчальна дисципліна «Філогенія органічного світу» - нормативна дисципліна блоку професійної науково-предметної підготовки фахівця-біолога за другим (магістерським) рівнем вищої освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння даного курсу здобувачом вищої освіти потрібні знання з мікробіології, ботаніки, зоології, мікології, альгології, цитології, фізіології рослин та біохімії, молекулярної біології та теорії еволюції, тобто базових дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Основою для набуття відповідних знань, вмінь та навичок в процесі вивчення даного предмету є вивчення дисципліни «Філогенія органічного світу».

Мета та завдання навчальної дисципліни - узагальнення знань з систематики та еволюції прокаріотичних та еукаріотичних організмів згідно з сучасними поглядами на родинні зв'язки певних макротаксонів.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Філогенія органічного світу» формуються наступні **компетентності**

### ***Інтегральна компетентність***

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### ***Загальні компетентності***

ЗК 01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

- ЗК 03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).  
ЗК 04. Здатність діяти на основі етичних міркувань.  
ЗК 06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

- СК 1. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та / або інноваційної діяльності.  
СК 03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.  
СК 04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.  
СК 05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.  
СК 06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.  
СК 07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.  
СК 09. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.  
СК 10. Здатність використовувати результати наукового розшуку в практичній діяльності.

**Програмні результати навчання:**

- ПР 4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.  
ПР 5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.  
ПР 6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використанням спеціальних сучасних методів досліджень.  
ПР 7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.  
ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

**Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Поняття про таксономію та еволюційну систематику.** Ботанічна, зоологічна та бактеріологічна номенклатури. Принципи номенклатури. Бінарна система. Таксони. Типифікація. Протокол. Синоніми. Номенклатурні комбінації.

**Методи еволюційної систематики.** Морфологічний, цитологічний, біохімічний, ультрамікроскопічний методи. Метод молекулярної біології. Еволюційні маркери. Секвенування генів. Кладистика. Методи побудови філогенетичних макросистем. Молекулярна біологія як методологічна основа сучасної макротаксономії та філогенії. Метагеноміка.

**Історія розвитку уявлень про макротаксономію органічного світу.** Система Аристотеля. Прокаріоти та еукаріоти, система Шаттона. Система Тахтаджяна. Розвиток уявлень про поліфілію органічного світу. Система Уїттеккера-Маргеліс. Система Кусакіна та Дроздова. Кладистична система Едла з співавторами (2005) для еукаріот. Корекція системи Едла з співавторами (2019). Сучасні системи прокаріот, що основані на відмінності/подібності молекулярних маркерів. Лінії прокаріот «відділи-кандидати».

**Домен Бактерії.** Системи прокаріот за Лейке (Lake, 1990), за Вьозе з співавторами (Woese et al., 1990) та за Кусакіним та Дроздовим (1998). Група царств «Давні бактерії». Відділи: Aquificae, Thermotogae, Dictyoglomus, Fusobacteria. Царство Terrobacteria. Відділи: Cyanobacteria, Firmicutes, Chloroflexi, Thermomicrobi, Actinobacteria. Царство Hydrobacteria: відділ Chlorobi, Bacteroides, Fibrobacteres. Кластер FCB: Chlorobi,

Bacteroidetes, Fibrobacteres. Кластер PVC: Planctomycetes, Verrucomicrobia, Chlamidiae. Кластер III: Nitrospira, Thermodesulfobacteria, Acidobacteria, Chrysiogenetes, Deferribacteres, Proteobacteria, Spirochaetes.

**Походження клітини.** Гіпотеза «теплої водойми». Коацерватна гіпотеза опаріна. Поняття про коацервати. Недоліки гіпотези Опаріна. Хемоавтотрофна гіпотеза Хола та Рассела. Гітротермальні джерела. Поняття про неклітинного універсального анцестора. Ера пребіотичної хімії, ера РНК, ера ДНК, ера ДНК та протеїнів, ера універсального не вільного-існуючого анцестора. Основні біохімічні процеси на ранніх етапах еволюції клітини. Клітинний універсальний анцестор. Плазматичні мембрани та основні клітинні процеси, що пов'язані з ними.

**Домен Археї.** Царство Protoarchaeota. Супергрупа TACK. Відділи: Crenarchaeota, Aigarchaeota, Korarchaeota, Thaumarchaeota. Супергрупа Asgardarchaea. Відділи: Lokiarchaeota, Thorarchaeota, Odinararchaeota, Heimdalarchaeota. Царство Euryarchaeota: Thermoplasmata, Thermococci, Halobacteria, Metanococci, Methanopyri, Methanobacteria, `Methanomicrobia`, `Archaeoglobi. Супергрупа DPANN. Відділи: Diapherotrites, Rasearchaeota, Aenigmarchaeota, Nanoarchaeota, Nanohaloarchaeota.

**Походження еукаріот.** Автогенетична гіпотеза походження еукаріот та її недоліки. Розвиток уявлень про симбіотичне походження еукаріотичної клітини. Ідеї Фаїмінцина, Мережковського, Козо-Полянського. Ендосимбіотична гіпотеза Маргуліс. Розвиток гіпотези в роботах Кавальє-Сміс та Мартина. Походження мітохондрій. Мітохондріальні еукаріоти. Альфа-протеобактерії як пращури мітохондрій за молекулярно-біологічними даними. Морфологічні варіанти мітохондріальних крист. Ортодоксальні та неортодоксальні варіанти едосимбіотичної гіпотези щодо походження ядра, мікротубулярних органел та мітозу, їх переваги та недоліки. Походження хлоропластів. Походження пластид від ціанобактерій. Первинно-симбіотичні, вторинно-симбіотичні та третинно-симбіотичні пластиди. Монофілітичні та поліфілітичні погляди на систему еукаріот.

Гіпотетичний спільний пращур – Progenota. Теорія "мінімальної клітини". Основні функціональні системи мінімальної клітини. "Архебактеріальне" та "Еоцитне" древо.

Домен Eucarya. Еукаріоти Archezoa. Безмітохондріальні еукаріоти (дипломонди, оксимонади, ретромонади та парабазаліди).

**Супер-група Excavata.** Молекулярно-біологічні групи дискокристат. Групи Metamonada: Fornicata, Parabasalia, Preaxostyla, Malwimonadida. Група Discoba: Jakobida, Discristata. Euglenobiontes: амеби-схізопіреніди та акразієві слизовики, кінетопластиди та еугленофітові водорості.

**Супер-група Sar.** Основні риси. Поділ на Stramenopiles, Alveolata, Rhizaria.

Група Stramenopiles (Chromista). Хромісти зі тваринною стратегією життя: протеромонади та опаліни, лабіринтуліди, бікосоїкові флагелляти, сонячники-актінофрідії. Грибоподібні страменофіли: сапролегніомікотові гриби. Водорості-хромісти як представники філи з рослинним типом живлення: рафідофіти, золотисті, еустигматофіти, жовтозелені, бурі водорості та діатомові водорості, сілікофлагелляти. Chromista як монофілетична група відділів трубчастокристиних еукаріот.

Група Alveolata. Молекулярно-біологічні дані про спорідненість Apicomplexa, Dinophlagellata та Ciliata. Цитологічні особливості альвеолятних еукаріот (мітохондрії, ядерний апарат, клітинні покриви та цитоскелет, спеціалізовані структури).

Група Rhizaria: Cercozoa, Retaria. Особливості груп другого рангу.

**Група Hartista.** Особливості положення в кладистичній системі.

**Надцарство Платікрістати.** Обсяг. Дивергенція пластинчастокристиних еукаріот за стратегіями життя: гетеротрофні, осмотрофні та фаготрофні (плазмодіофороміцетові слизовики, сонячники-центрогелідії), гетеротрофні осмотрофи (хітридіоміцетові та вищі гриби), гетеротрофні фаготрофи (комірцеві джгутиконосці та багатоклітинні тварини), автотрофи (глаукофіти, криптофіти, червоні водорості, зелені водорості, вищі рослини).

Поділ платикристал на царства Рослини, Гриби та Тварини за фенотипічними та генотипічними ознаками. Філогенетичні зв'язки.

**Супер-група Archaeplastida.** Три групи першого рангу Glaucophyta, Rhodophyta, Viridiplantae. Різноманіття груп другого рангу серед Rhodophyta, Streptophyta. Пращури мохоподібних та судинних рослин. Обсяг груп Chlorophyta, Embryophyta. Еволюція цитоскелету, клітинного поділу та життєвих циклів у зелених водоростей. Походження вищих рослин від харофіцієвих зелених водоростей. Походження мохоподібних та судинних рослин наслідок дивергенції життєвих циклів. Основні напрямки еволюції судинних рослин. Сучасна таксономічна система судинних рослин на рівні типів.

**Супер-група Amoebozoa.** Основні риси груп: Lobosa, Tubulinea, Discosea, Conosa, Variosea, Archamoebae, Eumycetozoa.

**Супер-група Opisthokonta.** Група першого рангу Holomycota. Загальна характеристика груп Cristidiscoidea, Cryptomycota, Aphelida, Microsporidia, Eumycota, Chytridiomycota як пращури вищих грибів. Загальна характеристика: Blastocladiomycota, Neocallimastigomycota, Zoopagomycota, Mucoromycota, Glomeromycota, Ascomycota, Basidiomycota. Група першого рангу Holozoa. Загальна характеристика Mesomycetozoa, Corallochytria, Filasteria, Choanozoa, Metazoa. Сучасна таксономічна система багатоклітинних тварин (Metazoa) на рівні типів. Комірцеві джгутиконосці як пращури багатоклітинних тварин. Філогенетичні відносини нижчих багатоклітинних.

## Рекомендована література

### *Базова*

1. Леонтьев Д. В. Система органічного світу: історія і сучасність. – Харків: Видавнича група «Основа», 2018. – 112 с.
2. Adl S.M. et al. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes / Journal of Eukaryotic Microbiology. – 2019. – Vol. 66 (1). – P. 4-119.

### *Додаткова література*

1. Докинс Ч. Эгоистичный ген / пер. с англ. Н. Фоминой. – Москва: АСТ: CORPUS, 2013. – 512 с.
2. Лейн Н. Энергия, секс, самоубийство: митохондрии и смысл жизни. – СПб. «НьюСайнс», 2016. – 368 с.
3. Adl S.M. et al. The new Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists / J. Eukaryot. Microbiol. – 2005. – Vol. 52, N 5. – P. 399–431.
4. Adl S.M. et al. The Revised Classification of Eukaryotes / J. Eukaryot. Microbiol. – 59(5). – 2012. – P. 429–493.
5. Arisue, N. & Hashimoto, T. 2015. Phylogeny and evolution of apicoplasts and apicomplexan parasites. Parasitol. Int. 64: 254–259.
6. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Водорості в системі органічного світу. – К.: Академперіодіка, 2002. – 178 с.
7. Brooke N. M., Holland P. W.H. The evolution of multicellularity and early animal genomes / Cur. Opin. In Gen. et Devel. – 2003. – Vol. 13. – P. 599–603.
8. Brochier-Armanet C., Boussau B., Gribaldo S. & Forterre P Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes Journal of Eukaryotic Microbiology. Mesophilic Crenarchaeota: proposal for a third archaeal phylum, the Thaumarchaeota // Nat. Rev. Microbiol. – 2008. – № 6. – P. 245–252.
9. Fucikova, K., Leliaert, F., Cooper, E.D., Skaloud, P., D'Hondt, S., De Clerk, O., Gurgel, C.F.D., Lewis, L.A., Lewis, P.O., Lopez-Bautista, J.M., Delwiche, C.F., Verbruggen, H.

2014. New phylogenetic hypotheses for the core Chlorophyta based on chloroplast sequence data. *Frontiers Ecol. Evol.*, 2: 67.
10. Cavalier-Smith T. Membrane heredity and early chloroplast evolution / Trends in Plant Sci. – 2000. – 5, N4. – P. 174–182.
  11. Cavalier-Smith, T., Chao, E., E., & Lewis, R. 2016. 187-Gene phylogeny of protozoan phylum Amoebozoa reveals a new class (Cutosea) of deep-branching, ultrastructurally unique, enveloped marine *Lobosa* and clarifies amoeba evolution. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 99: 275–296.
  12. Cavalier-Smith, T. 2016 Higher classification and phylogeny of Euglenozoa. *Eur. J. Protistol.*, 56: 250-276.
  13. Cavalier-Smith, T. 2013 Early evolution of eukaryote feeding modes, cell structural diversity, and classification of the protozoan phyla *Loukozoa*, *Sulcozoa*, and *Choanozoa*. *Eur. J. Protistol.*, 49: 115-178.
  14. Cavalier-Smith, T., Chao, E.E., & Lewis, R. 2018. Multigene phylogeny and cell evolution of chromist infrakingdom Rhizaria: contrasting cell organisation of sister phyla Cercozoa and Retaria. *Protoplasma*, 255: 1517-1574. <https://doi.org/10.1007/s00709-018-1241-1>.
  15. Cavalier-Smith, T. & Scoble J. M. 2013. Phylogeny of Heterokonta: *Incisomonas marina*, a uniciliate gliding opalozoan related to *Solenicola* (Nanomonadea), and evidence that Actinophryida evolved from raphidophytes. *Europ. J. Protistol.*, 49: 328-353.
  16. Eme L., Spang A., Lombard J., Stairs C.W. and Ettema T. (. Archaea and the origin of eukaryotes. *Microbiology*. – 2017. N 15;. – P. **711-723**.
  17. Holzmann, M. & Pawlowski, J. 2017. An updated classification of rotaliid foraminifera based on ribosomal DNA phylogeny. *Mar. Micropal.*, 132:18-34. <https://doi.org/10.1016/j.marmicro.2017.04.002>.
  18. Leliaert, F., Tronholm, A., Lemieux, C., Bhattacharya, D., Karol, K.G., Fredericq, S. 2016. Chloroplast phylogenomic analyses reveal the deepest-branching lineage of the Chlorophyta, *Palmophyllophyceae* class. nov. *Sci.Rep.*, 6: 25367.
  19. Mathur, V., del Campo, J., Kolisko, M. & Keeling, P. J. 2018. Global diversity and distribution of close relatives of apicomplexan parasites. *Environ. Microbiol.* 20: 2824–2833. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.14134>
  20. Martin W., Russel M. On the origin of cells: a hypothesis for the evolutionary transitions from abiotic geochemistry to chemoautotrophic procariotes, and from procariotes to nucleated cells / *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* – 2002. – P. 1–27.
  21. Price, D.C., Chan, C.X., Yoon, H.S., Yang, E.C., Qiu, H., Weber, A.P.M., Schwacke, R., Gross, J., Blouin, N.A., Lane, C., Reyes-Prieto, A., Durnford, D.G., Neilson, J.A.D., Lang, B.F., Burger, G., Steiner, J.M., Loffelhardt, W., Meuser, J.E., Posewitz, M.C., Ball, S., Arias, M.C., Henrissat, B., Coutinho, P.M., Rensing, S.A., Symeonidi, A., Doddapaneni, H., Green, B.R., Rajah, V.D., Boore, J. & Bhattacharya, D. 2012. *Cyanophora paradoxa* genome elucidates origin of photosynthesis in algae and plants. *Science*, 335:843–847.
  22. Rene, A., Alacid, E., Ferrera, I., & Garces, E. 2017. Evolutionary trends of Perkinsozoa (Alveolata) characters based on observations of two new genera of parasitoids of dinoflagellates, *Dinovorax* gen. nov. and *Snorkelia* gen. nov. *Front. Microbiol.* 8. 1594. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01594>.
  23. Schaap, P., Winckler, T., Nelson, M., Alvarez-Curto, E., Elgie, B., Hagiwara, H., Cavender, J., Milano-Curto, A., Rozen, D. E., Dingermann, T., Mutzel, R. & Baldauf, S. 2006.



Molecular phylogeny and evolution of morphology in the social amoebas. *Science*, 314: 661–663.

24. Sheikh, S., MatsThulin Cavender, J.C., Escalante, R., Kawakami, S.I., Lado, C., Landolt, J.C., Nanjundiah, V., Queller, D.C., Strassmann, J.E., Spiegel, F.W., Stephenson, S.L., Vadell, S.M. & Baldauf, S.L. 2018. A new classification of the dictyostelids. *Protist* 169: 1–28.
25. Sierra, R., Ca~nas-Duarte, S.J., Burki, F., Schwelm, A., Fogelqvist, J., Dixelius, C., Gonzalez-Garcia, L.N., Gile, G.H., Slamovits, C.H., Klopp, C., Restrepo, S., Arzul, I., & Pawlowski, J. 2016. Evolutionary origins of Rhizarian parasites. *Mol. Biol. Evol.* 33:980–983. <https://doi.org/10.1093/molbev/msv340>.
26. Zaremba-Niedzwiedzka, K. et al. Asgard archaea illuminate the origin of eukaryotic cellular complexity // *Nature*. – 2017. – N 541. – P.353–358.
27. Zhou Z., Pan J., Wang F., Gu J.-D., and Li M. Bathyarchaeota: globally distributed metabolic generalists in anoxic environments // *FEMS Microbiology Reviews*. – 2018. – N 42. – P. 639–655.
28. Williams, S.T., Berney, C. & Bass, D. 2016. A new phylogeny and environmental DNA insight into paramyxids: an increasingly important but enigmatic clade of protistan parasites of marine invertebrates. *Int. J. Parasitol.*, 46:605–619. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2016.04.010>.

#### ***Інформаційні ресурси***

Tree of Life Web Project (ToL) [Електронний ресурс]. URL: <http://tolweb.org>

Tree of Life Web Project (ToL): ToL Learning Site Map [Електронний ресурс]. URL: <http://tolweb.org/tree/learn/learning.html>

Tree of Life Web Project (ToL): Cephalopoda Cuvier 1797 [Електронний ресурс]. URL: <http://tolweb.org/Cephalopoda>

Tree of Life Web Project (ToL): Eukaryota, Organisms with nucleated cells [Електронний ресурс]. URL: <http://tolweb.org/Eukaryote>

# МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В БІОЛОГІЇ ТА ПРОФЕСІЙНА І КОРПОРАТИВНА ЕТИКА

*Укладачі: професор, доктор біологічних наук Бойко М.Ф., доцент кафедри, кандидат біологічних наук Загороднюк Н.В.*

Програма вивчення курсу «Методологія та організація наукових досліджень в біології та професійна і корпоративна етика» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біологія» підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія. Освітня дисципліна «Методологія та організація наукових досліджень в біології та професійна і корпоративна етика» є важливою складовою циклу природничо-наукової підготовки біологів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр».

Методологія – це вчення про принципи побудови, про форми і способи наукового пізнання, про структуру логічної організації, методах і засобах діяльності. Даний курс дає цілісну уяву про науку, як систему знань і знаряддя пізнання, про сутність загальнонаукових і конкретно-наукових методів і принципів дослідження в біології, про загальні риси і завдання сучасної біології, про планування і організацію наукових експериментів, про правила ведення протоколу експериментів, про збір матеріалів, в тому числі, під час польових досліджень, камеральну обробку зібраних матеріалів і їх представлення в науковому звіті та публікаціях, про роботу з науковою літературою, про правила написання, підготовки, оформлення та захисту магістерської дисертації.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Методологічним стрижнем теоретичного курсу «Методологія та організація наукових досліджень в біології та професійна і корпоративна етика» є еволюційна теорія та системно-структурний аналіз. Оволодіння курсом «Методологія та організація наукових досліджень в біології та професійна і корпоративна етика» є базою для науково-дослідної роботи магістранта-біолога. Знання та вміння отримані в процесі навчання, практично застосовуються при виконанні курсових робіт, передбачених навчальним планом, при виконанні, написанні та захисті наукової кваліфікаційної роботи та стануть базою для наукової діяльності після закінчення навчання в університеті та здобуття ступеня «магістр».

## 1. Мета і завдання навчальної дисципліни

**1.1.** Метою навчального курсу «Методологія та організація наукових досліджень в біології та професійна і корпоративна етика» є формування у магістрантів комплексу наукових знань з методики проведення наукових досліджень, аналізу й синтезу отриманих результатів, оформлення наукової праці і представлення наукових результатів в публікаціях та в доповідях.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень в біології та професійна і корпоративна етика» є:

- сприяти оволодінню методами наукового пізнання;
- формувати вміння планувати і організовувати наукові експерименти;
- проводити польові та камеральні етапи дослідження;
- сприяти формуванню наукового світогляду;
- сприяти формуванню знань та вмінь щодо збору матеріалу для наукового дослідження, оволодіння класичними та новітніми методами наукових досліджень, особливо з живими організмами та гербарними і колекційними матеріалами, збору та узагальненню наукової інформації, оформлення і вміння захищати результати наукової роботи та публікацію їх у науковій пресі.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень в біології та професійна і корпоративна етика» формуються наступні предметні компетентності.

### ***Інтегральна компетентність***

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### ***Загальні компетентності***

ЗК1 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК2 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК3 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК4 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК5 Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК6 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### ***Спеціальні (предметні) компетенції***

СК1 Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК2 Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК3 Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК4 Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК5 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК6 Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК7 Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК8 Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

СК9 Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.

СК10 Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### ***Програмні результати***

ПР2 Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР3 Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.

ПР4 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5 Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР6 Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР8 Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

- ПР9 Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.
- ПР10 Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.
- ПР11 Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.
- ПР12 Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПР13 Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.
- ПР14 Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.
- ПР15 Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.
- ПР16 Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Модуль 1.** Вступ. Загальна характеристика науки. Визначення науки. Структурні елементи науки, їх характеристика.

Історія становлення та розвитку науки. Основні етапи розвитку науки. Закономірності.

Поняття, цілі і функції науки. Наука як соціальний інститут. Наукознавство як система знань. Сучасна класифікація наук. Місце біологічних наук у системі класифікації.

Методологія і методи наукового пізнання. Поняття методології та методики наукових досліджень.

Методологія науково-дослідної діяльності. Методологія організації наукових досліджень.

Методологія теоретичних досліджень.

Основи методології досліджень емпіричного рівня.

Пізнавальні прийоми і форми наукових досліджень.

Творчість як основа освоєння дійсності. Особливості наукової творчості в біології.

Суть наукового пізнання, знання.

Система методів дослідження. Загальнонаукові методи.

Конкретно наукові та спеціальні методи.

Системний підхід у науковому пізнанні. Поняття про систему. Класифікація систем. Особливості системного підходу в біології.

Завдання біології і методи вивчення структури і функцій об'єктів. Рівні організації живої природи та їх використання у науковому дослідженні біологічних явищ.

Структура і завдання біологічної науки. Загальні і спеціальні функції живих організмів.

Сучасний стан і завдання наукових досліджень в галузі біологічних наук.

Досягнення біологічних наук та їх значення у житті людини.

Вибір напряму наукового дослідження. Основні етапи проведення наукових досліджень.

Особливості планування і організації наукових досліджень, проблеми та перспективи біологічних досліджень.

Завдання наукових досліджень в галузі біології. Засоби, методи і правила проведення біологічних досліджень. Загальнобіологічні принципи вивчення живих організмів.

**Модуль 2.** Сучасні методи біологічних досліджень. Методи дослідження об'єктів рослинного світу. Методи дослідження зоологічних об'єктів. Методологія досліджень біології організму людини. Принципи біоетики.

Якісна та кількісна обробка матеріалів досліджень, систематизації, роботи з науковою літературою, сайтами Інтернету, оформлення результатів досліджень.

Статистична перевірка достовірності експерименту. Зведення даних у таблицю. Графічне зображення результатів дослідження. Побудова діаграм, схем. Використання формул.

Правила оформлення наукової публікації (стаття, тези доповіді): текст, бібліографічні питання, підбір літератури, реферування, географічні назви, дати і числа, одиниці вимірювання, фізичні символи, формули, фотографії, підписи.

Основні вимоги до написання і оформлення магістерської роботи.

Структура магістерської роботи. Вступ. Огляд літератури (історія питання), об'єкт, предмет дослідження, матеріали та методика проведення досліджень, результати досліджень та їх обговорення, висновки. Література. Додатки.

Оформлення випускної роботи: титульний лист (відомості про автора, наукового керівника, місце виконання роботи, рецензентів). Анотація роботи. Відгуки та рецензії. Відомості про публікацію матеріалів роботи в науковій пресі, про апробацію матеріалів роботи на наукових конференціях, про висвітлення результатів роботи в ЗМІ, про впровадження результатів роботи в практику, наукову новизну та практичну значимість роботи. Зміст, рубрикація, таблиці, рисунки, формули, література, правила цитування літературних джерел в тексті роботи, виправлення помилок. Реферат роботи. Ілюстративний матеріал в роботі. Сучасні вимоги до комп'ютерної презентації матеріалів роботи.

Підготовка доповіді за матеріалами роботи до захисту. Вимоги до доповіді та правила її викладення на захисті магістерської роботи. Попередній захист випускної роботи на засіданні кафедри. Вимоги до відповідей на запитання, що виникли у присутніх на захисті. Використання ілюстрацій під час захисту роботи.

**Модуль 3.** Поняття загальної етики. Етика - наука про мораль. Витоки професійної етики.

Професійна етика і професійна мораль: співвідношення і відмінність, об'єктивна обумовленість їх виникнення і розвитку. Морально- професійні норми. Формування моральної культури суспільства й особистості. Моральне виховання як соціальна потреба і завдання.

Професійний етичний кодекс: поняття і призначення. Види кодексів. Професійний обов'язок.

Професійна етика в суспільстві та її взаємозв'язок з іншими науками. Основні принципи професійної етики («золоте правило моралі», справедливість розподілу ресурсів, виправлення етичних порушень і помилок, принципи максимуму і мінімуму прогресу, повага о інших, безконфліктність). Класифікація професійної етики. Особливості етики різних професій. Етична проблема та етична поведінка. Завдання професійної етики. Призначення професійної етики.

Норми ділового етикету в діяльності науковця. Повага до особистості колег, орієнтація на позитивні емоції та почуття, відкритість і готовність до діалогу з колегами-науковцями на принципах партнерства. Відмінності у відносинах в системі «науковець-науковець», «науковець-адміністрація».

Принципи академічної доброчесності в діяльності науковця.

## *Рекомендована література*

### *Основна*

1. Андреев Г.И., Смирнов С.А., Тихомиров В.А. Основы научной работы и оформления результатов научной деятельности: Учебное пособие.– М.: Финансы и статистика, 2004.– 272 с.
2. Крушельницька О.В. Методологія та організація наукових досліджень. Навчальний посібник.- Київ: Кондор, 2006.- 206 с.
3. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. / за ред. А. Є. Конверського. — К.: Центр учбової літератури, 2010. — 352 с.
4. Рудь Н.Т. Методологія наукових досліджень // Конспект лекцій. – Луцьк: РВВ ЛДТУ, 2007. – 96 с.
5. 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.
6. Блощинська В.А. Етика. Практикум: навч. посіб. / В. А. Блощинська. - К.: Центр навчальної літератури, 2005. - 248 с.
7. Професійна культура / Олена Аніщенко // Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – С. 724-725.

### *Додаткова*

1. Горбатенко І.Ю., Івашина Г.О. Основи наукових досліджень. Підручник.– К.: Вища школа, 2001.– 92 с.
2. 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.
3. Соловйов С.М. Основи наукових досліджень. Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 176 с.
4. Філіпенко А.С. Основи наукових досліджень. Конспект лекцій. – Київ: Академвидав, 2005. – 208 с.
5. 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/>

## СУЧАСНІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БІОЛОГІЇ

Укладач : доцент, кандидат біологічних наук Шкуронат А.В.

Дисципліна «Сучасні інформаційні технології в біології» є розділом методології науки на рубежі біології та інформатики. Цей розділ методології науки надає можливості застосуванню базових положень теорії інформації для досліджень біологічних об'єктів і систем. Він надає інформаційне забезпечення біологічних досліджень, застосування інформаційних технологій під час дослідження біологічних процесів та об'єктів.

Поштовх для розвитку та виокремлення цього розділу науки стало створення та широке розповсюдження комп'ютерів. У наш час є немислимою науково-дослідна робота без застосування комп'ютерних технологій та мереживних інформаційних технологій, які буквально призвели до зміни інструментарію повсякденної роботи дослідника.

Курс «Сучасні інформаційні технології в біології» спрямований на підготовку спеціалістів, які мають знання та навички раціонального застосування комп'ютерної техніки, ефективного використання сучасних інформаційних технологій у своїй професійній діяльності у галузі біології.

**Мета курсу:** сформувати відношення до засобів інформаційних технологій як інструменту вирішення організаційно-методичних та дослідницьких задач у біології.

### **Завдання курсу:**

**Теоретичні:** розширити уявлення студентів про інформаційні технології, перспективи їх розвитку та застосування у галузі біології; ознайомити студентів з основними видами комп'ютерних інформаційних технологій, які використовуються у біологічних дослідженнях; ознайомлення з принципами обробки інформації за допомогою прикладних програм універсального та спеціального значення; ознайомлення з принципами статистичної обробки даних та математичного моделювання біологічних процесів за допомогою сучасних інформаційних технологій.

**Практичні:** розвиток навичок ефективного використання текстових редакторів під час оформлення учбової на наукової документації; удосконалення навичок використання технологій зберігання інформації, а саме комп'ютерних баз даних та систем керування ними; формування навичок користування мереживних технологій для ефективного пошуку та передачі наукової інформації.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Сучасні інформаційні технології в біології» формуються наступні **компетентності**

### ***Інтегральна компетентність***

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### ***Загальні компетентності:***

ЗК01 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### ***Спеціальні компетентності***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК9. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.

Додатково для освітньо-професійних програм:

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

#### **Інформаційна система та інформаційні технології. Програмне забезпечення інформаційної системи і технологій в науці та освіті.**

Інформаційні технології, апаратні і програмні засоби інформатизації, інформаційні процеси та інформаційні системи. Інформатизація суспільства. Інформаційні системи, структура і класифікація інформаційних систем. Інформаційні процеси як основа інформаційних технологій. Етапи розвитку інформаційних технологій і засобів інформатизації, історія їх використання в біологічних дослідженнях. Класифікація інформаційних технологій. Базові інформаційні технології наукових досліджень і технології в предметній області. Інформаційні технології, структура і класифікація інформаційних технологій. Особливості поширення програм і програмних продуктів, випробувальні, демонстраційні і інші їх версії. "Вільне" програмне забезпечення. Юридичні аспекти використання інформаційних технологій. Безпека використання інформаційних систем та технологій.

Технології розробки програмного забезпечення. Етапи створення програмних продуктів. Авторські інформаційні технології. Інтегровані інформаційні технології. Інформаційні технології дистанційного навчання. Інформаційні технології у моделювання та проектуванні біологічних об'єктів.

#### **Інформаційні технології в інформаційному забезпеченні та документальному оформленні результатів біологічних досліджень. Інформаційні технології і математична обробка результатів біологічного експерименту.**

Комунікаційні мереживні інформаційні технології. Коротка історія створення комп'ютерних мереж та їх використання в науково-дослідницької діяльності. Інтернет як всевітня інформаційна мережа, надані їм можливості. Інтернет у професійній діяльності біологів; основні джерела інформації в інтернеті. Способи і основні засоби пошуку інформації в мережі. Проблема релевантності автоматично видаваної інформації, кластеризація виводу. Електронні каталоги, інформаційно-пошукові системи, пошукові машини, роботи-індексіровщики, метапошукова системи і системи прискореного пошуку тематичної інформації. Спеціалізовані системи пошуку наукової інформації. Бази даних наукових джерел. Електронні бібліотеки з мереживним доступом, їх можливості і правила користування. Наукометрія.

Комп'ютерні технології роботи з текстовою інформацією. Використання персонального комп'ютера в науково-дослідній діяльності для оформлення навчальної та наукової документації, звітних матеріалів. Особливості текстового оформлення окремих



видів наукових робіт, у тому числі кваліфікаційних. Робота з бібліографічною інформацією. Менеджери цитування, їх можливості і практичне використання: пошук джерел, цитування джерел, формування бібліографічних списків. Інтелектуальні технології. Технології розпізнавання образів: програмні продукти, використовувані для розпізнавання тексту і особливості їх практичного використання. перспективи використання технологій розпізнавання образів в біологічних дослідженнях. Системи електронного переказу текстової інформації. Основні програмні продукти та можливості їх використання у професійній діяльності біологів. Комп'ютерні технології роботи з графічною інформацією.

Редактори векторної графіки, можливості їх використання в документальному оформленні досліджень. Векторизація зображень. Редактори растрової графіки, їх можливості. Редагування растрових зображень. Масштабування і трансформування зображень. Типові процедури оптимізації фотозображень засобами редакторів графіки. Ілюстрування текстових документів вставкою і впровадженням графічних об'єктів.

Комп'ютерні технології зберігання та аналізу структурованої інформації. Електронні таблиці як інструмент роботи з масивами числової інформації. Бази даних як інструмент роботи з масивами різнотипової структурованої інформації. Основні можливості сучасних систем управління реляційними базами даних і досвід їх використання в біології. Запити як основний інструмент управління даними та їх аналізу, їх варіанти і практичне використання. Динамічний і статичний набори даних. Фільтраційні, параметричні і складні запити. Форми, їх види і призначення. Практична побудова і настройка форм. Звіти як інструмент виведення даних. Види звітів, передача даних у текстовій редактор. Макроси, їх призначення та приклади використання. Монопольна та спільна робота з базою даних, їх організація.

Технології візуалізації інформації. Засоби створення діаграм і графіків на основі організованих в таблиці числових даних. Вбудовані функції створення графіків і діаграм пакетів статистичного аналізу даних, наукова графіка і сплайни. Правила оформлення графіків і діаграм, що ілюструють наукові роботи. Ментальні карти, їх застосування в науці та освіті. Редактори ментальних карт, їх практичне використання.

Технології захисту інформації. Рівні захисту інформації. Захист персональних комп'ютерів, дисків, каталогів і окремих файлів. Архівне зберігання інформації. Резервне копіювання інформації. Основні види антивірусних програм та їх практичне використання. Захист від вірусів і несанкціонованого доступу при роботі в мережі.

Моделі в біології. Моделювання біологічних процесів. Принципи побудови математичних моделей. Способи перевірки математичних моделей на адекватність.

Джерела і види представлення експериментальних даних. Графічне зображення результатів дослідів. Базові поняття та операції обробки експериментальних даних. Цілі обробки експериментальних даних. Опис експериментальних даних математичними функціями.

Аналіз якості опису спостережуваної залежності математичної функцією. Методи апроксимації експериментальних даних математичними функціями. Використання комп'ютерів для визначення параметрів функцій, що описують експериментальну залежність. Методи лінеаризації функцій. Оцінка параметрів залежності по лінійним графіками. Використання методу найменших квадратів для апроксимації спостережуваних залежностей нелінійними функціями.

Біоінформатика. Методи аналізу біологічних послідовностей. Побудова філогенетичних дерев. Бази даних біологічних послідовностей. Геноміка. Моделювання тривимірної структури біополімерів. Протеоміка. Вивчення профілей експресій генів.

Створення комп'ютерних моделей живих об'єктів. Використання технологій штучного інтелекту для аналізу зображень, текстової інформації. Використання гейміфікаційних додатків для збору статистичних даних.

## *Рекомендованої літератури*

### *Основна*

1. Кураков, Л. П. Новые информационные технологии / Л. П. Кураков, Е. К. Лебедев: монография. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2000. – 485 с.
2. Шафрин, Ю. А. Информационные технологии: учебник / Ю. А. Шафрин. – М.: Лаб. базовых знаний: Бином, 1998. – 700 с.
3. Компьютерные технологии в высшем образовании / под ред. А. Н. Тихонова, В. А. Садовниченко. – М.: МГУ, 1994. – 319 с.
4. Симонович С. В. Специальная информатика: Учебное пособие / С. В. Симонович, Г. А. Евсеев, А. Г. Алексеев. М.: АСТ-Пресс, Инфорком-Пресс, 2000.

### *Додаткова*

1. Боровиков В. П. Statistica: искусство анализа данных на компьютере / В. П. Боровиков. СПб.: Питер, 2003.
2. Боровиков В. П. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows / В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко. М.: Финансы и статистика, 1999.
3. Брандт З. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров / З. Брандт. М.: АСТ; Мир, 2003.
4. Интернет. Самоучитель / А. Денисов и др. СПб.: Питер, 2004.
5. Информатика: Учебник / Под ред. Н.В., Макаровой. М.: Финансы и статистика, 2001.
6. Информатика как наука об информации : информационный, документальный технологический, экономический, социальный и организационный аспекты / Под ред. Р. С. Гиляревского. М.: Фаир-Пресс :ГРАНД, 2006.
7. Калацкая Л.В. Информатика. Курс лекций / Л.В. Калацкая, С.В. Буга. Мн.: БГУ, 2003.
8. Минько А.А. П. Статистический анализ в Microsoft Office Excel. Профессиональная работа / А.А. Минько. М.: Диалектика, 2004.
9. Петрушина Т. С. Основы операционной системы Windows. Текстовый редактор Word / Т. С. Петрушина, Т. И. Рабцевич. Мн.: БГУ, 2002.
10. Фомин С.В. Математические проблемы в биологии / С. В. Фомин, М. Б. Беркинблит: <http://www.library.biophys.msu.ru/FominBerk/main.htm#ogl30>
11. Харрингтон Дж. Л. Проектирование реляционных баз данных: просто и доступно / Дж. Л. Харрингтон. М.: Лори, 2000.

## ЗАПОВІДНА СОЗОЛОГІЯ

Укладач: професор, доктор біологічних наук І.І. Мойсієнко

Згідно навчальних планів підготовки здобувачів рівня вищої освіти «магістр» за спеціальністю 019 Біологія, «Заповідна созологія» є нормативною навчальною дисципліною блоку професійної та практичної підготовки. Предметом навчальної дисципліни є проведення теоретичних та практичних досліджень на заповідних територіях; оцінка соціально- економічного значення природно-заповідних територій України; використання досвіду міжнародного співробітництва в галузі охорони довкілля.

**Міждисциплінарні зв'язки:** зміст навчального курсу заповідної фітосонології спирається на знання, вміння та навички, отримані студентами при вивченні нормативної дисципліни «Ботаніка»

**Мета навчального курсу** – з'ясувати принципи, організацію та традиції охорони природи, в першу чергу шляхом організації об'єктів природно-заповідного фонду та створенням Червоних і Зелених книг.

### **Завдання:**

**Теоретичні** – сформулювати у студентів систему знань про теоретичні положення і закономірності фітосонології, систему категорій природно-заповідного фонду України, систему категорій природно-заповідного фонду МСОП, Червоні та Зелені книги і списки.

**Практичні** – виробити у студентів навички уміння ідентифікувати на основі вимог до охоронного режиму категорії об'єктів природно-заповідного фонду та МСОП. На основі характеристик виду визначати оптимальну категорію для охорони даного виду.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Заповідна созологія» формуються наступні **компетентності**

**Компетентності здобувачів рівня вищої освіти «магістр» з навчальної дисципліни.**

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності**

ЗК01 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК03 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

СК01 Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02 Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03 Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04 Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06 Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07 Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10 Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР04 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР05 Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР06 Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР07 Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПР13 Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

ПР16 Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Поняття та історія заповідної справи.** Заповідна созологія як наука про організацію, функціонування та охорону природно-заповідних територій різного рангу. Початки заповідної созології в світі. Історія заповідної созології в Україні. Історія розвитку заповідної справи в Україні. Збереження біорізноманіття: від Київської Русі до нинішнього часу. Наукові ідеї та внесок щодо становлення заповідної справи: О.Гумбольдт. В.В.Докучаєв, Г.О.Кожевников, Й.К.Пачоський. Гуго Конвец. В. Дзедушицький. Ф.Е.Фальц-Фейн, В.І. Талісв, А.П. Семенов-Гян-Шанський, А.А.Янага. В.В.Станчинський. Є.М.Лавренко, А.М.Семенова-Тян-Шанська. М.І.Котов. В.І.Чопик. Г.Л.Андрієнко та ін.

**Правові основи охорони природи.** Екологічне законодавство України щодо заповідної справи, охорони довкілля та раціонального природокористування Законодавча база: сутність, базові принципи. Законодавчі акти України. Статті Конституції України щодо охорони довкілля. Загальна характеристика. Поняття про природно-заповідний фонд. Особливості формування і управління природно-заповідним фондом. Функції заповідних об'єктів та заповідних територій. Класифікація територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Правовий режим на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду. Форми власності на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду України. Основні засоби збереження та допустимі види використання територій та об'єктів природно-заповідного фонду. Юридична відповідальність за порушення законодавства про природно-заповідний фонд. Міжнародне законодавство щодо охорони довкілля. Міжнародна класифікація природно-заповідних територій.

**Природні заповідники.** Статус і завдання природних заповідників. Режим охорони в природних заповідниках. Науково-дослідна робота в природних заповідниках. Сучасна мережа природних заповідників України (Кримський, Канівський, Український степовий, Луганський, Поліський, Ялтинський гірське-лісовий, "Мис Мартьян", Карадазький, "Розточчя", "Медобори", Дніпровсько-Орільський, "Сланецький степ", "Торгани", Казантипський, Опукський, Рівненський, Черемський, Древлянський). Загальна характеристика основних природних екосистем кожного із заповідників, Рідкісні та зникаючі види рослин. Вплив зовнішніх антропогенних факторів на екосистеми природних заповідників. Оптимізація заповідного режиму.

**Біосферні заповідники.** Статус і завдання біосферних заповідників. Режим охорони в біосферних заповідниках. Охоронні зони біосферних заповідників. Науково-

дослідна робота в біосферних заповідниках. Всесвітня мережа біосферних заповідників. Характеристика сучасної мережі біосферних заповідників України (Асканія-Нова ім. Ф.Е. Фальц-Фейна, Чорноморський, Карпатський, Дунайський). Рідкісні та зникаючі види рослин на цих охоронних територіях.

**Національні природні парки.** Статус і завдання національних природних парків та режим їх охорони. Функціональне зонування території національних природних парків, історія створення національних природних парків на території України та колишнього СРСР. Національні парки світу. Характеристика сучасної мережі національних природних парків України (Карпатський, Шацький, "Синевир", Азово-Сиваський, "Вишніцький", "Подільські Товтри", "Святі Гори", Яворівський, Деснянсько-Старогутський, "Сколівські Бескиди", Ужанський, а також Олешківські піски, Джарилгацький, Приазовський, Ківерцівський Цуманська пуща, Нижньосульський, Північне Поділля, Залісся, Білоозерський, Слобожанський, Пирятинський, Дворічанський, Черемоський, Сіверсько-Донецький, Дермансько-Острозький, Чарівна гавань, Кременецькі гори, Білобережжя Святослава, Кармелюкове Поділля, Меотида, Синьогора, Тузловські лимани, Верховинський, Хотинський, Дністровський каньйон). Раритети рослинного світу.

**Регіональні ландшафтні парки.** Регіональні ландшафтні парки, їх структура, завдання, функціональне зонування, охоронний режим та управління. Характеристика сучасної мережі національних природних парків на прикладі РЛП Кінбурнська коса, Гранітно-степове Побужжя тощо. Функції регіональних ландшафтних парків та критерії їх створення.

**Заказники, пам'ятки природи, заповідні урочища.** Статус, завдання та режим охорони інших категорій природно-заповідного фонду України – заказників загальнодержавного та місцевого значення, пам'яток природи, заповідних урочищ.

**Штучні об'єкти природно-заповідного фонду.** Статус, завдання та режим охорони категорій штучних об'єктів природно-заповідного фонду України – ботанічних садів, дендрологічних парків, зоологічних парків, парків-пам'яток садово-паркового мистецтва.

**Міжнародні категорії природно-заповідного фонду розроблені МСОП.** Порівняння систем категорій МСОП та України. Міждержавні природно-заповідні території України. Економічне і правове забезпечення функціонування територій та об'єктів природно-заповідного фонду України. Науково-дослідна робота на територіях природно-заповідного фонду. Цінності заповідних природних об'єктів. Перспективні об'єкти природно-заповідного фонду України.

**Мережі природоохоронних територій.** Національна екомережа України як складова Європейської екомережі. Смарагдова мережа та мережа Natura 2000. Мережа об'єктів всесвітньої культурної спадщини ЮНЕСКО.

Роль і значення Червоних і Зелених книг у справі охорони рідкісних і зникаючих видів рослин і рослинних угруповань. Созологічні критерії і категорії МСОП. Міжнародні та вітчизняні Червоні книги і Червоні списки та основні таксони вищих і нижчих рослин у них. Списки видів рослин, що включені до додатків та резолюцій Бернської конвенції та конвенції CITES. Історія створення Червоних. Червона книга України. Созологічні категорії, які використані у Червоній книзі України. Основні наукові критерії відбору видів до Червоної книги України. Основні таксони вищих і нижчих рослин у Червоній книзі України. Характеристика Зеленої книги України. Оселищні підходи щодо збереження біорізноманіття. Біотопи Оселищної директиви ЄС та Резолюції 4 Бернської Конвенції та їх охорона.

### *Рекомендована література*

1. Андрієнко Т.Л. Заповідна справа в Україні / Т.Л. Андрієнко. – Київ, 2005. – 306 с.
2. Бойко М. Ф. Екологія Херсонщини : [навчальний посібник] / М. Ф. Бойко, С. Г. Чорний. – Херсон : Айлант, 2001а. – 156 с.
3. Бурда Р.І. Заповідна справа. Методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти II-IV рівнів акредитації із спеціальності 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища». – К.: Національний аграрний університет, 2005. – 35 с.
4. Бурда Р.І. Наземні та водні екосистеми. Ландшафтна екологія. Заповідна справа: Методичні вказівки до виконання контрольних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації з напрямку 0708 «Екологія» спеціальність 6.070800 «Екологія та охорона навколишнього середовища». – К.: Національний аграрний університет, 2005. – 38 с.
5. Бурда Р.І., Созінов О.О. Наземні екосистеми. Методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації зі спеціальності 7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища». – К.: Національний аграрний університет, 2001. – 49 с.
6. Грищенко Ю.М. Основи заповідної справи / Ю.М. Грищенко. – Рівне: Вид-во РДПУ, 2000. – 234 с.
7. Давиденко В.М. Заповідна справа/В.М. Давиденко. – Миколаїв: Вид-во МФ НаУКМА, 2001. – 140 с.
8. Гродзинський М.Д. Заповідна справа в Україні: Навчальний посібник / [за заг. редакцією М.Д. Гродзинського, М.П. Стеценка]. – К.: Географіка, 2003. – 306 с.
9. Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні / Полянська К.В., Борисенко К.А., Павлачик П. та ін. / під ред. д.б.н. А.Куземко. Київ, 2017. – 304 с.
10. Заповідна справа: підручник / В.Д. Солодкий [та ін.]. – Чернівці : Зелена Буковина, 2005. – 288 с.
11. Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, та типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні / Під. заг. ред. Я. П. Дідуха. – К. : Альтерпрес, 2009. – 448 с.
12. Ковальчук А.А. Заповідна справа / А.А. Ковальчук. – Ужгород: Ліра, 2002. – 348 с.
13. Мартинова О.А. Навчальний посібник з дисципліни «Заповідна справа» /О.А. Мартинова. – ДонНТУ, 2011. – 75 с.
14. Мойсієнко Іван. Національний природний парк «Кам'янська Січ». Київ: Українська Природоохоронна Група, 2019. – 24 с.
15. Мойсієнко І., Садова О., Лазарева А., Роман Є. Національний природний парк «Олешківські піски». Київ: Українська Природоохоронна Група, 2019. – 24 с.
16. Мойсієнко І.І., Ходосовцев О.С., Пилипенко І.О., Бойко М.Ф., Мальчикова Д.С., Клименко В.М., Пономарьова А.А., Захарова М.Я., Дармостук В.В. Перспективні заповідні об'єкти Херсонщини. 2020. Видавничий Дім "Гельветика", 166 с.
17. Мудрак О.В. Заповідна справа. Практикум. Навчально-методичний посібник для виконання практичних робіт студентами денної та заочної форми навчання спеціальності 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / О.В. Мудрак, Г.І. Кравчук, Ю.А. Єлісавенко, М.А. Дзюмак. – Вінниця: ВНАУ, 2011. – 96 с.
18. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 553 с.
19. Онищенко В.А. Оселища України за класифікацією EUNIS. – Київ: Фітосоціоцентр, 2016. – 56 с.
20. Оселишна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського союзу / Ред. О.О. Кагало, Б.Г. Проць. – Львів: ЗУКЦ, 2012. – 278 с.

21. Памятники природы Херсонской области.- Симферополь:Таврия, 1984.- 112 с.
22. Попович С.Ю. Природно-заповідна справа. Навчальний посібник / С.Ю. Попович. – К.: Арістей, 2007. – 480 с.
23. Судинні рослини Смарагдової мережі України під охороною Бернської конвенції / Колектив авторів під ред. В.А. Соломахи. - Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2017. – 152 с.
24. Території, що пропонуються для включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України (тіньовий список, частина 2). Кол. авт. Під редакцією Борисенко К.А., Куземко А.А. – Київ: “LAT & K”, 2019. – 234 с.
25. Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Перша версія адаптованого неофіційного перекладу з англійської (третього проекту офіційної версії 2015 року) / А. Куземко, С. Садогурська, О. Василюк. – Київ, 2017. – 124 с.
26. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Заповідна справа. Навч. посібник / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В.Д. СОЛОДКИЙ, Ю.Г. МАСІКЕВИЧ, В.П. ШАПОРЕВ, В.Ф. МОІСЕЄВ. – Харків: НТУ «ХП», 2002. – 240 с.
27. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 1. Біосферні та природні заповідники. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 124-138.
28. Фіторізноманіття заповідників і національних природних парків України. Ч. 2. Національні природні парки. – Київ: Фітосоціоцентр, 2012. – С. 27-43.
29. Ходосовцев О.С., Мойсієнко І.І., Бойко М.Ф., Кунц Б., Мельник Р.П., Загороднюк Н.В., Дармостук В.В., Захарова М.Я., Клименко В.М., Дайнеко П.М., Малюга Н. Г. Старовинні забуті парки Херсонщини. Херсон: Видавничий Дім «Гельветика», 2019. 300 с.
30. Чайка О. Г., Мокрий В. І. Заповідна справа / Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2017. 144 с.
31. Червона книга України. Рослинний світ / [за ред. Я.П. Дідуха] – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
32. Червона книга України. Тваринний світ / [за ред. І.А. Акімова] – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
33. Sudnik-Wojcikowska B., Moysiyenko I. Kurhany na „Dzikich Polach” – dziedzictwo kultury i ostoja ukraińskiego stepu. – Warszawa: Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, 2012. – 183 s.
34. [merg.gov.ua](http://merg.gov.ua) – Міністерство екології та природних ресурсів України
35. <http://zakon.rada.gov.ua/> – Законодавство України
36. <http://www.kmu.gov.ua/control/> – Урядовий портал
37. <http://pzf.menr.gov.ua> – Природно-заповідний фонд України
38. <http://biomon.org> – Моніторинг біорізноманіття в Україні.
39. <http://nature.land.kiev.ua> – Природа України.
40. Блог Олега Листопада / [Еленктронний ресурс]. URL: <http://pryroda.in.ua/lystopad/tag/step/>
41. Державне управління екології та природних ресурсів України в Херсонській області. [Еленктронний ресурс]. URL: <http://www.selena.ua/ecolg>
42. Екологія наземних екосистем / [Еленктронний ресурс]. URL: <http://www.terreco.univ.kiev.ua/>
43. Екосистема Азовського моря / [Еленктронний ресурс]. URL: <http://amber/rnd/runnet.ru/azoveco>
44. Природа України [Еленктронний ресурс]. URL: <http://nature.land.kiev.ua/>
45. Степи України [Еленктронний ресурс]. URL: <http://pryroda.in.ua/step/>
46. Українська природоохоронна група / <http://uncg.org.ua/>
47. [http://www.zapovidnyk.org/2014/06/blog-post\\_23.html](http://www.zapovidnyk.org/2014/06/blog-post_23.html)

## **СПЕЦПРАКТИКУМ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ В БІОЛОГІЇ)**

*Укладачі: професор, доктор біологічних наук І.І. Мойсієнко; викладач М.Я. Захарова*

Згідно навчальних планів підготовки магістрів-біологів, дисципліна «Спецпрактикум (експериментальні дослідження в біології)» є складовою частиною блоку навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. Необхідність даного курсу в навчальні плани підготовки професійних магістрів-біологів зумовлена тим, що кваліфікований біолог повинен розвивати дослідницькі уміння засобами навчального-пошукового експерименту, який виконується науковими методами. У процесі такого навчання не тільки вдосконалюються навички самостійної дослідницької роботи, студенти набувають нові наукові знання про використання різних методів дослідження та представлення наукового висновку за допомогою різних програм.

Курс спрямований на формування у здобувачів здатності опрацьовувати наукові задачі за допомогою програм та представляти результати наукових досліджень, опрацьовуючи бази даних.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Навчальний курс «Спецпрактикум (експериментальні дослідження в біології)» є логічним підсумком нормативних і варіативних ботаничних дисциплін. В процесі оволодіння навчальною дисципліною здобувачі на практиці поглиблюють та удосконалюють знання, набуті при вивченні екології, біогеографії, ботаніки, екології, мікології, ліхенології, бріології, генетики; закріплюють вміння і навички, сформовані при виконанні лабораторних завдань та дослідів з ботаніки, біотехнології, молекулярної біології.

**Мета дисципліни:** оволодіння методологією біологічних досліджень, принципами формування власної наукової тематики, планування експерименту, вибору методів дослідження, прийомами обробки та інтерпретації результатів; готувати фахівців, здатними до організації наукових біологічних досліджень та виконання практичних завдань у галузі експериментальної біології; готувати студентів з особливим інтересом до наукових досліджень для подальшого навчання. Для успішної реалізації заявленої мети необхідним є вирішення наступних **завдань:**

**Теоретичні** - сприяти оволодінню методами наукового пізнання та наукових досліджень в галузі фітоценології, молекулярної біології.

### **Практичні:**

вивчити основні особливості біологічних експериментів;  
засвоїти загальнонаукові підходи та їх використання у біології;  
опанувати сучасні спеціальні методи експериментальної біології;  
виробити вміння виділяти ДНК рослинних об'єктів, проводити електрофорез, проводити ампліфікацію, працювати з сіквенсами;  
виробити вміння користуватися спеціальними програмами для обробки даних.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Спецпрактикум (експериментальні дослідження в біології)» формуються наступні **компетентності**

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності**

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.



### ***Спеціальні (предметні) компетентності:***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК9. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### ***Програмні результати***

ПР3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.

ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.

ПР15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Вступ. Загальнонаукові методи у біології. Структура наукового пізнання в біології.**

Методи наукового пізнання та їх класифікація. Загально- і спеціальнонаукові методи пізнання. Спостереження як метод наукового пізнання. Особливості спостереження як біологічного методу. Вимірювання як пізнавальна процедура. Експеримент – найважливіший метод наукового дослідження. Історія розвитку експериментального методу в природничих науках. Аналіз і синтез як наукові процедури. Застосування індуктивного і дедуктивного методу міркування в біології. Аналогія як прийом пізнання в біології. Абстрагування - найважливіший прийом мислення. Моделювання в біології. Елементи наукового знання. Рівні наукового пізнання (теоретичний і емпіричний). Об'єкти дослідження на різних рівнях пізнання. Емпіризм і

раціоналізм як шляхи пізнання природи. Критерії і норми науковості. Принцип верифікації. Принцип фальсифікації. Межі наукового методу в біології.

**Фізіологія і біохімія рослин як експериментальна наука.** Вибір теми, вивчення історії питання, розробка робочої гіпотези, складання програми експерименту. Основні методи досліджень в фізіології рослин: лабораторні методи, вегетаційні методи, польові методи. Експеримент - основні принципи постановки. Організація фізіологічного експерименту в часі. Модельні об'єкти в фізіології рослин.

**Вегетаційний і польові методи досліджень.** Основні методичні вимоги до вегетаційних дослідів. Схеми дослідів. Водні, піщані і ґрунтові культури. Живильні суміші. Польові досліді. Способи постановки фізіологічного експерименту. Польовий метод – основні вимоги. Типовість та принцип єдиної відмінності. Основні елементи проведення польового досліді. Вибір і підготовка ділянки. Схеми дослідів. Облік продуктивності та інших фізіологічних показників.

**Молекулярно-генетичні методи в фізіології і біохімії рослин.** Можливості і обмеження методів. Аналітичні методи розділення в експериментальній біології. Центрифугування. Підготовка зразків до експерименту. Гомогенізація. Аналітичне і препаративне центрифугування. Теоретичні засади молекулярної біології. Поняття про нуклеїнові кислоти. Історія дослідження ДНК. Етапи біосинтезу білка: реплікація, транскрипція, трансляція. Передача генетичної інформації: репарація, рекомбінація і транспозиція ДНК. Біосинтез ДНК. Біосинтез РНК. Дозрівання РНК.

Загальні методи вивчення рослин. Гібридологічний метод, генеалогічний метод, родовід, популяційно-статистичний метод, цитогенетичний метод, біохімічний метод, близнюковий метод. Методи, що використовуються у вивченні рослин. Моногібридне, дигібридне, полігібридне схрещування. Каріотипування.

Культура клітин. Поняття про культуру клітини. Методи стерилізації рослинного матеріалу. Метод заморожування рослинних об'єктів. Середовище для вирощування рослин. Агар та агароза. Техніка та час стерилізації рослин. Використання холодильної техніки. Склад та класифікація поживних середовищ. Використання мікроорганізмів для створення оптимальних умов живильних середовищ.

Реактиви, що використовуються для проведення молекулярно-генетичних досліджень (ферменти, буфери, спирти). Набори хімреактивів для досліджень. їх склад. Проведені аналізи. Особливості функціонування ферментів. Специфічність дії ферментів. Буферні системи, розчини, суміші. Склад, класифікація та використання спиртів.

Прилади та обладнання сучасної молекулярної лабораторії. Технічне забезпечення на різних етапах проведення експериментів. Залежність комплектування відповідними приладами від методів дослідження молекулярної біології. Спеціалізація лабораторії.

Виділення ДНК рослинних об'єктів (водорості, мохоподібні, вищі рослини) із використанням СТАВ-методу. Приготування буферних розчинів, подріблення рослинних об'єктів. Проходження всіх етапів виділення ДНК опираючись на методику. Аналіз ДНК за допомогою комп'ютерних програм.

Поняття про генно-модифіковані організми. Досліди генної інженерії.

**Методи фітоценотичних досліджень.** Структурні елементи рослинного покриву. Рослинне угруповання - фітоценоз. Фактори організації рослинних угруповань: екоотоп, взаємовідношення між рослинами, взаємовідношення з іншими організмами, порушуючі фактори. Концепції фітоценоза. Формалізація комп'ютерних алгоритмів із застосуванням різноманітних пакетів (TWINSPAN, TURBOVEG).

**Інтерпретація результатів експериментального дослідження.** Критичний аналіз коректності застосування методів, пошук можливих артефактів. Логічний аналіз зв'язку між досліджуваними показниками. Порівняння власних даних з даними літератури. Коректність і обмеження порівнянь. Особливості написання наукових статей у галузі фізіології і біохімії рослин.

## Рекомендована література

### Основна

1. Атраментова Л.А., Утевская О.М. Статистические методы в биологии. – Горловка: Ліхтар, 2008. – 248 с. 4.
2. Борисюк Н. В., Зубко М. К., Кириченко И. В., Махорина О. К. и др. Методы клеточной биотехнологии растений. – К.: Институт ботаники им. Н. Г. Холодного, 1987. – 53 с.
3. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002. – 588 с.
4. Запорожан В. Н., Бажора Ю. И. Стволовые клетки. – Одесса: Одесский медуниверситет, 2004. – 227 с.
5. Кучеренко М.Є., Бабенюк Ю.Д., Войцицький В.Л. Сучасні методи біохімічних досліджень. – К.: Укрфітосоціоцентр, 2001. - 414 с.
6. Кучук Н. В. Генетическая инженерия растений. - К.: Наукова думка, 1997. -152 с.
7. Мельничук М. Д. Біотехнологія рослин / М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. Кунах - К.: Поліграфконсалтинг, 2003. - 315 с.
8. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 315 с.
9. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной физиологии растений / Под ред. Кузнецова Вл.В, Кузнецова В.В., Романова Г.А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 487 с.
10. Рис Э. Введение в молекулярную биологию. От клеток к атомам / Э. Рис, М. Стернберг - Пер с англ. - М.: Мир, 2002. - 142 с.
11. Сассон А. Биотехнология: Свершения и надежды. – М.: Мир, 1987. – 167с.

### Додаткова

1. Абдулоєва О.С. Фітоценологія. / О.С. Абдулоєва, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 450 с.
2. Борисюк Н. В., Зубко М. К., Кириченко И. В., Махорина О. К. и др. Методы клеточной биотехнологии растений. - К.: Институт ботаники им. Н. Г. Холодного, 1987. - 53 с.
3. Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. / В.И. Василевич. – Л.: Наука, 1983. – 248 с.
4. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. / В.И. Василевич. – Ленинград: Наука, 1969. – 232 с.
5. Галанин А. В. Ценотическая организация растительного покрова. / А. В. Галанин. – Владивосток, 1989. – 164 с.
6. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Слияние протопластов и генетическое конструирование высших растений. – К.: Наук. думка, 1982. – 104 с.
7. Григора І.М. Геоботаніка: [навчальн. посіб.] / І.М. Григора, Б.Є. Якубенко, М.Д. Мельничук. – Київ: Арістей, 2006. – 448 с.
8. Григора І.М. Основи фітоценології. / І.М. Григора, В.А. Соломаха– Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
9. Григора І.М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
10. Дубына Д. В. Плавни Причерноморья / Д. В. Дубына, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – Київ: Наук. думка, 1989. – 272 с.
11. Екофлора України. / Відп. ред. А.П. Ільїнська. – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – Т. 5. – 584 с.
12. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 284 с.
13. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – Т. 2. – 480 с.
14. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – Т. 3. – 496 с.
15. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2010. – Т. 6. – 422 с.

16. Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, та типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні / Під заг. ред. Я. П. Дідуха. – Київ: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
17. Калинець-Мамчук З. Словник-довідник з альгології та мікології. -Львів:ЛНУ ім.І.Франка, 2011. - 399с.
18. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М. та ін. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник. –К.: Арістей, 2006. –476с.
19. Кробиология и биотехнология. Под ред. А. А. Цуцаевой. – К.: Наукова думка, 1987. – 196 с.
20. Миркин Б.М. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.
21. Миркин Б.М. Современная наука о растительности. / Б.М. Миркин, А.Г. Наумова, В.Г. Соломещ. – Москва: Логос, 2001. – 264 с.
22. Мишнев В.Г. Учебная практика по геоботанике: учебное пособие. / В.Г. Мишнев. – Київ, 1988. – 92 с.
23. Пачоский И.К. Основы фитосоциологии. Курс, читанный на Агрономическом факультете Херсонского Политехнического Института в 1919/20 году. / И.К. Пачоский – Херсон: Вторая гос. тип., 1921. – 346 с.
24. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В. А. Соломаха, О. В. Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – Київ: Наук. думка, 1992. – 251 с.
25. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України / В. А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
26. Якубенко Б.Є. Геоботаніка: тлумачний словник: [навчальн. посіб.] / Б.Є. Якубенко, С.Ю. Попович, І.П. Григорюк, М.Д. Мельничук – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.

#### ***Інформаційні ресурси***

1. Довідник назв судинних рослин України (Directory names of plants of Ukraine) <http://ekontsh.civicua.org/system.php>
2. Молекулярно-генетичні методи, Метод гібридизації соматичних клітин - Психогенетика - Навчальні матеріали онлайн [https://pidru4niki.com/85570/psihologiya/molekulyarno-genetichni\\_metodi](https://pidru4niki.com/85570/psihologiya/molekulyarno-genetichni_metodi)

## МАГІСТЕРСЬКИЙ СЕМІНАР

Укладачі: професор, доктор біологічних наук О.Є. Ходосовцев, професор, доктор біологічних наук І.І. Мойсієнко

Дисципліна «Магістерський семінар» належить до переліку нормативних навчальних дисциплін, забезпечує професійний розвиток магістра та призначена для узагальнення, систематизації та закріплення теоретичних знань і практичних навиків, набутих за час навчання, які сприятимуть формуванню наукового мислення, поглибленню професійної орієнтації, вивчення і опрацювання студентами матеріалів виробничих практик, результатів лабораторних досліджень, які будуть використані при написанні і захисті кваліфікаційних робіт.

*Мета навчальної дисципліни:* поглибити знання щодо сучасних проблем та досягнень в галузі біології, удосконалити вміння представляти результати власних досліджень.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Магістерський семінар» є:

- навчитися аналізувати наукові публікації з сучасних досягнень біологічної науки;
- готувати презентації з пулу проаналізованих наукових статей та ставити проблеми, які потребують вирішення;
- вміти вести дискусії на основі відомих біологічних фактів;
- оволодіти підходами до представлення результатів власних досліджень.

### Програмні компетентності та результати навчання

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

#### **Загальні компетентності :**

- ЗК 01. Здатність працювати у міжнародному контексті.
- ЗК 03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК 04. Здатність діяти на основі етичних міркувань.
- ЗК 05. Здатність розробляти та керувати проектами.
- ЗК 06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

- СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
- СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.
- СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.
- СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

СК9. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.  
С

СК11. Розуміння цілей, завдань, методів і підходів науково-педагогічної діяльності.

### ***Програмні результати навчання:***

ПР1. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР3. Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПР8. Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією.

ПР9. Планувати наукові дослідження, обирати ефективні методи дослідження та їх матеріальне забезпечення.

ПР10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.

ПР11. Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР 13. Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.

ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.

ПР15. Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

ПР17. Застосовувати сучасні технології навчання для викладання спеціальних дисциплін.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння даного курсу здобувачем вищої освіти потрібні знання з мікробіології, ботаніки, зоології, мікології, альгології, цитології, фізіології рослин та біохімії, молекулярної біології та теорії еволюції, тобто базових

дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Основою для набуття відповідних знань, вмінь та навичок в процесі вивчення даного предмету є вивчення дисципліни «Магістерський семінар».

### **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Топ 10 відкриттів в біології ХХ століття.** Відкриття, що отримали Нобелівські премії в галузі медицини та фізіології за останні роки. Проекти, які надали поштовх у розвитку біології. Геном людини. Метабаркодинг. Піросеквенування. Відкриття представників роду Номо.

**Лишайник: симбіоз чи екосистема?** Розвиток поняття про симбіоз. Мікобіонт. Фікобіонт. Відкриття третього постійного компонента: базидіомікотові дріжджі. Ліхенофільні гриби. Ендоліхенофіти. Бактерії як постійні елементи симбіозу. Віруси в лишайниковому симбіозі. Поняття екосистеми та відображення його в системі «лишайниковий симбіоз».

**Віруси: живі чи неживі?** Розвиток знань про віруси. Віруси у ХХІ століття. Поняття «життя». Поняття «організм». Ознаки життя та організму. Дуалізм вірусів. Місце вірусів в системах живого. Класифікація вірусів. Віріони. Роль вірусів у процесі еволюції. Ймовірність переходу на бінарну систему.

**Анцестори евкаріот: синтрофна гіпотеза vs. воднева гіпотеза.** Розвиток та критика гіпотез виникнення евкаріот. Основні ідеї синтрофної гіпотези та її підтвердження в останніх дослідженнях. Воднева гіпотеза та її підтвердження в останніх дослідженнях.

**Епігенетика: паралельна реальність всередині клітини.** Розвиток понять в епігенетиці. Диференціація клітини. Механізми епігенетики. Епігенетика та еволюція.

**Метабаркодинг та метагеноміка: проблеми та перспективи використання.** Історія відкриття. Поняття баркодинг, метабаркодинг, метагеноміка. Піросеквенування. Мікробіоми. Некультивовані форми життя. Прогрес у вивченні архебактерій. Нова концепція доменів в системі органічного світу. Прикладні аспекти метабаркодингу.

**Адвентизація флори: шляхи проникнення, сучасний стан, критерії успішності інвазій, шкода та користь від чужорідних рослин.** Історія дослідження адвентивних рослин. Етапи адвентизації. Аборигенні. Синантропні рослини. Адвентивна фракція. Карантинні види рослин. Дослідження адвентивних рослин в Україні. Моделювання та перспективи протикнення нових адвентивних рослин та поширення відомих.

**Смарагдова мережа та традиційна мережа об'єктів природно-заповідного фонду України (мережа Natura 2000 та національні природоохоронні території Європейського Союзу): порівняння особливостей створення, законодавчого забезпечення та функціонування. Сучасний стан обох мереж в Україні.** Понятійний апарат. Закони ЕС в розрізі охорони природи. Смарагдова мережа України. Етапи створення. Біогеографічні семінари. Перспективи створення законодавчої бази для розбудови Смарагдової мережі в Україні.

**Оселищний підхід до збереження природи. Стан впровадження оселищного підходу в Європейських країнах та в Україні.** Оселища vs. біотопи. Структура біотопа. Ідентифікація біотопів. Класифікації біотопів: EUNIS, UkrBiotop, Національний каталог біотопів. Проблеми виділення та картування. Перспективи використання в прикладних дослідженнях.

**Обговорення теми наукового дослідження здобувачів вищої освіти.** Аналіз першоджерел. Актуальність теми. Очікувані результати. Побудова схеми дослідження. Ймовірні проекти. Наукова продукція. Презентація роботи: доповідач, опоненти, рецензенти, дискусія.

## Рекомендована література

### 1. Основна

8. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».
9. Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб.2010. За ред. А. Є. Конверського. К.: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.  
*Інтернет -джерела*
10. Елементи. [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433648/Predlozhena\\_novaya\\_gipoteza\\_proiskhozhdeniya\\_eukariot](https://elementy.ru/novosti_nauki/433648/Predlozhena_novaya_gipoteza_proiskhozhdeniya_eukariot)
11. Tree of life web project. <http://tolweb.org>
12. National Center for Biotechnology Information <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
13. Wikipedia <https://www.wikipedia.org>
14. Science news : <https://www.sciencenews.org/>
15. TED : <https://www.ted.com/>
16. Prometheus : <https://prometheus.org.ua/>
17. Постнаука : <https://postnauka.ru/themes/courses>
18. Scientific American : <https://www.scientificamerican.com/>
19. The Cutting Edge of Science - Society Scientific Exploration : [https://www.scientificexploration.org/?gclid=CjwKCAjwNf6BRAwEiwAkt6UQoXnwQf8vrSLIYUDILw\\_7P4QJ5ZEIEB7MOnelXWrCFRCUO1o\\_LKsTxoCYrkQAvD\\_BwE](https://www.scientificexploration.org/?gclid=CjwKCAjwNf6BRAwEiwAkt6UQoXnwQf8vrSLIYUDILw_7P4QJ5ZEIEB7MOnelXWrCFRCUO1o_LKsTxoCYrkQAvD_BwE)
20. An Introduction to Science: Scientific Thinking and a scientific method by Steven D. Schaferman : <https://www.geo.sunysb.edu/esp/files/scientific-method.html>
21. Lectures on the Scientific Method by Nick Josh Karean, Kevin Padian, Michael Shermer and Richard Dawkins : <https://archive.is/20130121134726/http://www.dbskeptic.com/2010/03/14/what-it-means-to-be-scientifically-proven/>
22. *Scientific Methods* an online book by Richard D. Jarrard : <http://emotionalcompetency.com/sci/booktoc.html>
23. American Association for the Advancement of Science : <https://www.aaas.org/>
24. Nature : <https://www.nature.com/>
25. Science Ukraine – новини науки і техніки : <https://scienceukraine.com/>
26. PNAS : <https://www.pnas.org/>
27. Science Europe : <https://www.scienceeurope.org/>
28. Science – ABC : <https://www.abc.net.au/news/science/>
29. Science News for Students : <https://www.sciencenewsforstudents.org/>

### 10.2 До семінару «Топ 10 відкриттів в біології ХХ століття»

1. Berger L. R. et al. 2015. *Homo naledi*, a new species of the genus *Homo* from the Dinaledi Chamber, South Africa. *eLife* 2015;4:e09560 DOI: [10.7554/eLife.09560](https://doi.org/10.7554/eLife.09560)
2. Poinar H. N., Schwarz C., Qi J., Shapiro B., Macphie R. D., Buigues B., Tikhonov A., Huson D. H., Tomsho L. P., Auch A., Rampp M., Miller W., Schuster S. C. 2006. *Metagenomics to paleogenomics: large-scale sequencing of mammoth DNA*. (англ.) // *Science* (New York, N.Y.). 311 (5759): 392–394. doi:10.1126/science.1123360. — PMID 16368896.  
*Інтернет-джерела:*
3. What is CRISPR? <https://www.newscientist.com/term/what-is-crispr/>
4. Список лауреатів Нобелівської премії з фізіології та медицини [https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_лауреатов\\_Нобелевской\\_премии\\_по\\_физиологии\\_и\\_или\\_медицине#2010-е\\_годы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_лауреатов_Нобелевской_премии_по_физиологии_и_или_медицине#2010-е_годы)
5. Human Genome Project Information Archive 1990–2003. [https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human\\_Genome/publicat/hgn/index.shtml](https://web.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/publicat/hgn/index.shtml)



6. Meet X-woman: a possible new species of human  
<https://www.newscientist.com/article/dn18699-meet-x-woman-a-possible-new-species-of-human/>

### 10.3 До семінару «Лишайник: симбіоз чи екосистема?»

1. Cardinale M, Puglia AM, Grube M. 2006. Molecular analysis of lichen-associated bacterial communities. *FEMS Microbiology Ecology*. 57(3): 484–95.
2. Diaz EM, Sanchez-Elordi E, Santiago R, Vincente C, Legaz M. 2016. Algal-Fungal Mutualism: Cell Recognition and Maintenance of the Symbiotic Status of Lichens. *J Vet Med Res*. 3(3): 1052.
3. Hodkinson BP, Lutzoni F. 2009. A microbiotic survey of lichen-associated bacteria reveals a new lineage from the Rhizobiales. *Symbiosis*. 49(2): 163–80.
4. Grube M, Berg G. 2009. Microbial consortia of bacteria and fungi with focus on the lichen symbiosis. *Fungal Biology Reviews*. 23(3): 72–85.
5. Mushegian AA, Peterson CN, Baker CCM, Pringle A. 2011. Bacterial diversity across individual lichens. *Applied and Environmental Microbiology*. 77 (12): 4249–4252.
6. Nash, T.H., III. 2008. Lichen biology. 2nd ed. New York: Cambridge University Press. 496 p.
7. Ryan RF. 2007. Viruses as symbionts. *Symbiosis*. 44:11–12.
8. Schneider T, Schmid E, de Castro J V., et al. 2011. Structure and function of the symbiosis partners of the lung lichen (*Lobaria pulmonaria* L. Hoffm.) analyzed by metaproteomics. *Proteomics*. 11(13): 2752–2756.
9. Zacharian A., Varghese S.K. 2018. The Lichen Symbiosis: a review. *International Journal of Scientific Research and Reviews* 7(3): 1160-1169.
10. Wilkinson DM, Creevy AL, Kalu CL, Schwartzman DW. 2015. Are heterotrophic and silica-rich eukaryotic microbes an important part of the lichen symbiosis. *Mycology*. 6(1): 4–7.

### 10.4 До семінару «Віруси: живі чи неживі?»

1. Шамрай С.М., Леонтьев Д.В. Вірусологія. – Х.: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2020. – 244 с.
2. Claverie JM. Viruses take center stage in cellular evolution. *Genome Biol* 2006; 7:110.
3. Cleland C.E. 2012. Life without definition. *Synthese*. 185 (1): 125-144.
4. Forterre P. 2010. Defining Life: The Virus Viewpoint. *Orig Life Evol. Biosph*. 40: 151–160.
5. Forterre P, Krupovic M. 2012. The origin of virions and virocells: the escape hypothesis revisited. In: Witzany G, ed. *Viruses: essential agents of life*. The Netherlands: Springer: 43–60.
6. Forterre P. 2017. Viruses in the 21st Century: From the Curiosity-Driven Discovery of Giant Viruses to New Concepts and Definition of Life. *Clinical Infections Diseases* 65 (Suppl. 1): 74–79.
7. King A.M.Q. et al. 2012. Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses. Ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Amsterdam: Elsevier Academic Press. 1327 p.
8. Koonin EV, Dolja VV. 2014. Virus world as an evolutionary network of viruses and capsidless selfish elements. *Microbiol Mol Biol Rev* 78: 278–303.
9. Moreira M., Lopez-Garcia P. 2009. Ten reasons to exclude viruses from the tree of life. *Nature reviews* 7: 306–311.
10. Pradeu T. Mutualistic viruses and the heteronomy of life. 2016. *Stud Hist Philos Biol Biomed Sci* 59: 80–8.
11. Prangishvili D. The wonderful world of archaeal viruses. 2013. *Annu Rev Microbiol*; 67: 565–85.

Інтернет-джерела:

12. Вірус - вбиває чи допомагає вижити? Валерій Поліщук  
<https://www.youtube.com/watch?v=MICzvrS20rs>

#### **10.5 До семінару «Анцестори евкаріот: синтрофна гіпотеза vs. воднева гіпотеза».**

1. Леонтьєв Д.В. 2018. Система органічного світу: історія і сучасність. Харків: Видавнича група «Основа», 112 с.
2. Imachi H. et al. 2020. Isolation of an archaeon at the prokaryote-eukaryote interface. *Nature*, 557: 519-525.
3. López-García D. M. 2020. The Syntrophy hypothesis for the origin of eukaryotes revisited. *Nature Microbiology*. 5: 655–667. DOI: 10.1038/s41564-020-0710-4.
4. López-García D.M. 2020. Cultured Asgard archaea shed light on eukaryogenesis. *Cell*. 181 (2): 232–235. DOI: 10.1016/j.cell.2020.03.058
5. Martin W. Russel M. 2002. On the origin of cells: a hypothesis for the evolutionary transitions from abiotic geochemistry to chemoautotrophic procariotes, and from procariotes to nucleated cells. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 2002: 1–27.
6. Martin W., Gard S., Zimorski V. 2014. Endosymbiotic theories for eucariote origin. *Phil. Trans. R. Soc. B* 370: 1-18.

#### **10.6 До семінару «Епігенетика: паралельна реальність всередині клітини».**

1. Берестяная А. 2017. Эпигеном: параллельная реальность внутри клетки. *Наука и жизнь* 8: 69–75.
2. Djebali S, Davis CA, Merkel A, Dobin A, Lassmann T, Mortazavi A, et al. Landscape of transcription in human cells. *Nature* 2012;489: 101–8.
3. Feng S, Jacobsen SE, Reik W. Epigenetic reprogramming in plant and animal development. *Science* 2010;330:622–627.
4. Inbar-Feigenberg M., Choufani S., Butcher D.T., Roifman M. and Weksberg R. 2013. Basic concepts of epigenetics. *Fertility and Sterility* 99 (3): 607-615.
5. Lee Y, Ahn C, Han J, Choi H, Kim J, Yim J, et al. The nuclear RNase III Drosha initiates microRNA processing. *Nature* 2003;425:415–419.
6. Rando O. J., Verstrepen K. J. 2007. Timescales of genetic and epigenetic inheritance. 128 (4). 655–668.
7. Watanabe A., Yamada Y., Yamanaka S. 2013. Epigenetic regulation in pluripotent stem cells: a key to breaking the epigenetic barrier. (англ.). *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*. 368.

#### **10.7 До семінару «Метабаркодинг та метагеноміка: проблеми та перспективи використання».**

1. Bouchez T., Blieux A.L., Dequiedt S., Domaizon I., Dufresne A. et al. 2016. Molecular microbiology methods for environmental diagnosis. *Environ. Chem. Lett.* 14 (4): 423–441.
2. Coissac E., Riaz T., Puillandre N., 2012. Bioinformatic challenges for DNA metabarcoding of plants and animals. *Mol. Ecol.* 21 (8): 1834–1847
3. Esposito A., Kirschberg M. 2014. How many 16S-based studies should be included in a metagenomic conference? It may be a matter of etymology. *FEMS Microbiol. Lett.* 351 (2): 145–146.
4. Handelsman J. 2009. Metagenetics: Spending our inheritance on the future. *Microb. Biotechnol.* 2 (2): 138–139.

5. Lorenz P., Eck J. 2005. Metagenomics and industrial applications. *Nat. Rev. Microbiol.* 3 (6): 510–516.
6. Keegan K.P., Glass E.M., Meyer F. 2016. MG-RAST, ametagenomics service for analysis of microbial community structure and function. *Microbial Environmental Genomics* (MEG). N.Y.: Humana Press. P. 207–233.

**10.8 До семінару «Адвентизація флори: шляхи проникнення, сучасний стан, критерії успішності інвазій, шкода та користь від чужорідних рослин».**

1. Pyšek P., Lambdon P.W., Arianoutsou M., Kühn I., Pino J., Winter M. 2009. Alien Vascular Plants of Europe. In: Handbook of Alien Species in Europe. Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology, vol 3. Springer, Dordrecht. [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8280-1_4)  
*Інтернет-джерела*
2. Invasive Alien Species [https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/index_en.htm)
3. EASIN - European Alien Species Information Network <https://easin.jrc.ec.europa.eu/easin>
4. EUROPEAN CODE OF CONDUCT ON PETS AND INVASIVE ALIEN / SPECIES <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=090000168063075d>
5. EUROPEAN GUIDELINES ON PROTECTED AREAS AND INVASIVE ALIEN SPECIES <https://rm.coe.int/168063e4a0>

**10.9 До семінару «Смарагдова мережа та традиційна мережа об'єктів природно-заповідного фонду України (мережа Natura 2000 та національні природоохоронні території Європейського Союзу): порівняння особливостей створення, законодавчого забезпечення та функціонування. Сучасний стан обох мереж в Україні».**

48. Заповідна справа в Україні: Навчальний посібник. 2003. За заг. редакцією М.Д. Гродзинського, М.П. Стеценка. К.: Географіка. – 306 с.
49. Залучення громадськості та науковців до проектування мережі Емеральд (Смарагдової мережі) в Україні. 2017. За ред. д.б.н. А.Куземко. Київ. 304 с.
50. Мойсієнко І.І., Ходосовцев О.Є., Пилипенко І.О., Бойко М.Ф., Мальчикова Д.С., Клименко В.М., Пономарьова А.А., Захарова М.Я., Дармостук В.В. 2020. Перспективні заповідні об'єкти Херсонщини. Видавничий Дім "Гельветика". 166 с.
51. Попович С.Ю. Природно-заповідна справа. Навчальний посібник. 2007. К.: Арістей. 480 с.
52. Судинні рослини Смарагдової мережі України під охороною Бернської конвенції. 2017. Колектив авторів під ред. В.А. Соломахи. Житомир: Вид. О.О. Євенок. 152 с.
53. Території, що пропонуються для включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України (тіньовий список, частина 2). Кол. авт. під редакцією Борисенко К.А., Куземко А.А. Київ: "LAT & K", 2019. 234 с.
54. Території, що пропонуються для включення у мережу Емеральд (Смарагдову мережу) України (тіньовий список, частина 3). 2020. Кол. авт. за редакцією Василюка О.В., Куземко А.А., Коломійчука В.П., Куцоконь Ю.К. Чернівці: ДрукАрт. 408 с.
55. Тлумачний посібник оселищ Резолюції №4 Бернської конвенції, що знаходяться під загрозою і потребують спеціальних заходів охорони. Перша версія адаптованого неофіційного перекладу з англійської (третього проекту офіційної версії 2015 року). 2017. За ред. А. Куземко, С. Садогурська, О. Василюк. Київ. 124 с.

56. Чайка О. Г., Мокрий В. І. Заповідна справа. Навчальний посібник. 2017. Львів: Видавництво Львівської політехніки. 144 с.  
*Інтернет-джерела*
57. The Bern Convention : The European treaty for the conservation of nature <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/emerald-network>
58. Bern Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats <https://rm.coe.int/bern-convention-activity-report-2016-2017/168078ab6a>
59. Emerald Network status in the Eastern Partnership region and the Russian Federation <https://rm.coe.int/emerald-network-status-in-the-eastern-partnership-region-and-the-russi/1680744329>
60. Informing and communicating on the Emerald Network beyond the scientific community <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=09000016806a6d08>
61. The Emerald Network : A tool for the protection of European natural habitats <https://rm.coe.int/CoERMPublicCommonSearchServices/DisplayDCTMContent?documentId=0900001680479ebd>
62. [merg.gov.ua](http://merg.gov.ua) – Міністерство екології та природних ресурсів України
63. <http://zakon.rada.gov.ua/> – Законодавство України
64. <http://pzf.menr.gov.ua> – Природно-заповідний фонд України
65. Державне управління екології та природних ресурсів України в Херсонській області. <http://www.selena.ua/ecolg>
66. Українська природоохоронна група / <http://uncg.org.ua/>
67. [http://www.zapovidnyk.org/2014/06/blog-post\\_23.html](http://www.zapovidnyk.org/2014/06/blog-post_23.html)

**10.10. До семінару «Оселищний підхід до збереження природи. Стан впровадження оселищного підходу в Європейських країнах та в Україні».**

1. Біотопи степової зони України. 2020. За ред. Ред. академік НАН України Я.П. Дідуха. Київ-Чернівці: ДрукарТ. 392с.
  2. Національний каталог біотопів України. 2018. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. К.: ФОП Клименко Ю.Я. 553 с.
  3. Онищенко В.А. 2016. Оселища України за класифікацією EUNIS. Київ: Фітосоціоцентр. 56 с.
  4. Оселишна концепція збереження біорізноманіття: базові документи Європейського союзу. 2012. Ред. О.О. Кагало, Б.Г. Проць. Львів: ЗУКЦ, 2012. 278 с.
  5. Файвуш Г., М., Алексанян А.С. 2016. Местообитания Армении. Ер.: НАН РА, Институт ботаники. 360 с.
  6. European Union Protected Habitats in Latvia. Interpretation Manual. 2013. Ed. Auniņš A. Riga, Latvian Fund for Nature, Ministry of Environmental Protection and Regional Development, 320 pp.
  7. Chytrý M., Kučera T., Kočí M., Grulich V. & Lustyk P. (eds). 2010. Katalog biotopů České republiky. Ed. 2. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha.
  8. Stanová V., Valachovič M., (eds.) 2002: Katalóg Biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 225 p.
- Інформаційні ресурси**
9. The Habitats Directive. [Електронний ресурс]. URL: [https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index\\_en.htm](https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm)

# АДАПТОГЕНЕЗ ЖИВИХ СИСТЕМ

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук О.М. Гасюк

Програма вивчення обов'язкової освітньої компоненти «Адаптогенез живих систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біологія» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 091 Біологія галузі знань Біологія. Програма є зміненим та доповненим варіантом програми, опублікованої у Збірнику навчальних програм для спеціальності 014 Середня освіта (Біологія) та 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) рівня вищої освіти «Магістр» / відп. редактор Гасюк О.М. – Херсон ФОП Вишемирський В.С., 2018. – 112 с.

**Предметом** вивчення дисципліни «Адаптогенез живих систем» є зміни живих систем на різних рівнях організації, які зумовлені адаптацією до певних умов існування, механізми виникнення таких змін та їх еволюційне значення.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна є складовою підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти та має на меті поглиблення та удосконалення їх фахової підготовки. Вона пов'язана з усіма дисциплінами біологічного циклу, адже адаптація є комплексом різноманітних явищ на різних рівнях організації живої матерії.

## 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

**1.1.** Метою вивчення дисципліни є формування комплексного уявлення про процеси адаптації у живих системах на молекулярному, клітинному, організменому, популяційному, екосистемному та біосферному рівнях.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Адаптогенез живих систем» є :

- Узагальнити знання здобувачів вищої освіти про адаптацію, її рівні, закономірності та напрямки;
- Розглянути адаптативну функцію життєвих циклів та життєвих стратегій видів;
- Вивчити прикладне значення досліджень адаптативних можливостей видів;
- Вивчити психофізичні особливості адаптації людини до умов навколишнього середовища та соціальних умов;
- Показати важливість та необхідність відомостей про адаптогенез для фахівця-біолога.

**1.3.** При вивченні обов'язкової освітньої компоненти «Адаптогенез живих систем» формуються наступні **компетентності:**

### *Інтегральна компетентність*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### *Загальні компетентності*

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### *Спеціальні (фахові) компетентності:*

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

- СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.
- СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
- СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

- ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.
- ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.
- ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Адаптація як загальна властивість живих систем**

Мета, предмет та завдання дисципліни «Адаптогенез живих систем». Жива (біологічна) система: ознаки, властивості, особливості функціонування. Визначення поняття «адаптація» и «адаптогенез». Загальні механізми адаптації на різних рівнях організації біологічних систем (молекулярно-генетичному, клітинному, органному, системному, організменному, популяційному, екосистемному), що сприяють формуванню нових пристосувань до певних умов зовнішнього середовища.

Адаптація як чинник еволюційного розвитку. Загальні засоби підвищення стійкості живих систем до стресфакторів. Імунологічні механізми адаптації. Гомеостаз і адаптація. Підтримка гомеостазу біологічної системи завдяки послідовній дії регуляторних механізмів різних рівнів. Загальні принципи адаптогенезу на рівні цілісного організму. Поняття про життєву форму, її особливості у різних видів. Резистентна та толерантна адаптація. Еврибіонтні та стенобіонтні види. Симетрія тіла як пристосування. Адаптація до різних типів зовнішнього середовища. Наземно-повітряне, повітряне, водне середовище, ґрунт як середовище. Паразитизм.

Популяція як адаптаційне явище. Структурованість і поліморфність популяцій. Різні варіанти розвитку популяцій: розмірний, морфологічний, часовий, біоритмологічний). Життєві цикли та життєві стратегії видів. Методи вивчення адаптаційних особливостей живих систем різного рівня.

### **Модуль 2. Специфічні особливості адаптагенезу у мікроорганізмів, грибів та рослин**

**Особливості адаптацій мікроорганізмів.** Групи мікроорганізмів в залежності від середовища, де вони мешкають: аероби і анаероби, термофіли і мезофіли, галофіли і галофоби (екологічні групи); окислювачі вуглеводів, амоніфікатори, нітріфікатори, денітрифікатори, серобактерії, десульфуруючі бактерії (фізіологічні групи). Пластичність метаболізму як механізм адаптогенезу мікроорганізмів. Мінливість мікроорганізмів. Мутації як фактор адаптації. Практичне значення вивчення адаптогенезу мікроорганізмів.

**Особливості адаптацій грибів.** Адаптаційні стратегії існування грибів у різноманітних умовах середовища. Молекулярно-генетичні, клітинні, біохімічні, фізіологічні механізми виникнення адаптацій у грибів. Морфологічні зміни вегетативних та репродуктивних структур грибів для пристосування до умов середовища. Екологічні

групи грибів. Біорізноманіття грибів в екстремальних умовах середовища. Консорції різних екологічних груп (видів) грибів. Адаптаційні зміни угруповань грибів в зв'язку з антропогенним впливом. Патогенні гриби та їх пристосувальні стратегії. Практичне значення вивчення адаптогенезу грибів.

**Особливості адаптацій рослин.** Анатомо-морфологічні зміни рослин як фактор пристосування до умов середовища (світлового, термічного, гідрологічного, едафічного режимів). Зміни фізіолого-біохімічних показників для оптимальної адаптації. Швидка та тривала адаптація. Біоморфічне різноманіття рослин як адаптація до умов зростання. Адаптаційне значення життєвих циклів різних видів рослин. Практичне значення вивчення адаптогенезу рослин.

Забезпечення існування рослинних популяцій на біогеоценотичному рівні. Адаптаційні зміни насінневого та вегетативного розмноження. Типи життєвих стратегій рослин як механізм адаптації до абіотичних та біотичних факторів. Структурно-функціональна організація біогеоценозу як адаптаційна система. Антропотолерантність. Практичне значення вивчення адаптогенезу рослин.

### **Модуль 3. Специфічні особливості адаптагенезу у тварин та людини**

**Особливості життєвої форми тварин.** Особливості життєвої форми тварин як зразок пристосувальних змін. Симетрія тіла як пристосування до рухового режиму. Головні напрямки еволюції тварин: багатоклітинність; опора тіла; розвиток рухливості; поява складних регуляторних систем; поява вищої нервової діяльності. Особливості пристосувальних стратегій безхребетних та хребетних. Зв'язки з середовищем різних груп тварин. Практичне значення вивчення адаптогенезу тварин.

Характерні шляхи адаптації для тварин (подолання, відхід, перетерплення тощо). Основні пристосування до різних умов середовища: вологості, температурних режимів, тиску тощо. Шляхи адаптації на рівні популяції (міграції, сплячка тощо). Зміни популяційної структури (вікової, статевої, ієрархічної тощо) як механізм адаптогенезу. Аклімація, акліматизація та довгострокова адаптація як три етапи розвитку адаптогенезу у часі. Практичне значення вивчення адаптогенезу людини.

Особливості адаптації людини. Роль соціальних факторів. Фізіологічно, психологічна, соціальна адаптація. Суспільство та цивілізація.

### **Рекомендована література**

1. Bergtrom, Gerald, "Basic cell and molecular biology 3e: what we know and how we found out" (2018). Cell and Molecular Biology 3e: What We Know and How We Found Out - All Versions. 10. [https://dc.uwm.edu/biosci\\_facbooks\\_bergtrom/10](https://dc.uwm.edu/biosci_facbooks_bergtrom/10)
2. Complex biological systems: adaptation and tolerance to extreme environments / Monograph of collective authors: K.Y. Biel, I.R. Fomina, N.P. Yensen, J.N. Nishio, V.V. Matichenkov, G.N. Nazarova, V.G. Soukhovolsky, R.G. Khlebopros / Edited by R.M. Khlebopros and K.Y. Biel. – Pushchino – Krasnoyarsk: International Scientific Centre Russia, and Biosphere Systems International Foundation, Arizona, USA, 2014. – 344 p.
3. Epstein R J. Human Molecular Biology. An Introduction to the Molecular Basis of Health and Disease / The Edinburgh Building, Cambridge, Cambridge, United Kingdom. 2003. 655 p.
4. Yuhai Tu and Wouter-Jan Rappel. Adaptation of Living Systems // Annu Rev Condens Matter Phys. 2018 Mar; 9: 183–205. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6060625/>
5. Екологічна фізіологія людини. Методичні рекомендації до лабораторних робіт для студентів заочної форми навчання / Поручинський А. І., Поручинська Т. Ф., Пасичнюк І. Ф. – Луцьк, 2013.
6. Екологічна фізіологія людини: опорний конспект лекцій / Поручинська Т. Ф., Поручинський А. І., Пасичнюк І. Ф., Дмитроца О. Р. – Луцьк: ПП Іванюк, 2014. – 187 с.

7. Скляр В. Г. Екологічна фізіологія рослин : підручник / Вікторія Григорівна Скляр ; за заг. ред. Ю. А. Злобін. – Суми : Університетська книга, 2018. – 271 с.
8. Физиология человека. В 3-х томах. Т. 3. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М. : Мир, 1996.
9. Шилов, И. А. Организм и среда. Физиологическая экология : учебник для вузов / И. А. Шилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13187-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449397>



## ІНТЕГРАТИВНА РЕГУЛЯЦІЯ ФІЗІОЛОГІЧНИХ ФУНКЦІЙ

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук С.П. Бесчасний

Програма обов'язкової компоненти «Інтегративна регуляція фізіологічних функцій» складена відповідно до освітньої програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Інтегративна регуляція фізіологічних функцій» є системні закономірності функціонування цілісного організму в його нерозривному зв'язку із оточуючим середовищем.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

дисципліна є складовою частиною професійної підготовки фахівців рівня вищої освіти «магістр» і пов'язана з молекулярною біологією, гістологією, анатомією, біохімією, генетикою, валеологією, екологією, токсикологією, біофізикою.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1.** Метою викладання навчальної дисципліни «Інтегративна регуляція фізіологічних функцій» є формування уявлень про організм як сукупність множини взаємодіючих функціональних систем різного рівня організації.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Інтегративна регуляція фізіологічних функцій» є :

- опанування системного підходу у фізіології;
- з'ясування принципів функціонування цілісного організму;
- вивчення принципів та механізмів взаємодії елементів у функціональних системах;
- вивчення принципів системогенезу під час пре- та постнатального онтогенезу;
- опанування принципів системних механізмів гомеостазу;
- формування умінь самостійного оволодіння уміннями і навичками професійного самовдосконалення.

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Інтегративна регуляція фізіологічних функцій» формуються наступні

### ***Інтегральна компетентність***

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### ***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Інтегративна регуляція на рівні клітини.**

Загальні властивості живих організмів. Кореляція. Регуляція. Рефлекс. Саморегуляція. Архітектоніка функціональної системи. Рефлекс та функціональні системи як одиниці життєдіяльності. Саморегуляція як принцип динамічної саморегуляції функціональних систем. Взаємодія елементів у функціональних системах. Мультипараметрична взаємодія. Системогенез. Підтримка клітинного гомеостазу. Утворення міжклітинних контактів. Біотрансформуюча функція. Біосинтез та енергетичний обмін. Функції біомембран. Інтегративна взаємодія в тканинах. Сучасні уявлення про механізми збудливості. Йонселективні канали. Елеткрогенез поодинокого циклу збудження. Функціональна характеристика збудливих клітин. Парабіоз. Клітинна рецепція. Ліганд-рецепторна взаємодія. Сенсорна рецепція. Екологічна рецепція. Взаємодія рецепторів. Властивості рецепторного поля. Етапи та механізми синаптичної передачі.

### **Модуль 2. Інтегративна регуляція систем.**

Секреція. Секреторний цикл. Інтегративна роль нервової системи. Механізми збудження та гальмування у нервових клітинах. Синапси та медіатори центральної нервової системи. Інтегративна діяльність нейрону. Молекулярні механізми інтегративної діяльності нейрону. Конвергенція збуджень. Взаємодія збуджень. Центри центральної нервової системи. Процеси гальмування у нервовій системі. Пресинаптичне та постсинаптичне гальмування. Реципрокне та латеральне гальмування.

Інтегративна діяльність головного мозку. Міотатичний рефлекс. Сухожилковий рефлекс. Захисні реакції спинного мозку. Вплив вищих відділів ЦНС. Висхідні шляхи.

Інтегративна діяльність довгастого мозку. Інтегративна діяльність середнього мозку. Ретикулярна формація. Інтегративна діяльність вісцелярного мозку. Гіпоталамус. Лімбічна система. Інтегративна діяльність мозочка та базальних ядер. Інтегративна діяльність таламуса. Інтегративна діяльність кори головного мозку. Механізми конвергенції збуджень у корі головного мозку. Міжпівкульна інтеграція.

Інтегративна діяльність вегетативної нервової системи. Центри вегетативної нервової системи. Особливості хімічної організації вегетативної нервової системи. Участь у інтеграційних процесах олігопептидів. Рецептори вегетативної нервової системи. Властивості парасимпатичної нервової системи. Гуморальні впливи вегетативної нервової системи.

Гормональна регуляція фізіологічних функцій. Нейросекреторні клітини. Хромафінні клітини. Неспеціалізовані клітини. Динаміка утворення та ритми секреції гормонів. Типи секреції. Тривалість життя гормонів. Розпад гормонів. Взаємодія гормонів із клітинами. Внутрішньоклітинна взаємодія гормонів. Взаємодія гормонів з рецепторами. Властивості гормональних рецепторів. Регуляція секреції гормонів. Шляхи гіпоталамічної нейрогормональної регуляції залоз внутрішньої секреції. Зворотні гормональні зв'язки.

Негормональні фактори регуляції. Системні принципи гормональної регуляції фізіологічних функцій. Гормональний гомеостас.

Обмін речовин та терморегуляція. Системні механізми регуляції температури. Температурне «ядро» та «оболонка». Температурна схема тіла. Рецепція результату. Центри теплоутворення. Тепловіддача. Нейрогормональна терморегуляція. Умовнорефлекторна терморегуляція. Гіпотермія.

Функціональна система, яка підтримує оптимальну для метаболізму об'єм циркулюючої крові та її клітинний склад. Судинно-тромбоцитарний гемостаз. Коагуляційний гемостаз. Трансцелюлярні рідини.

Інтегративна функція серцево-судинної системи. Гемодинамічна регуляція. Внутрішньосерцева регуляція. Позасерцева регуляція. Рефлекторна позасерцева регуляція. Регіонарний кровообіг. Портальний кровообіг. Системні механізми регуляції тиску крові.

Системні механізми регуляції дихання. Легенево-вагусна регуляція дихання. Функціональна система дихання. Дихання у змінених умовах оточуючого середовища. Штучне дихання.

Інтегративна функція травлення. Функціональна система дефекації. Система, яка підтримує оптимальний рівень метаболізму глюкози у крові. Рецепція результату.

Участь нирок у функціональних системах організму. Системні механізми підтримання осмотичного тиску. Рецепція результату. Мотивація спраги та сольова мотивація. Теорії спраги. Кислотно-лужий стан організму. Дихальні механізми регуляції рН. Ниркові механізми регуляції рН.

#### **Рекомендована література**

1. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В.Г.Шевчук, В.М. Мороз, С.М. Белан, М.Р. Гжегоцький, М.В. Йолтухівський; за редакцією В.Г.Шевчука. – 2-ге вид. – Вінниця : Нова Книга, 2015. – 448 с. : іл.
2. Філімонов В.І. Фізіологія людини : підручник / В.І. Філімонов. — Київ: Медицина, 2015. – 488 с.
3. Moroz V.M., Shandra O.A., Vastyanov R.S., Yoltukhivsky M.V., Omelchenko O.D. Physiology : Textbook / Edited by V.M.Moroz, O.A.Shandra. – 2nd edition. – Vinnytsia: Nova Knyha Publishers, 2016. –728 p.
4. Khurana I. Concise Textbook of Human Physiology / I. Khurana. — Elsevier Health Sciences, 2018. - 690 p.

# ВАРІАТИВНІ ДИСЦИПЛІНИ

## СТЕПОЗНАВСТВО

Укладач: доктор біологічних наук, професор Мойсієнко І.І.

Навчальна програма є доповненим та уточненим виданням програми «Основи степознавства» (Мойсієнко та ін., 2017).

Дисципліна «Степознавство» - вибіркова дисципліна блоку спеціальної (фахової, предметної) підготовки фахівця-біолога, що здобуває ступінь вищої освіти «Магістр» спеціальності 091 Біологія. Курс «Степознавство» є фундаментальним як для науковця-ботаніка, так і для викладача біології. Знання про історію та передумови формування степових фітоценозів є основою для подальшого проведення польових досліджень та необхідності формування збереження цілісності степових ценозів.

### 1. Мета і завдання навчальної дисципліни

**1.1.** Формування у студентів формування наукових знань з основ степознавства, як науки про особливий тип природних комплексів – степ. Вивчення основних закономірностей розвитку та функціонування степів, знати історію та умови походження степового ландшафту. Прогнозувати можливі зміни в степових екосистемах та необхідність збереження унікальних степових фітоценозів.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи степознавства» є:

- оволодіти основними поняттями з степознавства;
- сформуванню уявлення про закономірності поширення, мінливість степових екосистем, про категорії степів, основні риси степової природи, походження ландшафту, степову біоту;
- сформуванню вміння характеризувати компоненти степових екосистем, природу, біоту, ландшафт степів;
- вміти диференціювати степи по широтно-зональній класифікації; порівнювати особливості степів України та інших країн.

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Основи степознавства» формуються наступні предметні компетентності та програмні результати навчання.

### *Інтегральна компетентність*

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### *Загальні компетентності*

ЗК01 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності*

СК 01 Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК 02 Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК 03 Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК 04 Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК 05 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК 06 Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК 07 Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК 10 Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР 02 Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР 03 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР 04 Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР 12 Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР 016 Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Вступ до степознавства.** Визначення поняття «степ». Історичні акценти степу. Степова топоніміка. категорій степів. Поширення степів на планеті. Поширення степів на планеті.

**Широтна, довготна та висотна диференціація степів.** Мінливість степових екосистем по широтно-зональному градієнту. Зонування степів різних регіонів. Основні принципи покладені в основу широтного зонування (тип ґрунтів; кліматичні показники; характер рослинності). Широтно-зональна класифікація степів Є.М. Лавренка (1991). Лучні степи – *Steppa subpratensis* (клімат напівзасушливий). Справжні, або типові, степи – *Steppa genuine vel typica*: а. Різотравно-дерновинно злакові степи (*Steppa caespitosograminosa pluritherbosa* (клімат засушливий); б. Дернинно злакові степи – (*Steppa caespitosograminosa paucitherbosa* (клімат сухий). Зпустелені (напівпустельні) дерновиннозлакові і напівчагарникові-дерновиннозлакові степи - *Steppa subdeserta* - (клімат дуже сухий). Пустельні напівчагарникові-дерновиннозлакові степи – *Steppa deserta* (клімат зверху сухий). Широтна зональність степових ґрунтів. Зональні особливості степових екосистем півдня України. Широтна зональність ґрунтів понтично-казахстанських степів. Зональні особливості степових екосистем Західного Сибіру та Казахстану. Мінливість степових екосистем по меридіональному градієнту (континентальності). Мінливість кліматичних показників в сухих степах Євразії по градієнту континентальності.

**Основні риси степової природи.** Особливості степового клімату. Основні показники клімату степової зони України. Амплітудність – різниця між крайніми значеннями екологічних факторів при їх коливаннях. Сезонні ритми життя степу. Гідрографія степу – річки, озера, Сори, лиману, болота, моря, водосховища, каналу, ставка. Поди. Ґрунти степів.

**Походження степового ландшафту.** Еволюція градієнту континентальності. Мезозой. Умови Палеогену. Неоген. Четвертинний період (1 млн. років назад). Роль покритонасінних рослин. Особливості еволюції рослин. Фауністичні передумови виникнення степів. Передумови багатства гумусом степових ґрунтів. Ґрунтові передумови

формування степів. Причини безлісся степів. Основні елементи рослинного покриву степів. Еволюція степів.

**Степова біота.** Загальні екологічні адаптації степових рослин. Рослинний світ: основні види-едифікатори, екологічні особливості дернини, пристосування до анемохорії, Рід Костриця (Типчак) – *Festuca*, Рід Житняк – *Agropyron*, Рід Кипець – *Coeleria*, Рід Двозубка – *Cleistogenes*, Рід Бородач – *Botriochloa*, Рід Осока – *Carex*, Рід Цибуля – *Allium*, Дводольні дернинні рослини. Степове різнотрав'я: екологічні особливості. Закономірності поширення різнотрав'я. Багаторічники-ефемероїди. Екологічні особливості геофіти. Ефемери. Тваринний світ: копитні тварини – головні фітофаги, гризуни, птахи, хижі тварини, деструктори.

**Степові угруповання.** Ярусність степових угруповань. Склад степових угруповань. Видове багатство та склад. Життєві форми. Екологічні особливості: вологість – ксерофіти; освітлення – геліофіти; температура – мезо-, та мегатермофіти; трофність ґрунту – ев-, мезотрофи; кислотність ґрунту – базифіли, нейтрофіли. Мозаїчність. Синузіальність. Комплексність. Катенна структура степових екосистем. Степи причорноморсько - казахстанської підобласті. Степи Центрально - Азіатської (Даурсько - Монгольської) підобласті. Степи в Україні. Продромус степової рослинності України (за В.А. Соломахою). Степова рослинність Польщі.

**Роль антропогенних об'єктів у збереженні фіторізноманіття.** Кургани як рефугіум степової флори. Флора судинних рослин курганів Степової зони України. Аналіз раритетного компоненту. Раритетне фіто різноманіття. Значення городищ для збереження фіто різноманіття. Старі цвинтарі, як оселище созофітів. Значення городищ для збереження фіторізноманіття. Використання лінійних екоотопів для збереження фіто різноманіття.

**Причини зникнення степів.** Заліснення Українських степів. Промислове освоєння. Резерватна сукцинація. Пожежі. Селітебна забудова. Проблеми степового природокористування.

**Охорона степових екосистем.** Природоохоронний статус ксеротермічних угруповань. Категорії об'єктів ПЗФ України, де охороняються степові ценози. Степові види в Червоній книзі України. Роль міжнародних і регіональних червоних списків в збереженні степової біоти. Степові заповідники України.

#### *Рекомендована література*

1. Бурковський О.П., Василюк О.В., Єна А.В., Куземко А.А., Мовчан Я.І., Мойсієнко І.І., Сіренко І.П. Останні степи України: бути чи не бути? Київ: Геопринт, 2013, 38 с.
2. Мойсієнко І.І., Ходосовцев О.Є., Бойко М.Ф., Павлова Н.Р., Загороднюк Н.В., Мельник Р.П. та ін. Збірник навчальних програм факультету біології, географії і екології для спеціальностей 091 Біологія, 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 091 Біологія (Ботаніка) рівнів вищої освіти «бакалавр», «магістр» / За заг.ред. Мальчикової Д.С. –Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2017. - 284 с.
3. Красеха Є. Н. Степознавство як міждисциплінарний напрямок в науці // Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. 2017. Т. 22, вип. 2 – С. 76-89.
4. Мордкович В. Г. Степные экосистемы / В. Г. Мордкович ; отв. ред. И.Э. Смелянский. – 2-е изд. испр. и доп. – Новосибирск: Академическое издательство «Гео», 2014. – 170 с.
5. Пачоский И.К. Описание растительности Херсонской губернии. Вып. 2. Степи / И.К. Пачоский // Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонской губернии. – Херсон, 1917. – 317 с.

6. Продромус рослинності України / [Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба, С.М. Ємельянова та ін. ; НАН України, Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного]. – Київ : Наукова думка, 2019. – 782 с.
7. Степи України: матеріали до історії колонізації краю Російською імперією: навчальний посібник [Текст] / автор-укладач проф. Красеха Є. Н. – Одеса: Астропринт, 2015. – 304 с. – Том 2.
8. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б. Основы степеведения.- Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос-университета, 2010. – 112с.
9. Чибилен А.А. Основы степеведения. – Оренбург: Печатный Дом "ДИМУР", 1998. – 120с.
10. Чибилен А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов [Текст] / А. А. Чибилен – Оренбург, 2016. – 182 с.
11. Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World // Marinus J.A. Werger, Marja A. van Staalduinen. - Springer Science & Business Media, 2012. – 568 p.
12. Grasslands of the world: diversity, management and conservation // Victor R. Squires, Jürgen Dengler, Limin Hua, Haiying Feng. - CRC Press, 2018. - 412 p.
13. Grassland of the world. [www.fao.org](http://www.fao.org). Retrieved 2020-05-20.
14. Lorenz, Klaus; Lal, Rattan (2018), "Carbon Sequestration in Grassland Soils", Carbon Sequestration in Agricultural Ecosystems, Springer International Publishing, pp. 175–209, doi:10.1007/978-3-319-92318-5\_4, ISBN 978-3-319-92317-8
15. Numata M. Ecology of Grassland and Bamboolands in the World / M. Numata. – Jena : Gustav Fischer Verlag, 1979. – 299 p.
16. The International Association for Vegetation Science (IAVS) <http://iavs.org/>
17. Український геоботанічний сайт <http://geobot.org.ua/>
18. <https://sites.google.com/site/zberzennastepov/>
19. <https://www.iucn.org/commissions/commission-ecosystem-management/our-work/cems-specialist-groups/holarctic-steppes>
20. <http://uncg.org.ua/>

# ЕКОЛОГІЯ СТЕПОВИХ ЕКОСИСТЕМ

Укладач: доктор біологічних наук, професор Мойсієнко І.І.

Навчальна програма є доповненим та уточненим виданням програми «Екологія степових екосистем» (Мойсієнко та ін., 2017).

Дисципліна «Екологія степових екосистем» - вибіркова дисципліна блоку спеціальної (фахової, предметної) підготовки фахівця-біолога, що здобуває ступінь вищої освіти «Магістр» спеціальності 091 Біологія. Курс «Екологія степових екосистем» є фундаментальним як для науковця-ботаніка, так і для викладача біології. Знання про історію та передумови формування степових фітоценозів є основою для подальшого проведення польових досліджень та необхідності формування збереження цілісності степових ценозів.

## 1. Мета і завдання навчальної дисципліни

**1.1.** Формування у студентів наукових знань про степові екосистеми, як особливий тип природних комплексів – степовий. З'ясування основних закономірностей розвитку та функціонування степів, історію та умови походження степового ландшафту, прогнозування можливих змін в степових екосистемах та необхідність збереження степових ландшафтів.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи степознавства» є:

- З'ясувати основні поняття щодо структури та функціонування степових екосистем;
- сформулювати уявлення про закономірності поширення, мінливість степових екосистем, про категорії степів, основні риси степової природи, походження ландшафту, степову біоту;
- сформулювати вміння характеризувати компоненти степових екосистем, природу, біоту, ландшафт степів;
- вміти диференціювати степові екосистеми по широтно-зональній класифікації; порівнювати особливості степів України та інших країн;
- визначати загрози степовим екосистемам та підбирати заходи щодо їх збереження.

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Основи степознавства» формуються наступні предметні компетентності та програмні результати навчання.

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності**

ЗК01 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності**

СК 01 Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.



СК 02 Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК 03 Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК 04 Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК 05 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК 06 Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК 07 Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК 10 Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР 02 Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР 03 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР 04 Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР 12 Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР 016 Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Поняття степових екосистем.** Поняття «степові екосистеми». Історія степової цивілізації. Топоніміка степових екосистем. Степові екосистеми на планеті.

**Довготна, широтна та висотна диференціація степових екосистем.** Диференціація екосистем степів за широтним градієнтом. Зонування степових екосистем різних територій. Методологічні підходи до широтного зонування (грунти різних зон; кліматичні особливості; тип рослинності). Класифікація широтно-зональна степів Євгена Миколайовича Лавренка: лучні степи, справжні степи (різнотравно-дерновинно-злакові та дернинно злакові), опустелені (півпустельні) степи, пустельні степи. Зональний розподіл степових ґрунтів за широтним градієнтом. Зональні типи степових екосистем Півдня України. Зональна класифікація степових екосистем Західного Сибіру та Казахстану. Змінність степових екосистем за меридіональним градієнту, тобто градієнтом континентальності. Мінливість степових екосистем смуги сухих степів Євразії по меридіональному градієнту (континентальності).

**Характерні особливості природи степових екосистем.** Характерні особливості степового клімату. Головні параметри клімату степової частини України. Висока амплітудність – суттєва різниця між мінімальними та максимальними значеннями екологічних факторів в ході флуктуацій. Сезонна ритмічність життя степових екосистем. Гідрографія степів – природні (річки, озера, лимани, сори, болота, моря) та штучні (водосховища, канали, ставки) водойми. Подові екосистеми. Особливості ґрунтового покриву степів.

**Походження степового біому.** Формування градієнту континентальності. Мезозойська ера. Умови Палеогенового періоду. Неоген. Четвертинний період розвитку (близько 1 мільйона років тому). Роль рослин з відділу Покритонасінні. Напрямок еволюції рослинного покриву. Роль фауни у виникненні степів. Передумови, що сприяли багатству гумусом степових ґрунтів. Ґрунтові передумови еволюційного розвитку степів.

Причини безлісся степових ландшафтів. Основні структурні елементи рослинного покриву степових ландшафтів. Напрямки еволюції степів.

**Біотичний компонент степових екосистем.** Характерні адаптації степових рослин до екологічних умов. Особливості рослинного світу: види-еdifікатори, анатомо-морфологічні та екологічні особливості життєвої форми – дернинна багаторічна рослина. Причини домінування рослин анемохорів. Типові роди дернинних злаків – еdifікаторів степового рослинного покриву України: Ковила (*Stipa*), Костриця, або Типчак (*Festuca*), Кипець (*Coeleria*), Житняк (*Agropyron*), Бородач (*Botriochloa*), Двозубка (*Cleistogenes*), Цибуля (*Allium*), Осока (*Сarex*), дводольні дернинні рослини. Екологічні особливості степового різнотрав'я. Закономірності зонального та мікрокліматичного поширення різнотрав'я. Ефемероїди. Екологічні особливості рослин геофітів. Ефемери – короткоживучі однорічники. Тваринний світ степових екосистем: копитні тварини, головні фітофаги, птахи, гризуни, хижі тварини, деструктори.

**Рослинність степів.** Ярусність – вертикальна структура степових угруповань. Видовий склад степових угруповань. Видове багатство різних типів степів. Життєві форми степових угруповань. Екологічні особливості рослинних угруповань – домінуючі екологічні групи за вологістю – ксерофіти; освітленістю – геліофіти; температурним режимом – мега-, та мезотермофіти; трофністю ґрунту – евтофи та мезотрофи; кислотністю ґрунту – базифіли та нейтрофіли. Мозаїчність степових угруповань. Синузальність та комплексність. Катенні структуру степових екосистем. Особливості рослинного покриву степів причорноморсько-казахстанської підобласті. Степова рослинність центрально-азіатської (Даурсько-Монгольської) підобласті. Рослинність степів України. Продромус степової рослинності України на рівні вищих синтаксономічних одиниць.

Екосистемні послуги степових екосистем: депонування вуглицю, сільськогосподарський, медичний, рекреаційний, естетичний та інші аспекти.

**Причини деградації та зникнення степів.** Розорювання степових територій. Заліснення степових ландшафтів. Вплив промисловості на степи. Резерватна сукцесія в степових заповідниках. Пожежі в степах. Забудова степових територій. Проблеми природокористування в степовому регіоні.

**Охорона степових екосистем.** Степові види рослин в Червоній книзі України та інших природоохоронних флористичних списках. Степові угруповання в Зеленій книзі України. Класифікація об'єктів ПЗФ України, де охороняються степові ценози. Степові заповідники та національні природні парки України. Смарагдова мережа степової зони.

**Роль антропогенних об'єктів у збереженні степів.** Кургани як мікроцентри збереження степового фіторізноманіття. Особливості флори курганів Степової зони України. Структура раритетного компоненту флори та рослинності. Значення городищ для збереження фіторізноманіття. Старі цвинтарі, як рефугіум степової флори. Старовинні парки та збереження степів. Роль лінійних екотопів для збереження фіторізноманіття (доріг, валів, лісосмуг).

#### ***Рекомендована література***

1. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / Ред. д-р біол. наук, проф. Д.В. Дубина, д-р біол. наук, проф. Я.І. Мовчан. К.: LAT&K, 2013, 409 с.
2. Мойсієнко І.І., Ходосовцев О.Є., Бойко М.Ф., Павлова Н.Р., Загороднюк Н.В., Мельник Р.П. та ін. Збірник навчальних програм факультету біології, географії і екології для спеціальностей 091 Біологія, 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини), 091 Біологія (Ботаніка) рівнів вищої освіти «бакалавр», «магістр» / За заг.ред. Мальчикової Д.С. –Херсон, ПП Вишемирський В.С., 2017. - 284 с.

3. Лавренко Е.М. Степи Евразии / Е.М. Лавренко, З.В. Карамышева, Р.И. Никулина. – Л. : Наука, 1991. – 146 с.
4. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
5. Пірко В. Заселення і господарське освоєння Степової України в XVI—XVIII ст. / В. Пірко; відп. за вип. В. С. Білецький. — Донецьк: Східний видавничий дім, 2004. — 224 с.
6. Степи України: матеріали до історії заселення та освоєння: навчальний посібник [Текст] / автор-укладач проф. Красєха Є. Н. – Одеса: Астропринт, 2015. – 640 с. – Том 1.
7. Ткаченко В.С. Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 184 с.
8. Чиби́лев А.А. Лик степи : экол.-геогр. заметки о степной зоне СССР / А.А. Чиби́лев. – Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 192 с.
9. Чиби́лёв А. А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия [Текст] / А. А. Чиби́лёв. Изд. 2-е, перераб. и доп.– Москва; Оренбург: Институт степи УрО РАН; РГО, 2017. – 324 с.
10. Baranska K., Chmielewski P., Cwener A., Pluciński P. Ochrona muraw kserotermicznych w Polsce – teoria i praktyka. – Swiebodzin: Wydawnictwo Klubu Przyrodników, 2011. – 45 s.
11. Gibson, David J. (2009). Grasses and grassland ecology. New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-154609-9. OCLC 308648056
12. Grasslands | Habitats | WWF". World Wildlife Fund. Retrieved 2020-05-20.
13. Grassland Carbon Management | Climate Change Resource Center". www.fs.usda.gov. Retrieved 2020-05-20.
14. Moon D. The Plough that Broke the Steppe. Agriculture and Environment on Russia's Grasslands, 1700-1914. - Oxford: Oxford University Press, 2013. – 319
15. The Eurasian Dry Grassland Group (EDGG) <https://edgg.org/>
16. European Vegetation Survey (EVS) <http://euroveg.org/>
17. <http://askania-nova-zapovidnik.gov.ua/>
18. <http://environment.nationalgeographic.com>
19. <http://pryroda.in.ua/step/>
20. <https://www.worldwildlife.org/biomes/temperate-grasslands-savannas-and-shrublands>

## БІОМОНІТОРИНГ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Укладачі: кандидат біологічних наук, доцент кафедри Загороднюк Н.В.

Дисципліна «Біомоніторинг стану довкілля» - вибіркова компонента освітньої програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія. Представлена програма розроблена на основі матеріалів до дисципліни «Моніторинг довкілля» для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» за напрямом підготовки 6.040106. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (Херсон, 2013). Переробки та доповнення в програмі спираються на зміст освітньо-професійної програми «Біологія» для здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія (Херсон, 2020).

В системі екологічного моніторингу (спостереження і контроль за антропогенними змінами в екосистемах) використовують дуже і дуже різноманітні групи методів вимірювання показників довкілля. Окрема група методик, в основі яких є спостереження за живими організмами, об'єднана під терміном «біологічний моніторинг».

Предметом біомоніторингу є визначення специфіки реакції живої складової екосистем на антропогенний вплив.

**Метою навчальної дисципліни «Біомоніторинг стану довкілля»** є озброєння майбутнього фахівця-біолога комплексом фахових компетенцій, необхідних для оцінки стану навколишнього природного середовища шляхом аналізу реакцій живих організмів на зміни, які в ньому відбуваються.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння даного курсу здобувачем вищої освіти потрібні ґрунтовні знання з екології, як її класичного напрямку (біоекологія), так і прикладного (інвайронментологія), а також таких базових дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, як мікробіологія, ботаніка, зоологія, альгологія, фізіологія рослин та тварин, хімія органічна та хімія неорганічна.

### **Завдання курсу:**

#### **Теоретичні:**

- формування у здобувачів знань основних аспектів моніторингу довкілля,
- оволодіння студентами теоретичними знаннями, необхідними в роботі підрозділів, що здійснюють контроль стану навколишнього середовища;
- формування знань про методи, прилади та системи контролю джерел забруднення навколишнього середовища;

#### **Практичні:**

- вміння вимірювати основні параметри довкілля,
- вміння використовувати нові знання для оцінки стану довкілля та прогнозування його змін.
- Вміти доводити необхідність здійснення моніторингу довкілля, спираючись на порівняння природних і антропогенних змін стану біосфери;
- Бути спроможними виявляти динаміку, напрями, масштаби та причини зміни показників функціональної цілісності екосистем;

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Біомоніторинг стану довкілля» формуються наступні

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності**

- ЗК01 Здатність працювати у міжнародному контексті.
- ЗК02 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК03 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК04 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК06 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

- СК 01 Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
- СК 02 Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.
- СК 03 Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.
- СК 04 Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК 05 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК 06 Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК 07 Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
- СК 10 Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

- ПР 02 Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
- ПР 03 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПР 04 Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.
- ПР 12 Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПР 016 Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Теоретичні основи біологічного моніторингу.**

**Моніторинг навколишнього середовища: основні поняття та терміни.** Цілі і завдання екологічного контролю. Загальна класифікація проявів деградації складових навколишнього природного середовища. Класифікація форм впливу людства на довкілля: за формою, масштабом, часом, за метою. Цілеспрямований вплив, ненавмисний вплив. Зміни в природному середовищі під впливом антропогенних факторів. Забруднення навколишнього природного середовища. Поняття про забруднення. Загальна характеристика явища. Специфіка геохімічної діяльності людства як антропогенного фактора: зміна колообігу елементів, процеси, невластиві біосфері.

**Фізичне забруднення.** Шум, вібрація, інфразвукове випромінювання, електромагнітне забруднення. Джерела фізичного забруднення, параметричні характеристики забруднення. Вплив на здоров'я людини. Гранично допустимі норми для різних форм фізичного навантаження на довкілля; принципи визначення ГДН.

**Хімічне забруднення.** Сутність хімічного забруднення навколишнього середовища. Принципи класифікації хімічних забрудників. Вплив окремих забруднюючих речовин на здоров'я людини та стан складових біосфери.

**Біологічне забруднення** як результат змін у функціонуванні екосистем. Формування комплексу біологічних забрудників в містах: причини і наслідки. Форми біологічних забрудників води, ґрунту, повітря.

Методики визначення якості, вмісту та обсягу забрудників у довкіллі.

**Теоретичні основи біологічного моніторингу.** Поняття про біометричні параметри стану довкілля. Біомоніторинг, біоіндикація, біотестування. Інформативність системи біологічного моніторингу. Антропогенні стресори. Види біомоніторингу залежно від рівня організації живої речовини та відповідні до них рівні біоіндикації антропогенних стресорів. Види відхилення від норми у організмів, спричинені антропогенними факторами. Дія антропогенних стресорів на динаміку біогеоценозів, оцінювання біотичних структурних змін ландшафту.

## **Модуль 2. Спеціальні методи біомоніторингу**

**Рівні біоіндикації.** Забрудники, на які реагують живі організми-індикатори. Сутність біохімічних та фізіологічних реакції на антропогенні стресори. Морфологічні терати та пошкодження. Біоритмічні та етологічні відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів. Критерії відбору організмів-моніторів та організмів-індикаторів для спостережень на різних рівнях організації живого.

Популяційно-видовий моніторинг. Хорологічні, популяційно-динамічні зміни, що визиваються антропогенними стресорами. Дія антропогенних стресорів на динаміку біоценозів. Статистичні і динамічні характеристики, що використовуються при популяційній біоіндикації і біотестуванні. Біоіндикація антропогенних впливів на ландшафт.

**Моніторинг біоценозів.** Біоценотичні дослідження як достовірна методика комплексної оцінки стану природних екосистем. Категорії відбору складу та розміру фітоценозу. Характеристики, які досліджуються (статистичні, динамічні). Параметри стійкості угруповання (екосистеми) до дії антропогенних стресорів.

**Методи біологічного моніторингу.** Методи активного біомоніторингу на основі різних тест-об'єктів, тест-функцій та засобів вимірювання інформативних параметрів. Реєструюча біоіндикація. Накопичувальна (аккумулятивна) біоіндикація. Метод комплексної біоіндикації. Класифікаційні та ординаційні методи індикації стану угруповань і екосистем. Дистанційні і автоматичні методи спостереження. Діагностичний моніторинг. Структура системи моніторингу забруднення біоти. Принципи добору організмів для моніторингу. Особливості моніторингових досліджень вмісту забрудників у наземних, морських, прісноводних рослинах та тваринах. Базові засади простішого моніторингу.

**Місце біотестування та екотоксикології у системі біомоніторингу.** Методи виявлення біологічних індикаторів у цілях моніторингу. Глобальна біомоніторингова система біосферних ресурсів, їх мережа та завдання в Україні.

**Спеціальні методи біологічної індикації наземних і водних екосистем.** Дослідження вищих рослин. Біоіндикаторні дослідження в лісових екосистемах. Характеристики індикаторних видів в окремих ярусах лісових біоценозів-складових в окремих ярусах; дослідження показників біологічного різноманіття. Моніторинг лісів в межах України. Система дослідження, об'єкти та суб'єкти. Загальна характеристика Міжнародної програми ICP Forest.

Зооіндикація та мікроіндикації рівня забруднення водного середовища за допомогою тварин. Пасивні і активні методи. Характеристика індикаторних видів безхребетних та хребетних водних тварин. Моніторингові дослідження наземної фауни та ґрунтової фауни і флори міських урбаноземів.

Оцінка токсико-мутагенного фону атмосферного повітря за стерильністю пилку

індикаторних рослин, за мікроядерним тестом. Біологічний моніторинг забруднення ґрунтів і водних джерел шляхом проведення *Allium*-тесту.

Бріоіндикація як метод оцінки стану довкілля за допомогою мохоподібних. Індикація забруднення важкими металами. Радіохімічний бріомоніторинг. Анатооморфологічні, фізіологічні, біоморфологічні, популяційно-видові методики дослідження як складові бріоіндикації.

Ліхеноіндикація як вичення стану довкілля за допомогою лишайників. Ліхеноіндикаційні дослідження стану атмосфери міст: історія та сучасність. Методи картування окремих груп видів лишайників, картування поширення лишайникових угруповань, розрахунки синтетичних показників. Метод індикаторних видів.

Порівняльні ліхеноіндикаційні дослідження в містах України.

**Застосування біологічного моніторингу у сфері сільськогосподарського виробництва.** Найбільш поширені методи біо- та фіто індикації в системі агроекологічного моніторингу. Мікробіологічний моніторинг стану ґрунтів в екосистемах. Об'єкти мікробіологічного моніторингу, їх характеристика. Оцінка біологічної активності ґрунтів.

Біологічний моніторинг наслідків впливу антропогенних чинників на довкілля в агросфері. Мікробний моніторинг ґрунтів, забруднених важкими металами. Методи фітоіндикації в системі агроекологічного моніторингу. Співвідношення між видовим складом рослинного угруповання і типологією ґрунту. Діагностика розвитку негативних явищ у ґрунті через видимі морфологічні зміни у рослин. Достовірність і значимість біоіндикатора стану агроценозу. Моніторинг біорізноманітності в агроекосистемах. Біомоніторинг заносних організмів (шкідники, бур'яни, хвороботворні організми), його значення для сільськогосподарського виробництва.

Система біомоніторингу в Україні.

### **Рекомендована література:**

#### **Основна**

1. Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – К.: «Академія», 2006. – 360 с.
2. Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. Ліхеноіндикація. – Київ-Кіровоград: ТОВ «КОД», 2006.
3. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [ 2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.
4. Глухов О.З., Машталер О.В. Бріоіндикація техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України. - Донецьк: «Вебер» (Донецька філія), 2007.

#### **Допоміжна**

1. Бурда Р.І. Біологічний моніторинг. Методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації зі спеціальності 7.070801 - "Екологія та охорона навколишнього середовища". – К.: НАУ, 2001. – 27с.
2. Веремеєнко С. І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України. - Луцьк, 1997. – 312с.
3. Гапон Ю. В. Бріоіндикаційний метод дослідження забруднення атмосфери як один з напрямів біоіндикаційного моніторингу / Ю. В. Гапон // Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. — Полтава: Астроя, 2011. – С. 176-178. <http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/11696>
4. Гапон Ю. В. Напрямки вивчення міських мохоподібних / Ю. В. Гапон // Проблеми відтворення та охорони біорізноманіття України. Матеріали Всеукраїнської науково-

- практичної конференції. — Полтава: Астроя, 2012. - С. 55-56.  
<http://dspace.pnpu.edu.ua/handle/123456789/11837>
5. Глухов О.З., Прохорова С.І. Індикація стану техногенного середовища за морфологічною мінливістю рослин // Промышленная ботаника. — 2008. — Вип. 8. — С. 3-11. **URI:** <http://dspace.nbuu.gov.ua/handle/123456789/9269>
  6. Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля. К.: Мінекобезпеки, 1998. – 92 с.
  7. Машталер О.В., Задорожна Д.В., 2008: Морфологічні зміни трансплантатів мохів як реакція на забруднення повітря промислового регіону. Чорноморськ. бот. ж., т. 4, N2: 237-243.  
[https://www.researchgate.net/profile/Mashtaler\\_Aleksandra/publication/322057717\\_Morphological\\_changes\\_in\\_moss\\_transplantats\\_as\\_a\\_reaction\\_on\\_air\\_pollution\\_in\\_industrial\\_region/links/5b8bc2ef4585151fd142f1fa/Morphological-changes-in-moss-transplantats-as-a-reaction-on-air-pollution-in-industrial-region.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mashtaler_Aleksandra/publication/322057717_Morphological_changes_in_moss_transplantats_as_a_reaction_on_air_pollution_in_industrial_region/links/5b8bc2ef4585151fd142f1fa/Morphological-changes-in-moss-transplantats-as-a-reaction-on-air-pollution-in-industrial-region.pdf)
  8. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.
  9. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. – К.: Мінприроди, 1992. – 155 с.
  10. Нейко С.М., Рудько Г.І., Смоляр Н.І. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення. – Івано-Франківськ: Бкор, 2001. – 350 с.
  11. Рассадина Е.В. Фитоіндикация состояния урбосистем // Вестник УГСХА. – 2010. – №2(12). – С. 23-26. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/fitoindikatsiya-sostoyaniya-urbosistem/viewer>
  12. Русанов А.М., Воеводина Т.С., Новоженін А.В., Кириллова Н.М. Фитоіндикация загрязнения почв придорожных территорий г. Оренбурга // ОТРАЖЕНИЕ БИО-, ГЕО-, АНТРОПОСФЕРНЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ В ПОЧВАХ И ПОЧВЕННОМ ПОКРОВЕ: Сборник материалов V Международной научной конференции, посвященной 85-летию кафедры почвоведения и экологии почв ТГУ (7–11 сентября 2015 г., г. Томск, Россия). – Томск, 2015. – С. 242-245  
<https://core.ac.uk/download/pdf/287487118.pdf#page=242>
  13. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга: Учебное пособие: В 2 ч. /Под ред. Д.Б. Гелавшили. – Нижний Новгород, 1995. – 190 с.
  14. Хом'як І.В., Демчук Н.В., Василенко О.М. Фітоіндикація антропогенної трансформації екосистем на прикладі Українського Полісся // Екологічні науки. – 2018. - №3 (22). – С. 113-118  
URL: <http://eprints.zu.edu.ua/28492/1/%D0%95%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%87%D0%BD%D1%96%20%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B8%2C%20%E2%84%963%20%2822%29%2C%202018.pdf>

#### ***Інформаційні ресурси:***

1. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: Офіційний портал. – [Електронний ресурс] URL: <http://www.menr.gov.ua/>
2. Інформаційно-аналітичний портал агропромислового комплексу України: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <https://agro.me.gov.ua/ua>
3. Державна служба України з надзвичайних ситуацій: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <https://www.dsns.gov.ua/>
4. Міністерство охорони здоров'я України: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <https://moz.gov.ua/>
5. Державне агенство лісових ресурсів України: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/index>



## МОНІТОРИНГ СТАНУ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Укладачі: кандидат біологічних наук, доцент кафедри Загороднюк Н.В.

Дисципліна «Моніторинг стану біорізноманіття» - вибіркова компонента освітньої програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія. В основу представленого матеріалу покладена навчальна програма дисципліни «Моніторинг довкілля», розроблена в співавторстві з професором Ходосовцевим О.Є. для здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр» за напрямом підготовки 6.040106. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування (Херсон, 2013). Навчальна програма перероблена та доповнена з урахуванням вимог підготовки фахівців за освітньо-професійною програмою «Біологія» (спеціальність 091 Біологія).

Під **моніторингом довкілля** розуміють систему спостережень за навколишнім середовищем та його складовими, систему оцінки їх стану та прогнозування майбутніх змін, що необхідні для більш раціонального використання ресурсів та охорони природи. Важливим компонентом довкілля, без якого неможливе існування екосистеми планети Земля, є її біота – сукупність всіх живих організмів. Показником ступеня різноманіття цієї сукупності на всіх рівнях організації є **біологічне різноманіття** (біорізноманіття).

Відповідно, **моніторинг стану біорізноманіття** включає систему спостереження за живими компонентами екосистем, оцінки їх різноманіття, стану та реакції на антропогенні впливи, та прогнозування напрямків і масштабів змін, що відбуваються в біоті.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння даного курсу здобувачем вищої освіти потрібні ґрунтовні знання з екології, як її класичного напрямку (біоекологія), так і прикладного (інвайронментологія), а також таких базових дисциплін першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, як мікробіологія, ботаніка, зоологія, альгологія, фізіологія рослин та тварин, хімія органічна та хімія неорганічна.

**Метою** дисципліни «Моніторинг стану біорізноманіття» є озброєння майбутнього фахівця-біолога комплексом фахових компетенцій, необхідних для оцінки стану біотичної складової навколишнього природного середовища, визначення її реакції на антропогенні впливи та передбачення напрямків і масштабів змін в біорізноманітті.

### Завдання курсу:

#### Теоретичні:

формування у здобувачів знань основних аспектів моніторингу довкілля, оволодіння студентами теоретичними знаннями, необхідними в роботі підрозділів, що здійснюють контроль стану навколишнього середовища;  
формування знань про методи, прилади та системи контролю джерел забруднення навколишнього середовища;

#### Практичні:

вміння вимірювати основні параметри довкілля, оволодіння студентами практичними навичками, необхідними в роботі підрозділів, що здійснюють контроль стану навколишнього середовища;  
вміння вимірювати основні параметри довкілля, вміння використовувати нові знання для оцінки стану довкілля та прогнозування його змін.

Вміти доводити необхідність здійснення моніторингу довкілля, спираючись на порівняння природних і антропогенних змін стану біосфери;

Бути спроможними виявляти динаміку, напрями, масштаби та причини зміни показників функціональної цілісності екосистем;

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Моніторинг стану біорізноманіття» формуються наступні

### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі «Біологія», що передбачає застосування певних теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності**

ЗК01 Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02 Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03 Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04 Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК 01 Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК 02 Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК 03 Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК 04 Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК 05 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК 06 Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК 07 Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК 10 Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР 02 Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР 03 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР 04 Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР 12 Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР 016 Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Біологічне різноманіття екосистем.** Поняття про біологічне різноманіття та біологічне багатство. Складові біоти, співвідношення між ними. Рівні біо-та фіторізноманіття ( генетичний, видовий, екосистемний). Альфа-, бета та гамма-різноманіття. Співвідношення між біорізноманіттям та фіторізноманіттям. альгоціанорізноманіття, Альгорізноманіття та ліхенорізноманіття, бріорізноманіття, лікоподіорізноманіття, еквізеторізноманіття, птеридорізноманіття, пінорізноманіття, магноліорізноманіття. Роль фіторізноманіття в природі. Екологічні проблеми біоти.

Поняття про антропогенний вплив на навколишнє середовище, класифікація форм його впливу за різними критеріями (форма, масштаб, час, тривалість, мета). Прямий та опосередкований антропогенний вплив на навколишнє середовище в цілому та на

біологічну складову зокрема. Приклади змін в природному середовищі під впливом дії антропогенних факторів. Реакція живої компоненти екосистем на антропогенне забруднення довкілля. Явище спрощення структури ландшафтів, наслідки його для біоти. Процес заміщення природних ландшафтів та квазіприродні та антропогенні, наслідки для біоти.

**Теоретичні основи моніторингу біоти.** Загальне поняття про моніторинг навколишнього середовища, його форми та напрямки. Біометрична складова комплексної характеристики стану довкілля. Види відхилення від норми у організмів і зміни, спричинені дією антропогенних чинників.

**Рівні біоіндикації.** Популяційно-видовий моніторинг. Забрудники, що діють на біоіндикатори в результаті забруднення атмосфери. Біологія, морфологія, фізіологія окремих видів-біоіндикаторів. Біохімічні та фізіологічні реакції на антропогенні стресори. Морфологічні, біоритмічні та етологічні відхилення від норми у організмів під впливом антропогенних стресорів. Статистичні і динамічні характеристики, що використовуються в біоіндикації та біотестуванні.

**Моніторинг багатовидових біосистем.** Біоценотичні дослідження як достовірна методика комплексної оцінки стану природних екосистем. Дія антропогенних стресорів на динаміку біогеоценозів. Категорії відбору складу та розміру індикаторного фітоценозу. Характеристики, які досліджуються (статистичні, динамічні). Показники здатності екосистем витримувати антропопресинг.

**Методи біологічного моніторингу.** Сутність активного та пасивного біологічного моніторингу. Спільні та відмінні ознаки методик. Реєструюча та накопичувальна біоіндикація, критерії відбору індикаторних видів для кожного типу дослідження. Моніторинг забруднення біоти. Загальні принципи добору організмів для моніторингу, приклади класичних видів-індикаторів та видів-моніторів. Особливості моніторингу забруднень біологічної складової материкових, морських, прісноводних екосистем. Прогностичний моніторинг. Методи виявлення біологічних індикаторів у цілях моніторингу.

**Спеціальні методи індикації наземних та водних екосистем.** Біоіндикація рівня забруднення водного середовища за допомогою тварин (пасивні і активні методи). Моніторингові дослідження наземної фауни.

Біологічний моніторинг забруднення ґрунтів і водних джерел за допомогою *Allium*-тесту.

Моніторингові дослідження вищих рослин (фітоіндикація). Різновиди фітоіндикації. Біоіндикаторні дослідження в лісових екосистемах. Дослідження показників біологічного різноманіття в окремих ярусах. Суб'єкти та об'єкти моніторингу лісових екосистем в межах України. Загальна характеристика Міжнародної програми ICP Forest.

Бріоіндикаційні дослідження. Біологічна основа методик оцінки стану довкілля за допомогою мохоподібних. Індикація забруднення довкілля важкими металами за допомогою бріофітів. Приклади використання анатомо-морфологічних, фізіологічних, біоморфологічних, популяційно-видових бріоіндикаційних методик.

Ліхеноіндикація. Сутність вичення стану довкілля за допомогою лишайників. Ліхеноіндикаційні методики: картування окремих груп видів лишайників, картування поширення лишайникових угруповань, розрахунки синтетичних показників. Метод індикаторних видів. Метод імплантів.

Порівняльні ліхеноіндикаційні дослідження в містах України.

### **Рекомендована література**

#### **Базова**

1. Клименко М.О., Прищеп А.М., Вознюк Н.М. Моніторинг довкілля. – К.: «Академія», 2006. – 360 с.

2. Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. Ліхеноіндикація. – Київ-Кіровоград: ТОВ «КОД», 2006.
3. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В. М., Клименко М. О., Мокін В. Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [ 2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.
4. Полетаєва Л.М., Сафранов Т.А. Моніторинг навколишнього природного середовища: Навчальний посібник. – К.: КНТ, 2007. – 172 с.
5. Глухов О.З., Машталер О.В. Бріоіндикація техногенного забруднення навколишнього середовища південного сходу України. - Донецьк: «Вебер» (Донецька філія), 2007.
6. Якубенко Б.Є. (ред.) Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України): Підручник для студентів класичних та аграрних університетів. - 2-е видання, виправлене і доповнене. - К.: Фітосоціоцентр, 2011. - 535 с.

#### *Допоміжна*

1. Бурда Р.І. Біологічний моніторинг. Методичні вказівки до проведення практичних робіт для студентів вищих аграрних закладів освіти III-IV рівнів акредитації зі спеціальності 7.070801 - "Екологія та охорона навколишнього середовища". – К.: НАУ, 2001. – 27с.
2. Веремеєнко С. І. Еволюція та управління продуктивністю ґрунтів Полісся України. - Луцьк, 1997. – 312с.
3. Ходосовцев О.Є., Загороднюк Н.В. Навчальна програма дисципліни «Моніторинг довкілля» // Збірник навчальних програм факультету біології, географії і екології. Ч.2 Напрямок підготовки 6.040106. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування, спеціальності 7.04010601. Екологія та охорона навколишнього середовища, 8.04010601. Екологія та охорона навколишнього середовища. – Херсон: ХДУ, 2013. – С. 99–104
4. Кубланов С.Х., Шпаківський Р.В. Моніторинг довкілля. К.: Мінекобезпеки, 1998. – 92 с.
5. Методика проведення комплексу моніторингових робіт у системі Держводгоспу. – К.: Держ.комітет України по водному господарству, 2002.
6. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні. – К.: Мінприроди, 1992. – 155 с.
7. Нейко С.М., Рудько Г.І., Смоляр Н.І. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення. – Івано-Франківськ: Бкор, 2001. – 350 с.
8. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга: Учебное пособие: В 2 ч. /Под ред. Д.Б. Гелавшили. – Нижний Новгород, 1995. – 190 с.

#### *Інформаційні ресурси:*

9. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України: Офіційний портал. – [Електронний ресурс] URL: <http://www.menr.gov.ua/>
10. Інформаційно-аналітичний портал агропромислового комплексу України: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <https://agro.me.gov.ua/ua>
11. Державна служба України з надзвичайних ситуацій: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <https://www.dsns.gov.ua/>
12. Міністерство охорони здоров'я України: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <https://moz.gov.ua/>
13. Державне агенство лісових ресурсів України: Офіційний веб-сайт. – [Електронний ресурс] URL: <http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/index>

## ФІТОЦЕНОЛОГІЯ

Укладач: професор, доктор біологічних наук І.І. Мойсієнко; доцент, кандидат біологічних наук Р.П. Мельник

Програма змінена (Збірник навчальних програм для спеціальності 091 Біологія рівня вищої освіти «магістр».- Херсон: ФОП Вишемірський В.С., 2019 – 96 с.) в зв'язку з виходом Стандарту вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія для другого (магістерського) рівня вищої освіти (наказ МОН України № 1458 від 21.11.2019 р.)

**Предмет вивчення.** Живі організми в природі, як правило, живуть не ізольовано, а утворюють певні сполучення, які можуть складатись з індивідуумів одного виду, або ж видова різноманітність їх може бути значною. Сполучення рослинних організмів на певній території (лука, ліс, степ) у ботанічній науці називаються рослинними угрупованнями, або фітоценозами. Сукупність фітоценозів утворюють рослинність. Поняття "рослинність" потрібно відрізнити від поняття "флора". Флора – це сукупність рослин на певній території. Вивченню фітоценозів присвячена галузь ботаніки, яку називають фітоценологією. Дисципліна «Фітоценологія» - вибіркова дисципліна блоку професійної науково-предметної підготовки фахівця- вчителя біології, що здобуває ступінь вищої освіти «Магістр» спеціальності 091 Біологія.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Навчальна дисципліна «Фітоценологія» базується на знаннях студентів, насамперед, з фундаментальних біологічних дисциплін. А саме, ботаніки (анатомії та морфології рослин; систематики рослин), екології рослин, загальної екології, біогеографії.

**Мета навчальної дисципліни:** ознайомити студентів із закономірностями організації фітоценозів та факторами, які впливають на їх організацію; ознаками рослинного угруповання та їх динамікою, основними підходами до класифікації рослинності; класифікацією по домінантах та еколого-флористичною класифікацією (система Браун-Бланке); короткою характеристикою вищих одиниць (класів і порядків) рослинності України.

**Завдання навчальної дисципліни:**

**Теоретичні:**

– Сформувані у студентів систему знань про теоретичні положення і закономірності фітоценології, флористичні і ценотичні особливості фітоценозів, їх динаміку;

– Основні підходи до класифікації рослинних угруповань, еколого-флористичну класифікацію (систему Браун-Бланке), характеристику вищих одиниць (класів і порядків) рослинності України.

**Практичні:**

– Виробити у студентів навички виділяти фітоценози, досліджувати їх динаміку, використовувати основні підходи до класифікації рослинних угруповань, еколого-флористичну класифікацію (систему Браун-Бланке), вміти класифікувати фітоценози.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Фітоценологія»**

**Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### **Загальні компетентності (ЗК):**

- ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
- ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.
- ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.
- ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.
- ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):**

- СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.
  - СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.
  - СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.
  - СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
  - СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
  - СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
  - СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
  - СК8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.
- Додатково для освітньо-професійних програм:
- СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати навчання**

- ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
- ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.
- ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Вступ.** Фітоценологія як система знань про рослинний покрив. Предмет, об'єкт і завдання геоботаніки. Історія розвитку геоботанічних знань. Напрямки геоботанічних досліджень, їх теоретичне та прикладне значення. Закономірності формування рослинного покриву і парадигми геоботаніки. Типи та методи геоботанічних досліджень.

**Структура фітоценозів.** Структурні елементи рослинного покриву. Рослинне угруповання - фітоценоз. Фактори організації рослинних угруповань: екотоп, взаємовідношення між рослинами, взаємовідношення з іншими організмами, порушуючі фактори. Концепції фітоценоза: організмизму, дискретності та континуалізму.

Ознаки рослинного угруповання. Поняття про мінімальний ареал. Типи меж фітоценоза. Склад та структура фітоценоза. Видовий склад фітоценоза. Облік розподілу компонентів в рослинному угрупованні: рясність, розподіл, покриття, сталість виду, біомаса та ін. Вертикальна будова фітоценоза, методи її вивчення, Горизонтальна будова та методи вивчення. Фізіономічність: аспектність, фенологічні спектри Гамса. Синузії як структурні компоненти фітоценоза. Цено типи. Консорції. Мікроценози. Дослідження підземної частини рослинних угруповань. Зміни фітоценозів: класифікація, теорії, фактори, що зумовлюють динаміку і стабільність фітоценозів. Методи виявлення динаміки фітоценозів. Кількісні методи дослідження ознак рослинних угруповань.

Ценопопуляції як структурні компоненти фітоценозу, їх ознаки та гетерогенність. Структура ценопопуляцій у фітоценозі: вікова, фенофазна, біометрична та ін. Життєвість. Фітоценотичний оптимум та еколого-фітоценотичні стратегії.

**Геоботанічний опис.** Методи встановлення ознак фітоценозів. Видовий або флористичний склад фітоценозу. Біологічний та екологічний спектри. Склад видів за ценотичною роллю у фітоценозі. Фітоцено типи. Рясність виду. Проектне покриття та методи його оцінки. Трапляння виду. Густина стояння. Біомаса і продукція рослинного угруповання. Життєвість. Охорона фітоценозів. Приготувати презентації з фото різних фітоценозів. Визначити представлені види рослинних угруповань. Визначити представників флори. Методи встановлення ознак фітоценозів. Площа та межі фітоценозу. Видовий (флористичний) склад фітоценозу.

**Синтаксономія.** Диференціація рослинного покриву та одиниці класифікації. Рослинні асоціації, принципи та методи виділення, трактування у різних геоботанічних школах. Особливості класифікації фітоценозів в різних типах рослинності. Лісова типологія. Типи лісу і бонітет як показники екологічних умов. Еколого-фітоценотичні ряди Сукачова. Система типів лісу Алексєєва-Погребняка.

Класифікація лучної, степової, болотяної, вищої водної та бур'янової рослинності.

Типологія комплексів рослинності - симфітосоціологія. Ценохори. Бета-різноманіття.

**Галофітна та псамофітна рослинність.** Галофітна рослинність України представлена 12 класами. Клас Molinio-Juncetea. Клас Festuco-Puccinellietea. Клас Salicornietea fruticosae. Клас Thero-Salicornietea strictae. Клас Juncetea maritimi. Клас Saciletea maritimaе. Клас Cripsietea aculeatae. Клас Critho-Staticetea. Клас Bolboschoenetea maritimi. Клас Limonio meyeri-Artemisietea. Клас Asteretea tripolium. Клас Thero-Suaedetea maritimaе. Псамофітна рослинність представлена 3 класами: Клас Ammorphiletea. Клас Koelerio-Coryneporetea. Клас Festucetea vaginatae.

**Водна, прибережна та лучна рослинність.** Водна рослинність представлена 7 класами. Клас Lemnetae. Клас Charetea fragilis. Клас Potametea. Клас Zosteretea S. Pignatti. Клас Ruppiaetea. Клас Urticularietea intermedio-manoris. Клас Isoëto-Littorelletea. Прибережно-водна та болотна рослинність представлена 5 класами. Клас Isoëto-Nanojuncetea. Клас Montio-Cardaminetea. Клас Phragmito-Magnocaricetea. Клас Scheuchzerio-Caricetea fuscae. Клас Охусocco-Sphagnetetea. Лучна рослинність представлена 3 класами. Клас Calluno – Ulicitea. Клас Molinio-Arrhenatheretea. Клас Trifolio-Geranietea.

**Лісова, чагарникова та синантропна рослинність.** Лісова та чагарникова рослинність України представлена 10 класами. Клас Rhamno-Prunetea. Клас Salicetea purpureae. Клас Alnetea glutinosae. Клас Quercu-Fagetea. Клас Quercetea pubescenti-petraeae. Клас Quercetea robori-petraeae. Клас Vaccinio-Piceetea. Клас Erico-Pinetea. Клас Pulsatillo-Pinetea sylvestris. Клас Robinietea. Синантропна рослинність в Україні представлена 9 класами. Клас Oryzetea sativae Miyawaki. Клас Bidentetea tripartite. Клас Polygono arenastri-Poëtea annua. Клас Stellarietea mediae. Клас Chenopodietea. Клас Artemisietea vulgaris. Клас Galio-Urticetea. Клас Epilobieteа angustifolii. Клас Agroperetea repentis.

## **Рекомендована література**

### **Основна**

1. Абдулоєва О.С. Фітоценологія. / О.С. Абдулоєва, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 450 с.
2. Григора І.М. Фітоценологія. / І.М. Григора, В.А. Соломаха– Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
3. Григора І.М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
4. Григора І.М. Геоботаніка: [навчальн. посіб.] / І.М. Григора, Б.Є. Якубенко, М.Д. Мельничук. – Київ: Арістей, 2006. – 448 с.
5. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. – К.: Наук. думка, 2012. – 343 с.
6. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000-2010. – Т. 1-6.

### **Додаткова**

1. Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, та типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні / Під. заг. ред. Я. П. Дідуха. – Київ: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
2. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.
3. Пачоский И.К. Основы фитосоциологии. Курс, читанный на Агрономическом факультете Херсонского Политехнического Института в 1919/20 году. / И.К. Пачоский – Херсон: Вторая гос. тип., 1921. – 346 с.
4. Продромус рослинності України / [Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба, С.М. Ємельянова та ін. ; НАН України, Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного]. – Київ : Наукова думка, 2019. – 782 с.
5. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В. А. Соломаха, О. В. Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – Київ: Наук. думка, 1992. – 251 с.
6. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України / В. А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
7. Соломаха І.В., Шевчик В.Л., Соломаха В.А. Огляд вищих одиниць рослинності України за методом Браун-Бланке та їх діагностичні види. - Київ: Фітосоціоцентр, 2017. – 116 с.
8. Фельбаба-Клушина Л.М., Комендар В.І. Фітоценологія з основами синфітосозології: навчальний посібник. – Ужгород: Ужгород. ун-т, 2001 – 212 с.
9. Якубенко Б.Є. Геоботаніка: тлумачний словник: [навчальн. посіб.] / Б.Є. Якубенко, С.Ю. Попович, І.П. Григорюк, М.Д. Мельничук – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.
10. Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – Kyiv: Phytosociocentre, 2011. – 176 p.
11. 17.Dakskobler I. Phytocoenological Research in Forest Ecosystems at the Beginning of the 21st Century // Šumarski list, 2009. - Vol. 133 - No. 1-2. - 53-62.

### **Електронні ресурси**

1. Український геоботанічний сайт <http://geobot.org.ua/>
2. The International Association for Vegetation Science (IAVS) <http://iavs.org/>
3. The Eurasian Dry Grassland Group (EDGG) <https://edgg.org/>
4. European Vegetation Survey (EVS) <http://euroveg.org/>



## ГЕОБОТАНІКА

Укладач: професор, доктор біологічних наук І.І. Мойсієнко; доцент, кандидат біологічних наук Р.П. Мельник

Програма змінена (Збірник навчальних програм для спеціальності 091 Біологія рівня вищої освіти «магістр».- Херсон: ФОП Вишемірський В.С., 2019 – 96 с.) в зв'язку з виходом Стандарту вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія для другого (магістерського) рівня вищої освіти (наказ МОН України № 1458 від 21.11.2019 р.)

**Предмет вивчення.** Геоботаніка — розділ біології на межі ботаніки, географії та екології. Це вчення про рослинність Землі, сукупність рослинних угруповань (фітоценозів), їх склад, структуру, динаміку в просторі та часі на усій території та акваторії Землі. Повної єдності у розумінні геоботаніки як науки немає. Серед радянських ботаніків одні розуміли її як синонім фітоценології (В. В. Альохін, В. М. Сукачов, А. П. Шенніков), інші (В. Б.Сочава) включають у це поняття також ботанічну географію. Ще ширше розуміння геоботаніки із включенням до неї екології рослин поширене серед закордонних вчених. Дисципліна «Геоботаніка» - вибіркова дисципліна блоку професійної науково-предметної підготовки фахівця біології, що здобуває ступінь вищої освіти «Магістр» спеціальності 091 Біологія.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Навчальна дисципліна «Геоботаніка» базується на знаннях студентів, насамперед, з фундаментальних біологічних дисциплін. А саме, ботаніки (анатомії та морфології рослин; систематики рослин), екології рослин, загальної екології, біогеографії.

**Мета навчальної дисципліни:** пізнання закономірностей групування рослин, властивостей і якостей угруповань, шляхів до управління ними, раціонального використання, збереження та охорони.

### **Завдання навчальної дисципліни:**

#### **Теоретичні:**

– дослідження природних та антропогенних типів фітоценозів (визначення фітоценотичного складу рослинного покриву);

– вивчення флористичного складу і будови фітоценозів (морфологія фітоценозів);

– встановлення залежностей фітоценотичного складу рослинного покриву, флористичного складу фітоценозів та їх будови, розподіл і просторових співвідношень від кліматичних і топографічних умов, від біотичних факторів середовища у зв'язку з діяльністю людини (закономірності розподілу, географія і топографія фітоценозів, геоботанічне районування, картування рослинності);

– вивчення формування, змін фітоценозів у часі в залежності від зовнішніх та внутрішніх факторів (генезис і еволюція рослинності, динаміка фітоценозів, сукцесійні ряди, прогнозування);

– вивчення впливів і взаємовпливів між рослинами у фітоценозів у залежності від умов існування, від біологічних та екологічних особливостей рослин та їх розміщення (аналіз фітоценотичних відношень між рослинами);

– вивчення взаємодій і взаємозумовленості фітоценозів та середовища (синекологія фітоценозів).

#### **Практичні:**

– з'ясування стану рослинного покриву в геологічному та історичному минулому і відображення минулого в сучасній рослинності (історія рослинності);

– встановлення класифікаційних одиниць різного рангу і систематизація типів фітоценозів (класифікація рослинності);

– охорона та раціональне природокористування, природно-заповідна справа.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Геоботаніка»**

### ***Інтегральна компетентність:***

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

### ***Загальні компетентності (ЗК):***

ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### ***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

Додатково для освітньо-професійних програм:

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### ***Програмні результати навчання***

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Вступ.** Геоботаніка як система знань про рослинний покрив. Предмет, об'єкт і завдання геоботаніки. Історія розвитку геоботанічних знань. Напрямки геоботанічних

досліджень, їх теоретичне та прикладне значення. Закономірності формування рослинного покриву і парадигми геоботаніки. Типи та методи геоботанічних досліджень.

**Поняття про фітоценологію.** Структура рослинного покриву. Поняття «флора». Структура флори. У відношенні до науки про рослинний покрив застосовуються два різні терміни: геоботаніка і фітоценологія. Їх характеристика. Аспекти рослинного покриву, що вивчає фітоценологія.

**Фітоценоз як одиниця рослинного покриву.** Структура фітоценозу. Структурні елементи рослинного покриву. Рослинне угруповання - фітоценоз. Фактори організації рослинних угруповань: екотоп, взаємовідношення між рослинами, взаємовідношення з іншими організмами, порушуючі фактори. Концепції фітоценоза: організмізму, дискретності та континуалізму.

Ознаки рослинного угруповання. Поняття про мінімальний ареал. Типи меж фітоценоза. Склад та структура фітоценоза. Видовий склад фітоценоза. Облік розподілу компонентів в рослинному угрупованні: рясність, розподіл, покриття, сталість виду, біомаса та ін. Вертикальна будова фітоценоза, методи її вивчення, Горизонтальна будова та методи вивчення. Фізіономічність: аспективність, фенологічні спектри Гамса. Синузії як структурні компоненти фітоценоза. Цено типи. Консорції. Мікроценози. Дослідження підземної частини рослинних угруповань. Зміни фітоценозів: класифікація, теорії, фактори, що зумовлюють динаміку і стабільність фітоценозів. Методи виявлення динаміки фітоценозів. Кількісні методи дослідження ознак рослинних угруповань.

Ценопопуляції як структурні компоненти фітоценозу, їх ознаки та гетерогенність. Структура ценопопуляцій у фітоценозі: вікова, фенофазна, біометрична та ін. Життєвість. Фітоценотичний оптимум та еколого-фітоценотичні стратегії.

**Структурна організація фітоценозу.** Поняття про фітоценоз (визначення В.В. Альохіна, Б.М. Міркіна, Я.П. Дідуха). Охарактеризувати дві парадигми бачення фітоценозу (організмистська та континууму). Дати поняття фітосередовища та його складових компонентів, умов існування фітоценозу, його місцезнаходження. Фітоценоз як компонент екосистеми. Властивості фітоценозу. Поняття про рослинність. Місце фітоценозу в біогеоценозі та екосистемі. Співвідношення між фітоценозом і біогеоценозом. Видовий, або флористичний, склад фітоценозу. Екологічний спектр фітоценозу. Склад видів за ценотичною роллю у фітоценозі. Фітоцено типи. Поняття про морфологічну структуру фітоценозів, причини їх структурної організації. Типи структури фітоценозів та її елементи. Ярусність фітоценозу (на прикладі степових фітоценозів). Мозаїчність фітоценозу (на прикладі степових фітоценозів). Конституційна структура (синузальність). Аспектність

**Геоботанічний опис.** Методи встановлення ознак фітоценозів. Видовий або флористичний склад фітоценозу. Біологічний та екологічний спектри. Склад видів за ценотичною роллю у фітоценозі. Фітоцено типи. Рясність виду. Проектне покриття та методи його оцінки. Трапляння виду. Густота стояння. Біомаса і продукція рослинного угруповання. Життєвість. Охорона фітоценозів. Приготувати презентації з фото різних фітоценозів. Визначити представлені види рослинних угруповань. Визначити представників флори. Методи встановлення ознак фітоценозів. Площа та межі фітоценозу. Видовий (флористичний) склад фітоценозу.

**Синтаксономія.** Диференціація рослинного покриву та одиниці класифікації. Рослинні асоціації, принципи та методи виділення, трактування у різних геоботанічних школах. Особливості класифікації фітоценозів в різних типах рослинності. Лісова типологія. Типи лісу і бонітет як показники екологічних умов. Еколого-фітоценотичні ряди Сукачова. Система типів лісу Алексєєва-Погребняка. Принципи та методи еколого-флористичної класифікації рослинності. Правила фітосоціологічної номенклатури. Типологія рослинності залежно від умов місцезростання. Територіальні одиниці рослинності. Підходи до класифікації екосистем на основі класифікації рослинності.

Класифікація лучної, степової, болотяної, вищої водної та бур'янової рослинності.

Типологія комплексів рослинності - симфітосоціологія. Ценохори. Бета-різноманіття.

#### **Зональна рослинність Земної кулі.**

Географічні зони – тундра, ліса європейської частини, степ, лісостеп, пустелі та напівпустелі. Загальна характеристика зон. Рослинність гірських систем. Висотна поясність рослинності в горах. Типи рослинності, розташування поясів. Опанувати спектр екологічних груп рослин за градієнтом висотності (поясність). Характеристика інтразональної рослинності різних кліматичних зон Землі.

**Загальні закономірності розподілу рослинності Земної кулі.** Основні закономірності розміщення рослинності на поверхні Землі. Типи рослинності. Схема "ідеального" континенту. Розподіл рослинності на "ідеальному" континенті. Широтна зональність і висотна поясність рослинності. Поширеність, екстра зональна та азонна рослинність.

**Рослинні зони тропіків і субтропіків.** Вологі вічнозелені тропічні ліси та субтропічні ліси, мусонні ліси, ліси савани, їх географічне поширення. Екологічні та структурні особливості лісів, їх флористичний склад. Мангрова рослинність. Географічне поширення. Видовий склад мангрових рослин. Вічнозелені твердолисті ліси і чагарники, їх географічне поширення, флора.

**Геоботанічне районування України.** Особливості геоботанічного районування території України, особливості зонального розподілу флори та еколого-флористичні особливості окремих територій. Охорона типових рослинних угруповань, національні природні парки, заповідники, інші об'єкти Природно-заповідного фонду України.

### *Рекомендована література*

#### *Основна*

1. Абдулоєва О.С., Соломаха В.А. Фітоценологія. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 450 с.
2. Дубина Д.В., Дзюба Т.П., Ємельянова С.М., Багрікова Н.О., Борисова О.В. та ін. Продромус рослинності України. – Київ: Наукова думка, 2019. – 782 с.
3. Миркин Б.М., Наумова, Соломещ В.Г. Современная наука о растительности. – М.: Логос, 2001. – 264 с.
4. Соломаха І.В., Шевчик В.Л., Соломаха В.А. Огляд вищих одиниць рослинності України за методом Браун-Бланке та їх діагностичні види. - Київ: Фітосоціоцентр, 2017. – 116 с.
5. Якубенко Б.Є., Попович С.Ю., Устименко П.М. Геоботаніка: Підручник. 2-ге вид. – К.: Видавництво Ліра-К, 2019. – 348 с.

#### *Додаткова*

1. Дідух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій // Укр. Ботан. Журн. — 2003. — Том 60 . — №01 . — С. 6-11.
2. Дубина Д. В. Плавни Причорномор'я / Д. В. Дубина, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К. : Наук. думка, 1989. – 272 с.
3. Зелена книга України. Рідкісні і такі, що перебувають під загрозою зникнення, та типові природні рослинні угруповання, які підлягають охороні / Під. заг. ред. Я. П. Дідуха. – Київ: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
4. Лукаш А. В. Созологически ценные растительные сообщества Полесья / А. В. Лукаш, Т. Л. Андриенко. – Чернигов: Десна Полиграф, 2014. – 160 с.
5. Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. – К.: ФОП Клименко Ю.Я., 2018. – 442 с.

6. Пачоский И.К. Основы фитосоциологии. Курс, читанный на Агрономическом факультете Херсонского Политехнического Института в 1919/20 году. / И.К. Пачоский – Херсон: Вторая гос. тип., 1921. – 346 с.
7. Прибрежно-водная растительность приграничных территорий Брянской (Россия), Гомельской (Беларусь) и Черниговской (Украина) областей / Анищенко Л.Н., Булохов А.Д., Дайнеко Н.М., Карпенко Ю.А., Кириенко С.В., Лукаш А.В., Панасенко Н.Н., Романова Ю.Н., Семенищенков Ю.А., Сквородникова Н.А., Тимофеев С.Ф., – Чернигов: Десна Полиграф, 2014. – 176 с.
8. Продромус рослинності України / [Д.В. Дубина, Т.П. Дзюба, С.М. Ємельянова та ін. ; НАН України, Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного]. – Київ : Наукова думка, 2019. – 782 с.
9. Устименко П.М. Рослинність верхів'я долини Тиси (Закарпатська область): сучасний стан, фітоценорізноманітність, антропогенна трансформація, охорона : монографія / П.М. Устименко, Д.В. Дубина, Л.М. Фельбаба-Клушина. – Ужгород : ТОВ "ІВА", 2015. – 128 с.
10. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В. А. Соломаха, О. В. Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – Київ: Наук. думка, 1992. – 251 с.
11. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України / В. А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
12. Соломаха І.В., Шевчик В.Л., Соломаха В.А. Огляд вищих одиниць рослинності України за методом Браун-Бланке та їх діагностичні види. - Київ: Фітосоціоцентр, 2017. – 116 с.
13. Фельбаба-Клушина Л.М., Комендар В.І. Фітоценологія з основами синфітосозології: навчальний посібник. – Ужгород: Ужгород. ун-т, 2001 – 212 с.
14. Якубенко Б.Є. Геоботаніка: тлумачний словник: [навчальн. посіб.] / Б.Є. Якубенко, С.Ю. Попович, І.П. Григорюк, М.Д. Мельничук – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 420 с.
15. Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – Kyiv: Phytosociocentre, 2011. – 176 p.
16. Dakskobler I. Phytocoenological Research in Forest Ecosystems at the Beginning of the 21st Century // Šumarski list, 2009. - Vol. 133 - No. 1-2. - 53-62.
17. Westhoff V. An analysis of some concepts and terms in vegetation study or phytocenology // Synthese 1949. – 8.- P. 194–206 .

#### ***Електронні ресурси***

1. Український геоботанічний сайт <http://geobot.org.ua/>
2. The International Association for Vegetation Science (IAVS) <http://iavs.org/>
3. The Eurasian Dry Grassland Group (EDGG) <https://edgg.org/>
4. European Vegetation Survey (EVS) <http://euroveg.org/>

# УРБАНОФЛОРИСТИКА

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук Р.П. Мельник

**Предмет вивчення.** Урбанofлористика є актуальним напрямком флористики, оскільки вивчення рослинного покриву міст, аналіз динаміки їх флори у результаті впливу антропогенних факторів, дослідження нових флористичних комплексів, вивчення буферних можливостей аборигенної фракції урбанofлор мають як теоретичне так і практичне значення. Отже, вивчення «Урбанofлористики», як самостійної дисципліни, зі своєю методологією, предметом і завданням досліджень для біолога, є цілком закономірним.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння даного курсу студенту потрібні знання з ботаніки, альгології, мікології, екології рослин, екології тобто базових дисциплін бакалаврату. Основою для набуття відповідних знань, вмінь та навичок в процесі вивчення даного предмету є вивчення курсу «Урбанofлористики».

**Мета навчальної дисципліни:** сформувані цілісне уявлення про урбанofлору, як спонтанно зростаючу флору антропогенно-трансформованих ландшафтів – міст.

**Завдання навчальної дисципліни:**

**Теоретичні:**

- загальні особливості флористичних комплексів природних і антропогенно трансформованих ділянок в межах адміністративних границь міста;
- сучасні напрямки антропогенного впливу на флору і шляхи запобігання та подолання негативних наслідків такого впливу;
- принципи організації наукових досліджень урбанofлори, методичні підходи до цілеспрямованого керування цим процесом.

**Практичні:**

- планувати і проводити польові та експериментальні дослідження особливостей антропогенного впливу на окремі види рослин та їх угруповання в межах міста;
- оцінювати ризики прямого та опосередкованого антропогенного впливу на урбанofлору певної території (акваторії) за допомогою проведення екотопологічного аналізу;
- проводити розрахунки тих чи інших змін урбанofлори за допомогою індексів оцінки антропогенної трансформації флор.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Урбанofлористика»**

***Інтегральна компетентність:***

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

***Загальні компетентності (ЗК):***

ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.

Додатково для освітньо-професійних програм:

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

***Програмні результати навчання***

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

**Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Урбанофлора, як флора антропогенно-змінених ландшафтів.**

Історичний розвиток міст. Визначення процесу урбанізації. Флора міста. Структурна організація урбанофлори. Екотопологічна структура урбанофлори. Визначення. Загальна характеристика. Історія дослідження. Структурний аналіз (порівняння урбанофлор північних та південних міст): систематичний, географічний, біоморфологічний, екологічний, ценотичний. Екотопологічна диференціація флори.

**Антропогенні зміни урбанофлори.**

Антропогенна трансформація флори міст визначається за допомогою індексів: синантропізації флори (IS); апофітизації флори (IAp); апофітизації аборигенофітів (IAps); антропофітизації флори (IAn); археофітизації флори (IArch); кенофітизації флори (IKen); модернізації флори (IM); нестабільності (IJ); гемеробії (RIH).

**Адвентивна фракція урбанофлори.**

Загальна характеристика. Історія дослідження. Структурний аналіз (порівняння адвентивних флор декількох регіонів). аналіз флори за первинним ареалом, часом заносу та способом натуралізації. Інвазійні види. Шкодочинство адвентивних видів.

### **Ресурсне значення урбанofлори.**

Природна флора як джерело лікарської, харчової, кормової, технічної сировини. Дослідження та експертна оцінка рослинних ресурсів, механізми раціонального використання, засоби відновлення та збереження. Доместикація та інтродукція рослин у сучасний період. Природна флора як джерело для розвитку біотехнології. Культивування рослин *in vitro*. Оптимізація умов культивування рослин в експерименті. Сучасні технології культивування водоростей та грибів.

### **Індикаційне значення урбанofлори.**

Екологічні зв'язки між фітобіотою та іншими компонентами екосистеми. Польові та експериментальні дослідження впливу забруднень на водні та наземні рослини та їх угруповання. Вимоги до екологічної паспортизації території (або акваторії). Принципи проведення біотестування. Фітоіндикація

екологічних режимів. Санітарна гідробіологія. Ліхеноіндикація. Забруднення повітря в місті.

### **Созологічний аспект урбанofлори.**

Особливості охорони рідкісних та зникаючих видів рослин на територіях міст. Природоохоронні документи.

## ***Рекомендована література***

### ***Основна***

1. Аркушина Г. Ф. Урбанofлора Кіровограда : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук : спец. 03.00.05 «ботаніка» / Г. Ф. Аркушина. – Ялта, 2007. – 22 с.
2. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Раиса Ивановна Бурда. – К.: Наукова думка, 1991. – 169 с.
3. Васильєва-Немерцалова Т.В. Синантропна флора припортових міст північно-західного Причорномор'я і шляхи її розвитку: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Т.В. Васильєва-Немерцалова. – Київ, 1996. – 22 с.
4. Мельник Р.П. Урбанofлора Миколаєва: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» / Р.П. Мельник. – Ялта, 2001. – 19 с.
5. Мойсієнко І.І. Урбанofлора Херсона: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» / І.І. Мойсієнко. – Ялта, 1999. – 19 с.

### ***Додаткова***

6. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. - М.: ГЕОС, 2010. – 502 с.
7. Мамчур З.І. Бріоіндикація забруднення повітря у місті Львові та на околицях / З.І. Мамчур // Вісник Львівського університету. Сер. Біол. – 2005. Вип. 40. – С. 59–67.
8. Мамчур З.І. Поведінка вищих рослин в умовах урбанізації (на прикладі урбоекосистеми м. Львова) / З.І. Мамчур, Б.Г. Проць //Український ботанічний журнал. – 1996. – Т.53, № 5. – С. 611–614.
9. Мамчур З.І. Антропогенна трансформація епіфітної бріофлори м. Львова та його околиць / З.І. Мамчур // Вісник Львівського університету. Сер. біол. – 2003. – Вип. 34. – С. 135–141.
10. Мойсієнко І. І. Флора цвинтарів м. Херсона / І. І. Мойсієнко // Проблеми ботаніки та мікології на порозі третього тисячоліття : [матеріали X з'їзду Українського ботанічного товариства (Київ-Полтава, 1997)]. – К.-Полтава: ППІ, 1997. – С. 39–40.
11. Протопопова В.В. Адвентизація природних та штучних екосистем Причорномор'я / В.В. Протопопова, М.В. Шевера. // Наук. Вісн. НАУ. – 2006. – № 93. – С. 78 – 88.



12. Экология города: учебник. - Киев: Либра, 2000. – 345 с.
13. Червона книга України / [Під загальною редакцією члена-кореспондента НАНУ Я.П. Дідуха]. – К: В-во «Глобалконсалтинг», 2009. – 912 с.
14. Jackowiak B. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania.– Poznan: Wyd-wo un-tu im. A. Mickiewicza, 1990. – 234 p.
15. Jackowiak B. Stkultura przestrzenna flory duzego miasta. Studium metodychno-problemowe / B. Jackowiak. – Poznan : Wyd-wo UAM, 1998. – 228 p.
16. Mosyakin S. Vascular plants of Ukraine: a nomenclatural checklist / S. Mosyakin, M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 345 p.
17. Sudnik–Wójcechowska B. Słownik z zakresu synantropizacji szaty roślinnej. -Warszawa: Wydaw. Uniw. Warszawskiego, 1988. -178 p.

***Интернет-ресурси***

18. <https://www.botany.kiev.ua/doc/shevera40.pdf>
19. [https://www.researchgate.net/profile/Ivan\\_Moysiyenko/publication/299460138\\_Moysiye\\_nko\\_II\\_1999\\_The\\_urban\\_flora\\_of\\_Kherson\\_PhD\\_Thesis\\_State\\_Nikitskyi\\_Botanical\\_Ga\\_rden\\_of\\_Ukrainian\\_Agrarian\\_Academy\\_of\\_Sciences\\_Yalta\\_385\\_p\\_In\\_Ukrainian/links/56f9839308ae95e8b6d400a9/Moysiyenko-II-1999-The-urban-flora-of-Kherson-PhD-Thesis-State-Nikitskyi-Botanical-Garden-of-Ukrainian-Agrarian-Academy-of-Sciences-Yalta-385-p-In-Ukrainian.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Moysiyenko/publication/299460138_Moysiye_nko_II_1999_The_urban_flora_of_Kherson_PhD_Thesis_State_Nikitskyi_Botanical_Ga_rden_of_Ukrainian_Agrarian_Academy_of_Sciences_Yalta_385_p_In_Ukrainian/links/56f9839308ae95e8b6d400a9/Moysiyenko-II-1999-The-urban-flora-of-Kherson-PhD-Thesis-State-Nikitskyi-Botanical-Garden-of-Ukrainian-Agrarian-Academy-of-Sciences-Yalta-385-p-In-Ukrainian.pdf)

## АНТРОПОГЕННА ТРАНСФОРМАЦІЯ ФЛОРИ

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук Р.П. Мельник

**Предмет вивчення.** У зв'язку з глибокою трансформацією природного середовища, що відбувається під дією антропогенного впливу, який за своїми масштабами вийшов на планетарний рівень, а за силою і швидкістю перевищує вплив природних факторів, загострюються і стають актуальнішими проблеми збереження екосистем та біосфери в цілому. Проблема збереження біорізноманіття останнім часом зайняла панівне положення серед інших проблем сьогодення, особливе значення надається питанню збереження та відтворення природної флори і рослинності в умовах техногенного та урбанізованого середовища. Отже, вивчення «Антропогенної трансформації флори», як самостійної дисципліни, зі своєю методологією, предметом і завданням досліджень для біолога, є цілком закономірним.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння даного курсу студенту потрібні знання з ботаніки, альгології, мікології, екології рослин, екології тобто базових дисциплін бакалаврату.

**Мета навчальної дисципліни:** сформувати цілісне уявлення про напрямки, масштаби, наслідки антропогенної трансформації флори, а також можливості науково обгрунтованого керування цим процесом.

**Завдання навчальної дисципліни:**

**Теоретичні:**

- загальні особливості флористичних комплексів природних і антропогенно трансформованих ландшафтів;
- сучасні напрямки антропогенного впливу на флору і шляхи запобігання та подолання негативних наслідків такого впливу;
- принципи організації наукових досліджень антропогенної трансформації флори, методичні підходи до цілеспрямованого керування цим процесом.

**Практичні:**

- планувати і проводити польові та експериментальні дослідження особливостей антропогенного впливу на окремі види рослин та їх угруповання;
- оцінювати ризики прямого та опосередкованого антропогенного впливу на флору певної території (акваторії);
- на підставі аналізу фактичного матеріалу та відповідної документації виявляти природні об'єкти, що можуть бути джерелами рослинних ресурсів або, навпаки, потребувати охорони та відновлення;
- складати проекти з їх раціонального використання.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Антропогенна трансформація флори»**

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Урбанофлористика»**

**Інтегральна компетентність:**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

**Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК01. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

- ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.  
ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).  
ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).  
ЗК05. Здатність розробляти та керувати проектами.  
ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):***

- СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.  
СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.  
СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.  
СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.  
СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.  
СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.  
СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.  
СК8. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових і прикладних досліджень, готувати наукові публікації, брати участь у наукових конференціях та інших заходах.  
Додатково для освітньо-професійних програм:  
СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

***Програмні результати навчання***

- ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.  
ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.  
ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.  
ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.  
ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

**Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Антропогенні впливи на флору.**

Класифікація антропогенних впливів (спрямування, масштаби, тривалість, інтенсивність дії). Господарська діяльність людини, рекреація, заповідання як антропогенні чинники. Прямі впливи (зміна компонентної та просторової структури природних рослинних угруповань; використання природних рослинних ресурсів; селекція, культивування, інтродукція і реінтродукція рослин тощо). Опосередковані впливи (зміна стану середовища існування рослин або прилеглої території (акваторії) — механічна руйнація; хімічне, теплове, радіаційне, біологічне забруднення; зміна гідрологічного режиму; внесення добрив, проведення агро- або лісотехнічних робіт; зміна консортивних зв'язків рослин з іншими компонентами біоти за рахунок застосування пестицидів, фунгіцидів, інсектицидів тощо).

Визначення оцінки ступеня антропогенної трансформації флори за допомогою індексів, які вказують на процентну участь груп за належністю до антропопресії в флорі, або в її окремих елементах (методика Б. Яцков'яка). Індекс синантропізації флори (IS). Індекс апофітизації флори (IAp). Індекс апофітизації аборигенофітів (IAps). Індекс антропофітизації флори (IAp). Індекс археофітизації флори (IArch). Індекс кенофітизації флори (IKen). Індекс модернізації флори (IM). Індекс нестабільності (IJ). Індекс гемеробії (RIH).

### **Класифікація флор антропогенно-трансформованих територій.**

Синантропна флора, історія дослідження. Урбановфлора, її специфіка, історія дослідження. Адвентивна флора, її специфіка: аналіз флори за первинним ареалом, часом заносу та способом натуралізації. Екотопологічна диференціація флори. Визначення. Загальна характеристика. Історія дослідження. Структурний аналіз (порівняння урбановфлор північних та південних міст): систематичний, географічний, біоморфологічний, екологічний, ценотичний. Екотопологічна диференціація флори.

### **Ризики антропогенної трансформації флори.**

Наслідки фрагментації природних ландшафтів; зміни структурно-функціональної організації фітоценозів; збіднення природних флор. Інтродуковані рослини як джерело адвентивних видів у природній флорі. Шляхи поширення адвентивних видів, наслідки цього для природних екосистем. Ступінь потенційної небезпеки адвентивних видів флори України. Карантинні рослини. Попередження фітоінвазій, засади організації карантинів. Техногенна катастрофа як гостре порушення природного середовища. Основні техногенні загрози для фітобіоти водних та наземних екосистем. Боротьба з наслідками техногенних катастроф: можливість використання рослин. Дискусія навколо ГМО-культур.

### **Ландшафтне значення флори.**

Генетичні зв'язки між флористичними комплексами та певними типами природних ландшафтів. Принципи флористичного та геоботанічного районування. Середовищетвірне значення фітобіоти наземних ландшафтів (напрямки, обсяги, темпи). Вплив фітобіоти на стан ґрунтового покриву. Вища водна рослинність як чинник формування водних ландшафтів. Специфіка альгоценозів різнотипних водойм, їх гідробіологічне значення. Гідрофлора як агент природного самоочищення водойм. Особливості флористичних комплексів техногенних, агро- та урбаноландшафтів. Використання фітобіоти для натуралізації трансформованих ландшафтів.

Фіторекультивація. Ландшафтний дизайн. Сіті-фермерство.

### **Антропогенна трансформація сучасного географічного середовища.**

Рекреаційний комплекс, що включає курортне господарство, масовий відпочинок і туризм. Вирощування сільськогосподарських культур та їх промислова переробка. Машинобудування: сільськогосподарське, транспортне, приладо- і верстатобудування, виробництво обладнання для легкої та харчової промисловості, сфери обслуговування. Легка промисловість: вовняна, бавовняна, конопле-джутова тощо; промисловість – нафтохімічна, лакофарбова тощо. Будівельна промисловість. Портове господарство.

### **Методи фітоіндикації в системі фітомоніторингу.**

Фітоіндикація. Її типи. Основні періоди розвитку фітоіндикаційних досліджень.

Фітоіндикаційні шкали. Шкали, які використовують для оцінки екологічних факторів. Значення фітоіндикації в екологічному моделюванні та прогнозуванні. Шкала ясності Друде. Методи екстраполяції рослинних індикаторів. Рослина-індикатор. Методи виявлення рослинних індикаторів. Моніторинг та його види.

Основні методи моніторингових досліджень. Основні джерела надходження забруднюючих речовин у ґрунт, атмосферу, повітря. Статистичні та динамічні ознаки рослинності. Їх використання. Стенотопні та евритопні види рослин. Їх значення в процесах фітоіндикації.

### **Практичне значення флори антропогенно-трансформованих територій.**

Лікарські рослини: фармацевтична промисловість. Харчові рослини. Кормові рослини. Технічні рослини. Методи їх заготівлі на антропогенно-трансформованих територіях.

**Збереження флори.** Причини скорочення природних ареалів рослин, засоби запобігання цього. Екомережа як основа раціональної організації території (акваторії). Сучасні концепції організації природоохоронних територій, їх внесок у збереження флори міст, підтримання природних ділянок в межах міста у належному стані. Міжнародні угоди, закони України та інші нормативні документи, що регламентують діяльність із запобігання негативним наслідкам антропогенного впливу на екосистеми та їх окремі компоненти. Основні грантодавчі організації для досліджень антропогенної трансформації флори; підвищення або відновлення ресурсного потенціалу природних екосистем та урболандшафтів; охорона рослинного світу. Класифікація та характеристика природоохоронних документів. Класифікація об'єктів ПЗФ України. Структура, завдання і функції об'єктів ПЗФ України.

### *Рекомендована література*

#### *Основна*

1. Бурда Р.И. Антропогенная трансформация флоры / Раиса Ивановна Бурда. – К.: Наукова думка, 1991. – 169 с.
2. Мойсієнко І.І. Флора Північного Причорномор'я (структурний аналіз, синантропізація, охорона): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. біол. наук: спец. 03.00.05 «Ботаніка» / І.І. Мойсієнко – Київ, 2011. – 35 с.
3. Протопопова В.В. Адвентивні рослини Лісостепу і Степу України. – Київ: Наук. думка, 1973. – 188 с.
4. Протопопова В.В. Синантропная флора Украины и пути её развития. – Київ: Наук. думка, 1991. – 200 с.
5. Соломаха В. А. Синантропна рослинність України / В. А. Соломаха, О. В. Костильов, Ю. Р. Шеляг-Сосонко. – К.: Наук. думка, 1992. – 251 с.

#### *Додаткова*

1. Бурда Р.І., Пашкевич Н.А., Бойко Г.В., Фіцайло Т.В. Чужорідні види охоронних флор Лісостепу України. – Київ: Наук. думка, 2015. – 117 с.
2. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России: чужеродные виды растений в экосистемах Средней России. - М.: ГЕОС, 2010. – 502 с.
3. Протопопова В.В. Фітоінвазії в Україні як загроза біорізноманіттю: сучасний стан і завдання на майбутнє / В.В. Протопопова, С.Л. Мосякін, М.В. Шевера. – К., 2002. – 32 с.
4. Протопопова В.В. Види-трансформери у флорі Північного Причорномор'я / [В.В. Протопопова, М.В. Шевера, С.Л. Мосякін, В.А. Соломаха, та ін.] // Укр. ботан. журн. – 2009. – 66, № 6. – С. 770 –782.
5. Протопопова В.В. Інвазійні рослини у флорі Північного Причорномор'я / [В.В. Протопопова, М.В. Шевера, С.Л. Мосякін, В.А. Соломаха, та ін.]. – К.: Фітосоціоцентр, 2009. – 56 с.
6. Екофлора України. - К.: Фітосоціоцентр, 2000-2010. – Т. 1-6.
7. Зелена книга України / Під заг. ред. чл.-кор. НАН України Я.П. Дідуха. — К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.
8. Устименко П.М. Рослинність верхів'я долини Тиси (Закарпатська область): сучасний стан, фітоценорізноманітність, антропогенна трансформація, охорона : монографія / П.М. Устименко, Д.В. Дубина, Л.М. Фельбаба-Клушина. – Ужгород : ТОВ «ІВА», 2015. – 128 с.

9. Червона книга України / [Під загальною редакцією члена-кореспондента НАНУ Я.П. Дідуха]. – К: В-во «Глобалконсалтинг», 2009. – 912 с.
10. Червоний список Херсонської області // Херсон, 2013 р. – 349 с.
11. International Code of Botanical Nomenclature (Vienna Code). Regnum Vegetabile / J. McNeill, F. R. Barrie, H. M. Burdet [et al.] (eds.) / Electronic version of the original English text (Last updated 09.03.2007). – <http://ibot.sav.sk/icbn/main.htm>
12. Invasive plants : Weeds of the Global Garden / edited by J. M. Randall, J. Marinelli. – New York : Brooklyn Botanical Garden, 1996. – 111 p.
13. Jalas J. Hemerobe und hemerochore Pflanzenarten. Ein terminologischer Reformversuch / J. Jalas // Acta Soc. Fauna Fl. Fenn. – 1955. – Vol. 72. – P. 1–15.
14. Kornaś J. A geographical-historical classification of synantropic plants / J. Kornaś // Mater. Zakl. Fitosoc. Stos. UW. – 1968. – № 25. – S. 33–41.
15. Kornaś J. Analiza flor synantropijnych / J. Kornaś // Wiad. Bot. – 1977. – T. 21. – S. 85–91.

#### *Интернет-ресурси*

1. <https://www.plantarium.ru>
2. [http://www.ecoinst.org.ua/pdf/Milevska\\_Autoreferat.pdf](http://www.ecoinst.org.ua/pdf/Milevska_Autoreferat.pdf)
3. <http://zoomus.lviv.ua/files/Factors.pdf>
4. <https://redbook-ua.org>

## ЕКОЛОГІЯ ТВАРИН

Укладачі: к.б.н., доц. Семенюк С.К., Орлова-Гудім К.С.

Курс екології тварин дозволяє суттєво конкретизувати та поглибити основні екологічні поняття та закони, знання про основні середовища існування та адаптації до них тваринних організмів, а також закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Також поглиблюється зміст навчальних дисциплін обов'язкової компоненти «Науково-дослідницький практикум з біології та екології» та «Стратегія сталого розвитку».

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння курсу здобувачам необхідні знання, отримані на попередніх курсах фундаментальних біологічних дисциплін, таких як «Зоологія», «Загальна екологія», «Генетика з основами селекції», «Теорія еволюції», «Біогеографія», «Етологія» та інші.

### **Мета курсу:**

Формування у здобувачів уявлень про стале функціонування та взаємовідносини особин та популяцій тварин із навколишнім середовищем.

### **Завдання курсу:**

#### **Теоретичні:**

- засвоєння здобувачами знань про структуру, закономірності та принципи формувань тваринних популяцій та біоценозів в цілому, принципах адаптації певного виду тварин до умов існування, способи терморегуляції, типи адаптивних біологічних ритмів;
- закріплення уявлень про екологічні закони, чинники, структуру популяції, типи зв'язків між популяціями, екологічні ніши, форми симбіозу, коеволюцію, коадаптацію;
- вивчення основних методів вивчення впливу факторів середовища на популяції тварин та визначення ознак адаптивності тваринного організму до середовища існування;
- узагальнення знань про живу природу, формування на їх основі професійного світогляду.

#### **Практичні:**

- оволодіння навичками самостійної роботи, планування та проведення екологічних досліджень
- формування вмінь аналізувати та оцінювати вплив факторів оточуючого середовища та виявляти пристосування до них організмів.

### **Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Екологія тварин»**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1. Системний підхід в екології. Організм і середовище.**

Вступ. Основні екологічні поняття, напрями та завдання сучасної екології тварин. Історія науки та основні методи досліджень. Порівняльно-екологічні та еколого-географічні методи. Організм і особина. Популяція та її ознаки. Біогеоценоз, типи біогеоценозів. Зооценоз. Екосистема. Особливості дослідження водних тварин (гідробіонтів), ґрунтових тварин (педобіонтів) та тварин суходу (аеробіонтів), паразитичних тварин. Специфіка популяційного, аутоекологічного і біоценологічного підходів до екології тварин.

**Екологічні фактори та їх класифікація.** Класифікація основних факторів: абіотичні, біотичні та антропогенні. Лімітуючі фактори. Мінливість дії факторів середовища. Стабільні чинники середовища. Кліматичні чинники. Закономірно-періодичні фактори. Форми дії факторів (пряма, непряма, сигнальна) та взаємодія факторів. Інтенсивність дії факторів і поняття оптимуму. Значення дозування фактора для організму. Теорія про диференційоване значення факторів у стадійному розвитку організму. Правило Ю. Лібіха про обмеження дії відсутнього фактора. Правило географічного "передування" місць існування і поширення виду В.В. Альохіна. Правило толерантності В. Шелфорда і В. Тейлора.

**Закономірності взаємодії організмів і середовища проживання.** Термофілія, стенотермія і евтерімія. Евробіонтність і стенобіонтність. Температурний преферендум та методи його визначення. Правила Бергмана та Аллена. Правило хутряного покриву.

**Механізми адаптації тварин.** Фізіологічна адаптація, акліматизація і аклімація тварин. Правило Ріше-Рубнера про зменшення споживання кисню. Правила величини особин. Правило Рубнера про співвідношення маси і поверхні. Комплексний вплив чинників. Правило двох рівнів адаптації.



**Адаптації організмів до певних умов.** Біологічні цикли. Типи адаптивних біологічних ритмів. Сезонні та добові цикли. Добовий ритм активності тварин при різних режимах середовища проживання. Добові вертикальні і горизонтальні міграції наземних тварин. Кочівлі. Багаторічні цикли. Сезонна сплячка теплокровних і холоднокровних тварин. Діапауза. Линяння покривів, його екологічне значення. Сезонна перебудова метаболізму тварин. Сезонна періодичність розмноження.

## **МОДУЛЬ 2. Популяційна екологія тварин**

**Поняття популяції.** Значення популяційного рівня організації живого в цілому. Загальні властивості особини і тваринних популяції, як біологічних систем. Специфіка тваринної популяції як біологічної системи по Ю. Одуму.

**Поняття про структуру популяції тварин.** Популяційна структура виду. Просторова структура виду. Спосіб життя - одиночний, поодинокі-сімейний, груповий. Біологічне значення колоніальної структури. Сезонні зміни організації. Два принципи відносин популяції тварин до території. Стації переживання, розселення і тимчасові популяції. Ієрархічні відносини тварин у зв'язку з територією. Маркування території. Переваги групового способу життя в тваринних популяціях. Методи обліку щільності популяції.

**Динаміка тваринних популяцій.** Народжуваність, плодючість та смертність. Швидкість росту популяції. Способи регуляції щільності популяції. Життєві стратегії. К- і R-стратегії розмноження, їх екологічне і еволюційне значення. Типи динаміки щільності тваринних популяцій. Фактори популяційної динаміки, залежні та незалежні від її щільності. Амплітуда коливань чисельності. Хвилі життя. Біотичний потенціал і опір середовища. Взаємини між популяціями. Груповий ефект і внутрішньовидова конкуренція.

**Механізми гомеостазу популяцій.** Підтримання просторової структури. Механізми індивідуалізації території. Механізми підтримання ієрархії, підтримання генетичної структури. Регуляція щільності населення. Моделювання в екології тварин.

### ***Рекомендована література***

#### ***Основна***

1. Бровдій В.М., Гаца О.О. Енергетичні закони екології – Київ.: НПУ ім. Драгоманова, 2001 – 103 с.
2. Гайченко В.А., Царик Й.В. Екологія тварин. Навч. посіб. для студ. ВНЗ. К.: Ліра-К, 2012. 232 с.
3. Одум Ю. Основы экологии. Москва: Мир, 1975. 254 с.
4. Мірутенко В.В. Методичний посібник з курсу «Екологія тварин». Ужгород, 2014. 40 с.
5. Песенко Ю. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.
6. Потіш Л. А. Екологія: навчальний посібник для вищої школи. К.: Знання, 2008. 272 с.
7. Сидоренко Л. І. Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси. Навчальний посібник. К.: ПАРАПАН, 2002. 152 с.
8. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология. Москва: МГПУ, 1999. 494 с.

#### ***Додаткова***

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Москва: Мир, 1989. Том 1. 600с.; Том 2. 479 с.
2. Джигирей В.С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища. К.: Знання, 2002. 203 с.
3. Кавтарадзе Д.Н. Экология в имитационных моделях и играх // Всероссийский съезд учителей биологии. Видеолекция. Образовательный видеопортал. Режим доступа:

[http://univertv.ru/video/pedagogika/metodika\\_prepodavaniya/metodika\\_prepodavaniya\\_biologii/vserossijskij\\_sezd\\_uchitelej\\_biologii/ekologiya\\_v\\_imitacionnyh\\_modelyah\\_i\\_igrah/](http://univertv.ru/video/pedagogika/metodika_prepodavaniya/metodika_prepodavaniya_biologii/vserossijskij_sezd_uchitelej_biologii/ekologiya_v_imitacionnyh_modelyah_i_igrah/)

4. Марков А.В. Эффективна групова поведінка забезпечується найпростішими рефlekсами індивідів. Режим доступу: <http://ethology.ru/library/?id=441>

5. Марков А.В. Кмітливiсть ворон залежить від розміру групи – Режим доступу: [https://elementy.ru/novosti\\_nauki/433201/Sobrazitelnost\\_voron\\_zavisit\\_ot\\_razmera\\_gruppy](https://elementy.ru/novosti_nauki/433201/Sobrazitelnost_voron_zavisit_ot_razmera_gruppy)

6. Русіна Л.Ю., Фірман Л.О. Екологія тварин. Навчальна програма для студентів галузі 0401. Природничі науки» вищих навчальних закладів. Херсон, 2012.

### *Електронні ресурси*

1. Веб-камера в центрі реабілітації поранених диких тварин «Маків» (біля ставка). Чехія. – Режим доступу: <https://www.geosam.ru/online/makov/>

2. Веб-камера на водопої африканських тварин. Кенія. – Режим доступу: <https://www.geosam.ru/online/mpala-watering/>

3. Настільна гра «Лелека». Режим доступу: [http://pryroda.in.ua/lystopad/files/2013/03/Gra\\_leleka.pdf](http://pryroda.in.ua/lystopad/files/2013/03/Gra_leleka.pdf)

4. Комп'ютерні моделі на прикладі клітинних автоматів / розр. В. І. Грабовський. Режим доступу: <http://nature.air.ru/models/models.htm>

5. Екологія и життя. Науково-популярний та освітній журнал / АНО «ЖУРНАЛ Экология и жизнь». Режим доступу: <http://www.ecolife.ru/>

6. Ecololife.ru. Екологічний портал. Режим доступу: <http://www.ecololife.ru/>

## РЕАКЦІЇ ОРГАНІЗМІВ НА ДОВКІЛЛЯ

Укладачі: кандидат біологічних наук, доцент Семенюк С.К., викладач Орлова-Гудім К.С.

Курс «Реакції організмів на довкілля» дозволяє суттєво поглибити та конкретизувати знання здобувачів про основні середовища існування та адаптації до них тваринних організмів, основні екологічні поняття та закони, а також закономірності впливу екологічних чинників на організми та їх угруповання. Також поглиблюється зміст навчальних дисциплін обов'язкової компоненти «Науково-дослідницький практикум з біології та екології» та «Стратегія сталого розвитку».

Програма розроблена на основі навчальної програми «Екологія тварин», 2012 р. перероблена та доповнена у зв'язку з затвердженням стандарту освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння курсу здобувачам необхідні знання, отримані на попередніх курсах фундаментальних біологічних дисциплін, таких як «Зоологія», «Загальна екологія», «Генетика з основами селекції», «Теорія еволюції», «Біогеографія», «Етологія» та інші.

### **Мета курсу:**

Формування у здобувачів уявлень про закономірності сталого функціонування та взаємовідносини особин та популяцій організмів із навколишнім середовищем.

### **Завдання курсу:**

#### **Теоретичні:**

- отримання здобувачами знань про принципи адаптації певних видів до умов існування, структуру, закономірності та принципи формувань популяції та біоценозів в цілому, типи адаптивних біологічних ритмів,
- закріплення уявлень про структуру популяції, типи зв'язків між популяціями, екологічні ніши, екологічну пластичність, форми симбіозу, коеволюцію, коадаптацію, адаптивну радіацію, паразитизм.
- вивчення основних методів вивчення впливу факторів середовища на популяції тварин та визначення ознак адаптивності тваринного організму до середовища існування.
- узагальнення знань про живу природу, формування на їх основі професійного світогляду.

#### **Практичні:**

- оволодіння навичками самостійної роботи, планування та проведення екологічних досліджень
- формування вмінь аналізувати та оцінювати вплив факторів оточуючого середовища та виявляти пристосування до них організмів.

### **Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Реакції організмів на довкілля»**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1. Організм і середовище.**

Вступ. Основні поняття, напрями та завдання сучасних екологічних та фізіологічних досліджень. Основні методи досліджень. Порівняльно-екологічний метод. Еколого-географічний метод. Вивчення організмів на різних рівнях життя (організмівий, популяційний, біоценотичний). Особливості дослідження гідробіонтів, педобіонтів, аеробіонтів, паразитів. Особливості аутоекологічного, популяційного і біоценотичного підходів.

**Екологічні фактори та їх класифікація.** Основні екологічні фактори абіотичні та біотичні, антропогенні та лімітуючі. Мінливість дії факторів середовища на організм. Стабільні, закономірно-періодичні, кліматичні чинники середовища. Форми дії чинника (пряма, непряма, сигнальна) та їх взаємодія. Інтенсивність дії факторів і поняття оптимуму. Правило про обмеження дії відсутнього фактора (Ю. Лібіха). Значення дозування фактора для організму. Теорія про диференційоване значення факторів у розвитку організму. Правило толерантності В. Тейлора та В. Шелфорда. Правило В.В. Альохіна про географічне "передування" поширення і місць існування виду.

**Загальні принципи реакції організмів на довкілля.** Еврі- та стенобіонтність. Еврітермія, стенотермія та термофілія організмів. Правило Аллена. Правило Бергмана. Правило хутряного покриву. Температурні адаптації рослин. Адаптації рослин до водного балансу. Класифікація ксерофітів за Генкемом.

### **МОДУЛЬ 2. Популяція як основна одиниця адаптаціогенезу**

**Поняття популяції.** Властивості особини і популяції, в якості біологічних систем. Специфіка популяції як біологічної системи (за Ю. Одумом). Значення популяційного

рівня організації живого. Популяційна структура певного виду. Просторова структура виду. Спосіб життя. Біологічне значення колоїдальності. Сезонні зміни організації. Динаміка популяцій. Стратегії розмноження. Сукцесії.

**Механізми підтримання гомеостазу популяцій.** Підтримання просторової структури. Механізми індивідуалізації території. Механізми підтримання ієрархії. Підтримання генетичної структури. Регуляція щільності населення. Основні закони мікроеволюції. Еволюційний і екологічний аспекти мінливості. Моделювання основних процесів на рівні організму та популяції.

**Адаптації організмів до певних умов існування.** Морфологічні адаптації. Біологічні цикли. Основні типи адаптивних біологічних ритмів. Добові та сезонні цикли. Добовий ритм активності при різних режимах оточуючого середовища. Добові міграції (вертикальні та горизонтальні). Сезонна сплячка теплокровних і холоднокровних тварин. Діапауза. Линняння покривів, його екологічне значення. Особливості сезону перебудови метаболізму. Сезонна періодичність розмноження.

**Механізми адаптації тварин і рослин.** Поняття фізіологічних та поведінкових адаптації, аклімації і акліматизації. Правило зменшення споживання кисню у міру збільшення розмірів тіла (Ріше-Рубнера). Правило про співвідношення маси і поверхні (Рубнера). Правила величини особин. Комплексний вплив чинників на організм. Правило двох рівнів адаптації.

### ***Рекомендована література***

#### ***Основна***

1. Бровдій В.М., Гаца О.О. Енергетичні закони екології – Київ.: НПУ ім. Драгоманова, 2001 – 103 с.
2. Гайченко В.А., Царик Й.В. Екологія тварин. Навч. посіб. для студ. ВНЗ. К.: Ліра-К, 2012. 232 с.
3. Злобін Ю. А., Кочубей Н. В. Загальна екологія. Суми: Університетська книга, 2003. 416 с.
4. Мірутенко В.В. Методичний посібник з курсу «Екологія тварин». Ужгород, 2014. 40 с.
5. Мусієнко М. М., Серебряков В. В., Брайон О. В. Екологія. Охорона природи: Словник-довідник. Київ: Знання. 2002. 550с.
6. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. Москва: Мир, 1992. 184 с.
7. Потіш Л. А. Екологія: навчальний посібник для вищої школи. К.: Знання, 2008. 272 с.
8. Сидоренко Л. І. Сучасна екологія. Наукові, етичні та філософські ракурси. Навчальний посібник. Київ: ПАРАПАН, 2002. 152 с.

#### ***Додаткова***

1. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества. Москва: Мир, 1989. Том 1. 600с.; Том 2. 479 с.
2. Емельянов И. Г. Разнообразие и его роль в функциональной устойчивости и эволюции экосистем. Киев, 1999. 168 с.
3. Кавтарадзе Д.Н. Экология в имитационных моделях и играх // Всероссийский съезд учителей биологии. Видеолекция. Образовательный видеопортал. Режим доступа: [http://univertv.ru/video/pedagogika/metodika\\_prepodavaniya/metodika\\_prepodavaniya\\_biologii/vserossijskij\\_sезд\\_uchitelej\\_biologii/ekologiya\\_v\\_imitacionnyh\\_modelyah\\_i\\_igrah/](http://univertv.ru/video/pedagogika/metodika_prepodavaniya/metodika_prepodavaniya_biologii/vserossijskij_sезд_uchitelej_biologii/ekologiya_v_imitacionnyh_modelyah_i_igrah/)
4. Марков А.В. Эффективна групова поведінка забезпечується найпростішими рефlekсами індивідів. Режим доступу: <http://ethology.ru/library/?id=441>

5. Миркин Б., Наумова Л. Экологическое равновесие в экосистеме. Биология в школе. 1998. Вып. 3. С. 13–19.
6. Русіна Л.Ю., Фірман Л.О. Екологія тварин. Навчальна програма для студентів галузі 0401. Природничі науки» віщих навчальних закладів. Херсон, 2012.
7. Степановских А. С. Прикладная экология: охрана окружающей среды. Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 751 с.

#### *Електронні ресурси*

1. Веб-камера на водопої африканських тварин. Кенія. – Режим доступу: <https://www.geocam.ru/online/mpala-watering/>
2. Веб-камера в приватному заповіднику «Джума», Південна Африка. – Режим доступу: <https://www.geocam.ru/online/djuma-game-reserve/>
3. Настільна гра «Лелека». Режим доступу: [http://pryroda.in.ua/lystopad/files/2013/03/Gra\\_leleka.pdf](http://pryroda.in.ua/lystopad/files/2013/03/Gra_leleka.pdf)
4. Моделі клітинних автоматів: клітинного рівня, популяційного та біоценотичного / розр. Грабовський В.І. Режим доступу: <http://nature.air.ru/models/models.htm>
5. Экология и жизнь. Научно-популярный и образовательный журнал / АНО «ЖУРНАЛ Экология и жизнь». Режим доступу: <http://www.ecolife.ru/>
6. Ecololife.ru. Экологический портал. Режим доступу: <http://www.ecololife.ru/>

## ЕКОЛОГІЧНА ПАРАЗИТОЛОГІЯ

Укладачі: кандидат біологічних наук, доцент Семенюк С.К., викладач Орлова-Гудім К.С.

Паразитологія є однією з загальнобіологічних дисциплін, що вивчає явище паразитизму, структуру та динаміку паразитарних систем, значення паразитів у природних біосистемах і практичній діяльності людини, а також розробляє засоби боротьби із паразитарними захворюваннями.

Програма розроблена на основі навчальної програми «Клінічна паразитологія», 2019 р. перероблена та доповнена у зв'язку з затвердженням стандарту освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Екологічна паразитологія як комплексна наука тісно пов'язана з дисциплінами соціального та медично-біологічного профілю, в першу чергу із зоологією безхребетних та хребетних тварин, екологією, ботанікою, анатомією тварин, генетикою, екологією та еволюційним вченням, фізіологією тварин та фізіологією людини та іншими медичними, ветеринарними, сільськогосподарськими та хімічними науками. У сучасну паразитологію широко проникли методи біохімічного, імунологічного та електронно-мікроскопічного дослідження.

**Мета курсу:** поглиблення знань про явище паразитизму, аналіз структури та динаміки паразитарних систем, узагальнення інформації про цикли розвитку паразитів різних таксономічних груп, значення паразитів у природних біосистемах і практичній діяльності людини, а також особливостей прояву захворювань та засоби боротьби із паразитарними захворюваннями.

### **Завдання курсу:**

#### **Теоретичні:**

- опанування понятійного апарату, об'єктивних і суб'єктивних методів вивчення паразитології;
- вивчення основних сучасних напрямів дисципліни,
- формування усвідомлення основних теоретичних положень сучасної паразитології;
- оволодіння системою знань про особливості циклів розвитку паразитів, симптоматики захворювань, а також лабораторної діагностики, суспільної та особистої профілактики, географічного поширення паразитів,
- формування на основі спеціальних понять загальнобіологічних;

#### **Практичні:**

- формування вміння діагностування паразитарних захворювань за основними ознаками зовнішньої будови паразитів та клінічних проявів хвороб;
- формування вмінь застосовувати базові фундаментальні знання з паразитології при профілактиці паразитарних захворювань.

### **Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Екологічна паразитологія»**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1. Основи паразитології**

**Зміст паразитології, її обсяг і місце у систематиці біологічних наук.** Розвиток поглядів на природу і сутність паразитизму. Загальна і приватна паразитології. Протозоологія, гельмінтологія, арахноентомологія. Розвиток паразитологічних досліджень у ХХІ столітті. Вчені – видатні паразитологи вітчизняної та зарубіжної шкіл. Поняття про паразитизм і паразитів. Паразитизм як форма екологічних зв'язків у природі. Паразити, їхня класифікація. Співвідношення понять «хазяїн» і «середовище проживання».

**Поширення паразитичних найпростіших.** Особливості їхньої екології, циклів розвитку, шляхів зараження, патогенної дії. Апікомплекса (кокцидії, токсоплазма, кріптоспоридії, пневмоцисти, малярійні плазмодії), мікроспоридії, міксоспоридії (цератомікса, лептотека, хлоромікса), інфузорії (тріходіни, іхтіофтіріуси, балантидій). Представники. Методи діагностики та профілактики протозойних інвазій.

**Паразитичні гельмінти.** Плоскі черви. Паразити тварин і людини з класів Сисуни, Стьожкові черви, Круглі черви. Особливості їхньої екології, морфології, циклів розвитку, шляхів зараження. Методи діагностики патогенних гельмінтів. Плоскі черви. Паразити тварин і людини з класів Сисуни (*Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Opisthorchis felineus*, *Shistosoma haematobium*, *Clonorchis sinensis*, *Paragonimus westermani*, *Nanophyetus salmincola*, моногенетичні сисуни), стьожкові черви (*Taenia saginata*, *T. solium*, *T. multiceps* *Diphyllobothrium latum*, *Echinococcus granulosus*, *E. multilocularis*, *Hymenolepis nana*), Круглі черви (*Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Ancylostoma duodenale*, *Dracunculus medinensis*, *Wuchereria bancrofti*, *Trichuris trichiura*, *Trichinella spiralis*). Географічне поширення гельмінтів. Методи діагностики патогенних гельмінтів.



**Паразитичні членистоногі.** членистоногі як отруйні тварини. Кліщі - переносники збудників трансмісивних хвороб тварин і людини (іксодові, гамазові). Кліщі як ектопаразити шкіри тварин і людини. Особливості біології комах, їх найважливіші ряди: Таргани, Воші, Блохи, Клопи, Двокрилі. Диференціальна діагностика членистоногих. Способи боротьби, заходи особистої і суспільної профілактики захворювань, що викликаються паразитичними членистоногими.

## **МОДУЛЬ 2. Паразити як компоненти екосистем**

**Еволюція паразитичного способу життя.** Шляхи проникнення паразитів в організм господарів. Вплив паразитів на хазяїна і реакції хазяїна на паразита. Локалізація паразитів. Імунітет при паразитарних хворобах. Форми його прояву. Харчування паразитів за рахунок господаря, механічні пошкодження тканин господаря паразитом; паразити як стрес-агенти; значення генотипу паразита і господаря на перебіг паразитарного процесу; стан імунного гомеостазу інвазованого організму.

Основні морфо-фізіологічні і біологічні адаптації до паразитичного способу життя. Зміни основних життєвих функцій організму у зв'язку з паразитичним способом життя. Функціональна морфологія паразитів (особливості будови основних систем органів: органи прикріплення, розміри і форми тіла, покриви, стійкість до ферментів господарів, нервова система і реакція на зовнішні подразники, звільнення личинок з яйцевих оболонок, інцистування, харчування). Особливості метаболізму паразитичних організмів.

Походження паразитизму. Екологічна та еволюційно-генетична теорії паразитизму. Вчення Е.Н. Павловського про природу осередків паразитарних захворювань. Прогрес і регрес в еволюції паразитів.

**Паразитизм як екологічне явище.** Харчування паразитів за рахунок господаря. Плідність, фактори, що регулюють чисельність паразитів. Пристосування ембріональних і личинкових стадій паразитів (ембріональний розвиток поза організму господаря, особливості будови і поведінки личинкових стадій у зовнішньому середовищі і в організмі господаря). Пристосування паразитів до поширення виду. Визначення видової приналежності паразитичних організмів: одноклітинних, гельмінтів (трематод, цестод, нематод) і членистоногих (кліщів, тарганів, вошей, бліх, клопів, двокрилик). Інтенсивність та екстенсивність інвазії.

**Профілактика паразитарних захворювань.** Принципи профілактики інвазії в організмі господаря патогенних одноклітинних, гельмінтів, членистоногих. Заходи боротьби з паразитами - збудниками захворювань людини і тварин, збудниками і переносниками збудників вірусних та інфекційних захворювань. Заходи боротьби з паразитами - збудниками захворювань людини і тварин (одноклітинні, трематоди, цестоди, нематоди), збудниками і переносниками збудників вірусних та інфекційних захворювань (кліщі, таргани, клопи, воші, блохи, двокрилі).

### ***Рекомендована література***

#### ***Основна***

1. Загальна паразитологія: монографія / К. Невядомська, Т. Пойманська, Б. Магніцька, В. Чубай. - К.: Наукова думка, 2007. – 484 с.
2. Медична біологія / За ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник. – Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. – С. 454-583. Режим доступу: [https://drive.google.com/file/d/1W6O27jzzRviGZfpxFVG4z-HCaK6\\_a2v9/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1W6O27jzzRviGZfpxFVG4z-HCaK6_a2v9/view?usp=sharing)
3. Сергійєв В.П., Лобзин Ю.В., Козлов С.С. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): Руководство для врачей. – СПб: Фолиант, 2006. – 586с.
4. Кеннеди К. Экологическая паразитология. – М., 1978. – 231 с.

5. Паразитологія: Конспект лекцій: Уклад. Корнюшин В. В. – К.: МСУ, 2011.- 128 с.  
Режим доступу: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/243732/mod\\_resource/content/1/kornjushin2011\\_parazitologija\\_copy.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/243732/mod_resource/content/1/kornjushin2011_parazitologija_copy.pdf)

#### *Додаткова*

1. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: Колос, 1998. – 659 с.
2. Генис Д.Е. Медицинская паразитология. – М.: Медицина, 1991. – 240 с.
3. Зоология беспозвоночных в 2-х томах. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2008.
4. Орлова-Гудім К.С., Семенюк С.К. Клінічна паразитологія. Робоча програма для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти 091 Біологія та 014.05 Середня освіта (біологія). Херсон, 2019 р.
5. Пішак В. П., Захарчук О. І. Навчальний посібник з медичної біології, паразитології та генетики. Практикум. – Чернівці: Медакадемія, 2004. – 579 с.
6. Mehlhorn H. Encyclopedia of Parasitology. – Springer., 2008. – 1592 p.
7. Щербак Г.Й. та ін. Зоологія безхребетних: підручник: у 3-х книгах. – Т.1. – К.: Либідь, 1995. – 320 с.

#### *Електронні ресурси*

1. Centers for Disease Control and Prevention <https://www.cdc.gov/>
2. Всесвітня організація охорони здоров'я <http://www.who.int/ru/>
3. Лабораторний портал медичинської біології <http://www.medical-labs.net/>

## ПАРАЗИТОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ БІОЦЕНОЛОГІЇ

Укладачі: кандидат біологічних наук, доцент Семенюк С.К., викладач Орлова-Гудім К.С.

Паразитологія є однією з загальнобіологічних дисциплін, що вивчає явище паразитизму, структуру та динаміку паразитарних систем, значення паразитів у природних біосистемах і практичній діяльності людини, а також розробляє засоби боротьби із паразитарними захворюваннями.

Програма розроблена на основі навчальної програми «Клінічна паразитологія», 2019 р. перероблена та доповнена у зв'язку з затвердженням стандарту освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Паразитологія з основами біоценології тісно пов'язана з дисциплінами медично-біологічного профілю, в першу чергу із зоологією безхребетних та хребетних тварин, загальною екологією, ботанікою, анатомією тварин, генетикою, екологією та еволюційним вченням, фізіологією тварин та фізіологією людини та іншими медичними, ветеринарними, сільськогосподарськими та хімічними науками. У сучасну паразитологію широко проникли методи біохімічного, імунологічного та електронно-мікроскопічного дослідження.

**Мета курсу:** поглиблення знань про явище паразитизму, аналіз структури та динаміки паразитарних систем, узагальнення інформації про цикли розвитку паразитів різних таксономічних груп, значення паразитів у природних біосистемах і практичній діяльності людини, а також особливостей прояву захворювань та засоби боротьби із ними.

### **Завдання курсу:**

#### **Теоретичні:**

- вивчення основних сучасних напрямів паразитоценології;
- опанування понятійного апарату, об'єктивних і суб'єктивних методів вивчення паразитології;
- оволодіння системою знань про особливості циклів розвитку паразитів, симптоматики захворювань, а також лабораторної діагностики, суспільної та особистої профілактики, географічного поширення паразитів формування усвідомлення основних теоретичних положень сучасної паразитології;
- формування на основі спеціальних понять загальнобіологічних;

#### **Практичні:**

- формування вміння діагностування паразитарних захворювань та їх профілактики;

### **Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Паразитологія з основами біоценології»**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **МОДУЛЬ 1. Основи паразитоценології**

**Зміст паразитоценології.** Поняття про паразитизм і паразитів. Розвиток поглядів на природу і сутність. Загальна і часна паразитології. Основні розділи: протозоологія, гельмінтологія та арахноентомологія. Розвиток паразитологічних досліджень. Вчені-паразитологи вітчизняної та зарубіжної шкіл. Паразитизм як форма екологічних зв'язків у природі. Паразити, їх класифікація. Співвідношення понять «хазяїн» і «середовище проживання». Вчення Павловського Є.П. Поняття паразитоценозу.

**Паразитичні тварини.** Апікомплексні, опістоконти, мікроспоридії та міксоспоридії, інфузорії. Поширення основних паразитичних найпростіших. Особливості їх екології, циклів розвитку та шляхів зараження. Паразитичні гельмінти. Плоскі черви. Паразити з класів сисуни та стьожкові черви. Тип Круглі черви. Географічне поширення гельмінтів. Особливості екології, будови, циклів розвитку, шляхів зараження. Методи діагностики основних патогенних гельмінтів людини. П'явки. Паразитичні членистоногі. Кліщі (іксодові, гамазові) як переносники збудників трансмісивних хвороб тварин і людини. Особливості біології паразитичних комах та їх найважливіші ряди. Способи боротьби, заходи особистої і суспільної профілактики захворювань, що викликають паразитичні членистоногі.

**Профілактика основних паразитарних захворювань людини.** Принципи профілактики проникнення патогенних одноклітинних, гельмінтів та членистоногих. Заходи боротьби з паразитами - збудниками та переносниками збудників вірусних та інфекційних захворювань. Заходи боротьби з типовими паразитами - збудниками захворювань людини і тварин (одноклітинні, черви), переносниками збудників вірусних та інфекційних захворювань (кліщі, блохи, клопи, воші, двокрилі, таргани).

## **МОДУЛЬ 2. Паразити як компоненти екосистем**

**Еволюція паразитарного способу життя.** Шляхи проникнення паразитів в організм господаря. Вплив паразита на господаря і реакції його на паразита. Локалізація паразитів. Імунні реакції при паразитарних хворобах. Форми його прояву. Харчування паразитів за рахунок господаря, механічні пошкодження тканин паразитом; паразити як стрес-агенти; значення генотипів паразита та господаря на перебіг паразитарного процесу; стан імунного гомеостазу господаря.

Основні поведінкові та морфо-фізіологічні адаптації до паразитарного способу життя. Зміни основних життєвих функцій у зв'язку з паразитичним способом життя. Функціональна морфологія паразитів (будова основних систем органів: органи прикріплення, розміри і форми тіла, покриви, стійкість до ферментів хазяїв, нервова система і реакція на зовнішні подразники, звільнення з яйцевих оболонок, інцистування, харчування). Особливості метаболізму паразитів.

Походження паразитизму. Екологічна та еволюційно-генетична теорії паразитизму. Вчення Павловського Е.Н. про природу осередків паразитарних захворювань. Прогрес і регрес у філогенезі паразитів.

**Паразитизм як екологічне явище.** Харчування паразитів за рахунок хазяїна. Плідність, фактори, що регулюють чисельність паразитів. Пристосування ембріональних і личинкових стадій (ембріональний розвиток поза організма хазяїна, особливості будови і поведінки личинкових стадій у зовнішньому середовищі і в організмі хазяїна). Пристосування паразитів до поширення. Визначення видової приналежності основних паразитичних організмів: одноклітинних, гельмінтів (трематод, цестод, нематод) і членистоногих (кліщів, клопів, тарганів, блох, вошей, двокрилих). Інтенсивність та екстенсивність паразитарної інвазії.

### ***Рекомендована література***

#### ***Основна***

1. Загальна паразитологія: монографія / К. Невядомська, Т. Пойманська, Б. Магніцька, В. Чубай. - К.:Наукова думка, 2007. 484 с.
2. Медична біологія / За ред. В. П. Пішака, Ю. І. Бажори. Підручник. Вінниця: НОВА КНИГА, 2004. С. 454-583.
3. Сергиев В. П., Лобзин Ю. В., Козлов С. С. Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): Руководство для врачей. СПб: Фолиант, 2006. 586 с.
4. Кеннеди К. Экологическая паразитология. Москва, 1978. 231 с.
5. Паразитологія: Конспект лекцій: Уклад. Корнюшин В. В. К.: МСУ, 2011.128 с.  
Режим доступу: [https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/243732/mod\\_resource/content/1/kornjushin2011\\_parazitologija\\_copy.pdf](https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/243732/mod_resource/content/1/kornjushin2011_parazitologija_copy.pdf)

#### ***Додаткова***

1. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М.: Колос, 1998. – 659 с.
2. Генис Д. Е. Медицинская паразитология. – М.: Медицина, 1991. – 240 с.
3. Зоология беспозвоночных в 2-х томах. Том 1: от простейших до моллюсков и артропод. Том 2: от артропод до иглокожих и хордовых / под ред. В. Вестхайде и Р. Ригера. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2008.
4. Орлова-Гудім К.С., Семенюк С.К. Клінічна паразитологія. Робоча програма для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти 091 Біологія та 014.05 Середня освіта (біологія). Херсон, 2019 р.
5. Пішак В. П., Захарчук О. І. Навчальний посібник з медичної біології, паразитології та генетики. Практикум. – Чернівці: Медакадемія, 2004. – 579 с.
6. Mehlhorn H. Encyclopedia of Parasitology. – Springer., 2008. – 1592 p.

7. Щербак Г. Й., Царичкова Д.Б., Вєрвєс Ю.Г. Зоологія безхребетних: підручник: у 3-х книгах. – Т.1. – К.: Либідь, 1995. – 320с.

*Електронні ресурси*

7. Centers for Disease Control and Prevention <https://www.cdc.gov/>
8. Всесвітня організація охорони здоров'я <http://www.who.int/ru/>
9. Лабораторний портал медичинської біології <http://www.medical-labs.net/>

# ОБМІН РЕЧОВИН І ЕНЕРГІЇ ЖИВИХ СИСТЕМ

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук О.М. Гасюк

Програма вивчення варіативної освітньої компоненти «Обмін речовин і енергії живих систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми «Біологія» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 091 Біологія галузі знань Біологія.

**Предметом** вивчення дисципліни «Обмін речовин і енергії живих систем» є процеси метаболізму на різних рівнях організації живих систем, а також зміни цих процесів в умовах дії внутрішніх та зовнішніх факторів.

## **Міждисциплінарні зв'язки:**

дисципліна є складовою підготовки фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти та має на меті поглиблення й удосконалення їх фахової підготовки. Її вивчення потребує знань з фізіології рослин, фізіології людини і тварин, біохімії, біофізики, генетики.

## **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1.** Метою вивчення даної дисципліни є формування комплексних теоретичних та практичних відомостей про процеси обміну речовин та енергії у живих системах на різних рівнях організації.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Обмін речовин і енергії живих систем» є :

- Формування загальних уявлень про обмін речовин і енергії у живих системах;
- Вивчення джерел енергії і речовин, а також типів живлення організмів;
- Формування знань про внутрішнє середовище організму та підтримання його сталості (обмін речовин та енергії на субклітинному, клітинному, тканинному, органному, організмовому рівнях);
- Формування знань про обмін між організмом та навколишнім середовищем, порушення обміну речовин;
- Показати важливість та необхідність вивчення процесів обміну речовин та енергії у для фахівці-біолога.

При вивченні даної дисципліни будуть сформовані вміння:

- аналізувати харчову та енергетичну цінність продуктів харчування;
- вироблення правильної стратегії харчування у різних умовах фізичного та емоційного навантаження;
- розв'язувати ситуаційні завдання щодо процесів обміну речовин та перетворення енергії в живих системах різного півча складності.

**1.3.** При вивченні вибіркової освітньої компоненти «Обмін речовин і енергії живих систем» формуються наступні **компетентності**:

## **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

## **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

**Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

**Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

**Модуль 1. Загальні відомості про обмін речовин та енергії.**

Загальні уявлення про обмін речовин та перетворення енергії в організмі. АТФ, її структура та функції в організмі. Етапи перетворення енергії в організмі. Підготовчий етап енергетичного обміну та його біологічне значення. Анаеробний етап перетворення енергії. Гліколіз та його значення. Спиртове бродіння. Кисневий (аеробний) етап перетворення енергії. Аеробне перетворення вуглеводів. Основні уявлення про пластичний обмін. Біосинтез білків та його етапи. Генетичний код і його властивості. Поняття про реакції матричного синтезу. Біосинтез вуглеводів, ліпідів та нуклеїнових кислот. Взаємозв'язок перетворень білків, ліпідів та вуглеводів.

Загальні уявлення про фотосинтез. Основні реакції світлової та темної фаз фотосинтезу в хлоропластах. Вплив умов довкілля на інтенсивність цього процесу. Особливості процесу фотосинтезу прокаріотів. Значення фотосинтезу для існування біосфери. Хемосинтез та його значення.

Виведення з організмів продуктів обміну речовин. Роль ферментів у забезпеченні процесів обміну речовин. Взаємозв'язок обміну речовин та перетворень енергії в організмах.

**Модуль 2. Особливості обміну речовин у рослин, грибів та тварин**

**Обмін речовин у рослинних організмів.** Особливості обміну речовин та енергії рослин як фотосинтезуючих організмів. Особливості обміну вуглеводів у рослин. Первинний синтез, взаємоперетворення та розпад вуглеводів. Ферменти вуглеводного обміну. Шляхи синтезу амінокислот, поліпептидів та білків. Синтез білків. Обмін



органічних кислот у рослин. Обмін ліпідів. Шляхи синтезу речовин вторинного походження та їхня роль.

**Обмін речовин у грибів.** Вуглецевий обмін грибів. Обмін нітрогену у грибів. Білки грибів. Ферменти грибів. Грибні полісахариди. Вторинний метаболізм грибів.

**Обмін речовин у тварин та людини.** Поняття про метаболізм. Анаболізм і катаболізм. Поняття про метаноли та метаболічні шляхи. Роль поживних речовин в метаболізмі. Етапи обміну речовин в організмі: ферментативний розпад поживних речовин і їх всмоктування в організмі; транспорт поживних речовин і клітинний метаболізм; виведення кінцевих продуктів метаболізму з організму.

Процеси всмоктування, засвоєння, розподілу, перетворення і виділення з організму неорганічних сполук. Регуляція мінерального обміну в організмі. Особливості мінерального обміну різних груп тварин та людини.

Обмін вуглеводів. Функції вуглеводів в організмі. Регуляція вуглеводного обміну. Обмін жирів. Функції жирів і ліпідів в організмі. Регуляція ліполізу та ліпогенезу. Особливості вуглеводного обміну різних груп тварин та людини.

Обмін білків. Функції білків в організмі. Нервово-гуморальна регуляція метаболізму білків. Особливості білкового обміну різних груп тварин та людини.

Обмін вітамінів. Значення водорозчинних і жиророзчинних вітамінів в процесах метаболізму. Особливості обміну вітамінів різних груп тварин та людини.

Методи вивчення обміну речовин у живих системах.

Поняття про загальний і основний обмін. Основні умови дослідження основного обміну. Обмін речовин при фізичному і розумовому навантаженні. Добові, сезонні, річні, екологічні і кліматичні зміни основного обміну як результат регулюючого впливу ЦНС. Норми добового споживання білків, жирів, вуглеводів та вітамінів. Їх фізіологічне обґрунтування. Харчові продукти як джерела поживних речовин та вітамінів. Норми харчування. Харчові раціони.

Порушення обміну речовин та їх корекція.

Теплообмін і регуляція температури тіла у пойкилотермних і гомойотермних тварин. Терморцепція. Механізми терморегуляції.

### Рекомендована література

1. Cavagna G. Fundamentals of Human Physiology / G. Cavagna. — Springer International Publishing, 2019. — 249 p.
2. Keith N. Frayn. Human Metabolism: A Regulatory Perspective, 4th Edition / Keith N. Frayn, Rhys Evans. — Wiley-Blackwell, 2019. — 392 p.
3. Laurence Cole. Human Physiology, Biochemistry and Basic Medicine / Laurence Cole, Peter R. Kramer. — Academic Press, 2016. — 248 p.
4. Robinson J.L. An atlas of human metabolism. Science Signaling / J.L. Robinson, P. Kocabaş, H. Wang, P.E. Cholley, D. Cook, A. Nilsson, A. Limeta. — Springer International Publishing, 2020. — 624 p.
5. Мак-Мюррей У. Обмен веществ у человека. Основы учения о взаимосвязи биохимии с физиологией и патологией / У.Мак-Мюррей. - М.: Мир, 1980. — 368 с.
6. Теппермен Дж. Физиология обмена веществ и эндокринной системы. Вводный курс / Дж.Теппермен, Х.Теппермен. - М.: Мир, 1989. — 656 с.
7. Физиология человека. В 3-х томах. Т. 3. Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. – М. : Мир, 1996.

## МОРФОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук Н.В. Загороднюк

Предмет «Морфобіологічні особливості лікарських рослин» – вибіркова навчальна дисципліна циклу підготовки магістра-біолога.

### 1. Мета і завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета навчальної дисципліни полягає у формуванні компетентної особистості у процесі вивчення флори лікарських рослин, навчання студентів принципам фітотерапії. Вивчення дисципліни дозволяє озброїти майбутнього фахівця-біолога знаннями про лікарські рослини, їх морфологічні і біологічні особливості, хімічний склад, методи і форми роботи з ними в умовах біологічної лабораторії, при виконанні професійних обов'язків.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Морфобіологічні особливості лікарських рослин» є:

- сформулювати уявлення про лікарські рослини, їх хімічний склад, властивості, різноманіття, значення в природі та житті людини, сучасний стан вивчення, застосування культурних і дикорослих лікарських рослин; формування сучасних знань про особливості використання лікарських рослин вчителем в навчальній, практичній, науково-пошуковій роботі в школі;
- сформулювати вміння ідентифікувати лікарські рослини за анатомо-морфологічними ознаками, вміння розпізнавати лікарську сировину, навички використання лікарських рослин у навчальному процесі, їх вирощуванні, заготівлі, зберіганні, вміння використовувати рослини місцевої флори у фітотерапії.

1.3. Під час вивчення навчальної дисципліни «Морфобіологічні особливості лікарських рослин» формуються наступні предметні компетентності.

### *Інтегральна компетентність*

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### *Загальні компетентності:*

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### *Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:*

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

- СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
- СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

- ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
- ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.
- ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Загальні принципи використання лікарських рослин**

**Вступ.** Зміст навчальної дисципліни «Морфобіологічні особливості лікарських рослин», мета і завдання. Зв'язок з іншими предметами і науками біологічного циклу.

**Історія вивчення і використання лікарських рослин.** Вивчення лікарських рослин із стародавніх часів до сьогодення. Роль вітчизняних та іноземних вчених (І.Г.Гмелін, П.С.Паллас, І.І.Лепехин, Т.Б.Болотов, В.А.Тихомиров, А.П.Орехов, А.Ф.Гаммерман, І.М.Носаль та інші).

Флора як джерело препаратів рослинного походження. Сировинна база та задачі її подальшого розширення. Методи виявлення нових лікарських рослин. Робота з інтродукції і введенню в культуру рослин.

Система організації наукових досліджень з лікарських рослин в Україні. Внесок науково-дослідних установ НАН України, медичних і фармацевтичних університетів, ботанічних садів у вивчення лікарських рослин.

**Сучасне поняття про лікарські рослини,** їх значення в медицині. Лікарські рослини в сучасній медичній практиці: стан, проблеми та перспективи. Сутність поняття «лікарська рослина». Лікарська рослинна сировина. Біологічно активні речовини. Діюча речовина. Лікарський засіб. Галенові препарати. Лікарська форма. Лікарський препарат. Переваги та недоліки фітотерапії.

### **Хімічний склад лікарських рослин.**

**Класифікація** органічних речовин рослин. Мінеральні речовини. Макро- і мікроелементи. Їхня роль в організмі рослин і людини. Поняття про біологічно активні речовини (БАР) рослин, первинні і вторинні метаболіти.

### **Основні групи БАР.**

**Алкалоїди,** їх класифікація, застосування в медицині та сільському господарстві. Фізіологічна роль алкалоїдів в рослині. Кількісний вміст та якісний склад алкалоїдів. Динаміка накопичення. Зв'язок алкалоїдоутворення з фізіолого-біохімічними процесами рослин та умовами їх росту (температура, вологість, особливості мінерального та азотного живлення тощо). Приклади рослин, в організмі яких синтезуються алкалоїди.

**Глікозиди.** Класифікація, медичне та господарське значення. Динаміка накопичення глікозидів в рослинній сировині, зв'язок з фізіолого-біохімічними процесами рослин. Приклади рослин, що синтезують глікозиди. Приклади глікозидвмісних лікарських рослин.

**Терпеноїди.** Класифікація терпеноїдів. Роль окремих представників класу терпеноїдів в житті рослин. Використання в медицині. Лікарські рослини флори України, багаті на терпеноїди.

**Ефірні олії.** Склад ефірних олій, особливості синтезу. Динаміка їх накопичення в рослинах. Зв'язок кількісних та якісних характеристик ефірних олій з умовами росту рослин. Ефіроолійні рослини України.

**Кумарини,** фурукумарини, сапоніни, слизи. Їх застосування в медицині, розповсюдження в природі, фізіологічна роль в рослинах.

**Поняття про лікарську рослинну сировину.** Основні групи лікарської рослинної сировини, їх специфіка та діагностичні ознаки Обсяг заготівлі. Терміни і техніка збирання дикорослих лікарських рослин, культивованих лікарських рослин. Висушування сировини. Система заготівлі. Вимоги до якості рослинної лікарської сировини.

**Модуль 2. Морфологія і біологія лікарських рослин природної флори Херсонщини.**

**Класифікація лікарських рослин за дією на організм людини.** Групи лікарських рослин за їхньою фармакологічною дією: кардіотонічні, заспокійливі, кровоспинні, лактогенні, гіпотензивні, жовчогінні, гіпоглікемічні, жарознижувальні, гормональні, відхаркувальні, антитоксичні, анальгетики, адаптогени, антигельмінтні, протиалергічні, протизапальні, протисклеротичні, сечогінні, спазмолітичні, снодійні, тонізуючі тощо.

Рослини, що є джерелом вітамінів, класифікація вітамінів, значення для людини. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості шипшини собачої (*Rosa canina* L.), смородини чорної (*Ribes nigrum* L.), аронії чорноплідної (*Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot), нагідків лікарських (*Calendula officinalis* L.), кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.), глоду криваво-червоного (*Crataegus sanguinea* Pall.), грициків звичайних (*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.). Рослини, що виявляють антигельмінтну дію. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості пижма звичайного (*Tanacetum vulgare* L.), чорнокореня лікарського (*Cynoglossum officinale* L.), гарбуза звичайного (*Cucurbita pepo* L.), аврану лікарського, папороті чоловічої. Рослини, які застосовують переважно при хворобах шкіри, ураженнях слизових оболонок, в хірургічній практиці. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості чистотілу великого (*Chelidonium majus* L.), ромашки лікарської (*Matricaria recutita* L.), лопуху справжнього (*Arctium lappa* L.), хвоща польового, маку снодійного.

Рослини, які застосовують переважно при хворобах органів дихання: грипі, простудних захворювань, бронхітах, бронхіальній астмі. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості ефедри хвощової (*Ephedra equisetina* Bunge.), ефедри двоколоскової (*Ephedra distachya* L.), бузини чорної (*Sambucus nigra* L.), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.), малини звичайної (*Rubus idaeus* L.), м'яти перцевої, чебрецю Маршалла, материнки звичайної. Рослини, які застосовують при гінекологічних захворюваннях і виявляють протизапальну, кровоспинну, антибактеріальну, антисептичну дію. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості алтеї лікарської, кровохльобки лікарської, калини звичайної (*Viburnum opulus* L.), кропиви дводомної (*Urtica dioica* L.), лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.). Рослини, які застосовують переважно при ревматичних захворюваннях і порушенні обміну речовин. Морфологія і біологія тису негній-дерева (*Taxus baccata* L.), буквиці лікарської (*Betonica officinalis* L.), лопуха справжнього (*Arctium lappa* L.), гірчиця польова (*Sinapis arvensis* L.), деревію паннонського (*Achillea pannonica* Scheele), гадючника в'язолистого (*Filipendula ulmaria*), верби білої (*Salix alba*).

Рослини, які застосовуються переважно при лікуванні шлунково-кишкового тракту: анорексії, диспепсії, виразковій хворобі шлунку, гастриті, ентериті, ентероколіті, діареї, закрепах, метеоризмі. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості ромашки лікарської (*Matricaria recutita* L.), меліси лікарської (*Melissa officinalis* L.), м'яти Реквіна (*Mentha requienii* Benth.), звіробою звичайного (*Hypericum*

*perforatum* L.), шавлії лікарської (*Salvia officinalis* L.), кукурудзи звичайної (*Zea mays* L.), полину гіркою (*Artemisia absinthium* L.), полину звичайного (*Artemisia vulgaris* L.), полину австрійського (*Artemisia austriaca* Jacq.), алтеї лікарської, солодки голої, фенхелю звичайного (*Foeniculum vulgare*), жостера проносного. Рослини, які застосовують переважно при хворобах печінки та жовчних проток: жовчно-кам'яній хворобі, холециститах, холангітах, дискінезії жовчних проток. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості цмину піщаного, розторопши плямистої (*Silybum marianum*), – сосни кримської (*Pinus pallasiana* D. Don.), оману британського (*Inula britannica* L.), шандри ранньої (*Marrubium praecox* Janka), м'яти пулегіум (*Mentha pulegium* L.), барбарису звичайного (*Berberis vulgaris* L.), чистотілу великого (*Chelidonium majus* L.), рути запашної (*Ruta hortensis* Mill.), – цикорію дикого (*Cichorium intybus* L.).

Рослини, які застосовують переважно при захворюваннях нирок і сечовивідних шляхів: нирково-кам'яній хворобі, інфекційних захворюваннях сечовивідних шляхів, гіпертрофії і запаленнях предміхурової залози. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості спориша лежачого (*Polygonum arenastrum* Voeau), спориша пташиного (*Polygonum aviculare* L.), робінії звичайної (*Robinia pseudoacacia* L.), берези повислої (*Betula pendula* Roth.), малини сизої (*Rubus caesius* L.), кульбаби лікарської (*Taraxacum officinale* Wigg.), гісопу лікарського (*Hyssopus officinalis* L.), хвоща польового.

Рослини, які застосовують переважно при серцево-судинних захворюваннях. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості буркуну лікарського (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), глоду криваво-червоного (*Crataegus sanguinea* Pall.), собачої кропиви звичайної (*Leonurus cardiaca* L.), барвінку малого (*Vinca minor* L.), хмелю звичайного (*Humulus lupulus* L.), конвалії звичайної (*Convallaria majalis* L.), валеріани лікарської, наперстянки пурпурової. Рослини, які впливають на центральну нервову систему і виявляють стимулюючу, тонізуючу і заспокійливу дію. Сутність біологічно-активної дії. Морфобіологічні особливості валеріани лікарської, хмелю звичайного (*Humulus lupulus* L.), собачої кропиви звичайної (*Leonurus cardiaca* L.), меліси лікарської (*Melissa officinalis* L.), – лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.), звіробою звичайного (*Hypericum perforatum* L.), буркуну лікарського (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), липи серцелистої (*Tilia cordata* Mill.).

### **Модуль 3. Морфологія і біологія рослин-екзотів, що мають лікувальні властивості.**

Тропічні і субтропічні рослини, відомі в Україні. Екзотичні інтродуценти в ботанічних садах України.

Плодові екзотичні рослини, відомі в Україні. Морфологічні і біологічні особливості, географічне розповсюдження окремих видів тропічних і субтропічних рослин: апельсину солодкого (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck), банану культурного (*Musa paradisiaca* L.), граната звичайного (*Punica granatum* L.), інжира звичайного (*Ficus carica* L.), лимона звичайного (*Citrus limon* (L.) Burm), мигдалю звичайного (*Amygdalus communis* L.), хурми віргінської (*Diospiros virginiana*), зизифуса звичайного (*Zizifus jujuba*), азімни трилопатевої (*Azimina triloba*).

Біологічно активні речовини в плодах рослин-екзотів, застосування в медицині плодів, насіння, листя рослин-екзотів.

Рослини, що використовуються як прянощі та спеції. Екзотичні прянощі, їх біологія та походження. Морфологічні і біологічні особливості, географічне розповсюдження чаю китайського (*Camellia sinensis*), кави арабіки (*Coffea arabica*), падубу парагвайського (мате) (*Ilex paraguariensis*), тютюну звичайного (*Nicotiana tabacum*), перцю чорного (*Piper nigrum*), бодяна справжнього (*Illicium verum*), цинамону (кориці) (*Cinnamomum verum*), імбиру лікарського (*Zingiber officinale*), мускатника духмяного (*Myristica fragrans*).

Біологічно активні речовини в органах рослин-екзотів, що застосовуються як прянощі, спеції та стимулятори. Застосування в медицині плодів, насіння, листя.

#### **Модуль 4. Морфологія і біологія кімнатних рослин, що мають лікарські властивості.**

Кімнатні (горшечні) рослини як група декоративних рослин закритого ґрунту. Центри походження кімнатних рослин.

Морфологічні і біологічні особливості, географічне розповсюдження окремих видів кімнатних рослин, поширених в Україні: алое деревовидного (*Aloe arborescens* Mill.), бриофілома Дегремона, або каланхое пірчастого (*Kalanchoe pinnate* (Lam.) Pers), каллізії духмяної (*Callisia fragrans*), олеандра звичайного (*Nerium oleander* L.), пеларгонії рожевої (*Pelargonium roseum* Willd.), плюща звичайного (*Hedera helix* L.), традесканції зебровидної (*Tradescantia zebrina* Loud).

#### **Рекомендована література**

##### **Основна**

1. Виноградова Т.А., Гажёв Б.Н., Виноградов В.Н., Мартынов В.К. Практическая фитотерапия. – М.: «ЭКСМО-Пресс», СПб., 2001. – 640 с.
2. Гаммерман А.Ф. Лекарственные растения.(Растения-целители). – 3-е вид. –М.: Высшая школа, 1983. – 400 с.
3. Гаммерман А.Ф. Лекарственные растения.(Растения-целители). – 4-е вид. –М.: Высшая школа, 1990. – 544 с
4. Даников Н.И. Целебные комнатные растения. – Москва: Эксмо, 2013. – 224 с.
5. Даников Н.И. Целебные пряности для здоровья. – М.: «Эксмо», 2014. – 288 с.
6. Ильина Е. Я., Стерлингова Е. И. Комнатные растения и их использование в интерьере. –Свердловск:Издательство УРГУ, 1991. – 208 с.
7. Карпухина В. Большая энциклопедия специй, приправ и пряностей. – Москва: АСТ, 2015. – 300 с.
8. Комнатные растения. – М.:Лесная промышленность, 1989. – 431 с.
9. Лікарські рослини /Під ред. уклад. АН УРСР А.М.Гродзинського. – Київ: Головна ред. УРЕ, 1989. – 544 с.
10. Мінаренко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
11. Москов Н.В. Лекарственные растения.Заготовка и выращивание на учебно-опытном участке: Учебное пособие для студентов биологических специальностей педагогических учебных заведений. – М, 1992. – 168 с.
12. Москов Н.В., Москова Т.Н., Заец С.С. Целебная кладовая Херсонщины. 2-е издание. – Херсон: ЧП Вышемирский, 2008. – 348 с.
13. Москов Н.В., Москова Т.Н., Заец С.С. Целебные свойства комнатных растений. – Херсон: ООО «ПКФ «СТАР» ЛТД», 2013. – 102 с.
14. Москов Н.В., Москова Т.Н., Заец С.С., Филипова И.М. Целебные свойства тропических и субтропических плодовых растений. – Херсон: ООО «ПКФ «СТАР» ЛТД», 2014. – 84 с
15. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
16. Фармацевтична ботаніка [Текст] / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк ; ред. Л. М. Сіра. - Вінниця : Нова Книга, 2007. - 488 с.
17. Эфирномасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области (эколого-биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки)./За ред. Работягов В. Д., Свиденко Л. С., Деревянко В. К., Бойко М. Ф. – Херсон: Айлант, 2003. – 288 с

##### **Додаткова**

1. Бордзіловський Е. Дикорослі лікарські рослини флори СРСР, їх опис, збирання, сушіння [Текст] / Е. Бордзіловський. – К.: АН, 1935. – 172с.

2. Векерчик К.М. Отруйні лікарські рослини. Посібник – довідник. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 1999. – 144 с.
3. Виноградова Т.А., Гажёв Б.Н., Виноградов В.Н., Мартынов В.К. Практическая фитотерапия. – М.: «ЭКСМО-Пресс», СПб., 2001. – 640 с.
4. Георгиевский В.П., Камиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. – Новосибирск: Наука, 1990. – 333 с.
5. Гродзінський А. М. Основи хімічної взаємодії рослин. – К.: Наукова думка, 1973. – 205 с.
6. Индукция, акклиматизация, охрана и использование растений. – Куйбышев, 1982. – 157с.
7. Калинин Ф.Л. Биологические активные вещества в растениеводстве:(теория и практика применения). – К.: Наукова думка, 1984. – 320 с.
8. Кит С. М., Турчин И. С. Лекарственные растения в эндокринологии. – Одеса: Держсільгоспвидав, 1986. – 80 с.
9. Кортиков В.Н., Кортиков А.В. Полная энциклопедия лекарственных растений. – Ростов-на-Дону: Издательский «Проф-Пресс», 2001. – 800 с.
10. Лекарственные растения в гастроэнтерологии /За ред. Заверуха Б. В. – К.: Наукова думка, 1989. – 240 с.
11. Лекарственные растения Украины. – К.: Урожай, 1971. – 352 с.
12. Лекарственные растения юга Украины: Заготовка, воспроизводство, применение. – К.: Ассоциация укр.экспортеров печатной продукции, 1992. – 262 с.
13. Лікарські рослини [Текст] : енциклопедичний довідник / А. П. Лебеда, Н. І. Джуренко, О. П. Ісайкіна, В. В. Кривенко ; За ред. А. М. Гродзінський. – К.: Головна редакція УРЕ, 1989. – 544 с.
14. Лікарські рослини і їх застосування [Текст] / М. С. Харченко, А. М. Карамішев, В. І. Сила, Л. Й. Володарський. – 3-е вид. – К.: Здоров'я, 1982. – 232 с.
15. Лікарські рослини та їх застосування [Текст] / М. С. Харченко, А. М. Карамішев, В. І. Сила, Л. Й. Володарський. – К.: Здоров'я, 1981. – 232 с.
16. Мамчур Ф.І., Гладун Я. Д. Лікарські рослини на присадибній ділянці. – 2-е вид. – К.: Урожай, 1989. – 136 с.
17. Михайленко Е.Т. Лекарственные растения в акушерстве и гинекологии. – К.: Здоров'я, 1984. – 136 с.
18. Муравьева Д.А., Гаммерман А.Ф. Тропические и субтропические лекарственные растения. – М.: Медицина, 1974. – 232 с.
19. Носаль І. М. Від рослини до людини [Текст] : розповіді про лікувальні та лікарські рослини України / І. М. Носаль. – К.: Веселка, 1995. – 606 с.
20. Носаль І.М. Від рослини – до людини: Розповіді про лікувальні та лікарські рослини України. – К.: Веселка, 1998. – 606 с.
21. Определитель высших растений Украины /Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н. и др. – К.: Наук. Думка, 1987. – 548 с.
22. Плужников И. И. Чашка кофе. – М.: «Пищевая промышленность», 1967.
23. Полевой В.В. Фитогормоны. – Л.: Наука, 1982. – 248 с.
24. Полуденный Л.В. Эфиромасличные и лекарственные растения. – М.: Колос, 1979. – 286 с.
25. Полуденный Л.В., Сотник В.Ф., Хлапцев Е.Е. Эфирномасличные и лекарственные растения. – М.: «Колос», 1979. – 286 с.
26. Похлёбкин В.В. Чай, его история, свойство и употребление. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 136 с.
27. Современная ботаника/ П.Рейвн и др.-М.,1990 –Том 1-2-450 стр.
28. Турова А. Д. Лекарственные растения СССР и их применение. – М.: Медицина, 1967. – 692 с.

29. Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах / Вып. 1. – К.: Наукова думка, 1970. – 324 с.
30. Ягодка В. С. Лекарственные растения в дерматологии и косметологии. – К.: Наукова думка, 1991. – 272 с.

***Електронні ресурси:***

1. Физиология растений: онлайн-энциклопедия. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fizrast.ru/>
2. ННЦ «Институт біології». Підручники. Лекційні матеріали. Біологічна література. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biol.univ.kiev.ua/ukr/sections/28.html>



## ОСНОВИ ФАРМАКОГНОЗІЇ

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук Н.В. Загороднюк

### Вступ

Дисципліни «Основи фармакогнозії» - одна з вибірових освітніх компонент освітньої програми «Біологія» (підготовки фахівців-біологів ступеня вищої освіти «магістр». Дана навчальна програма укладена на основі розроблених для здобувачів-магістрантів При укладанні даної навчальної програми ми спирались на тексти програм «Морфобіологічні особливості лікарських рослин» та «Основи фармакогнозії»,

### 1. Мета і завдання навчальної дисципліни.

**1.1.** Метою вивчення дисципліни «Основи фармакогнозії» є засвоєння комплексу знань щодо характерних особливостей лікарських рослин, специфіки їх фізіології і біохімії, діагностичних ознак лікарської сировини та використання її в медичній практиці

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Основи фармакогнозії» є:

- Формування загального поняття про лікарські рослини,
- Формування знань про анатомічну, морфологічну будову лікарських рослин, основи їх життєдіяльності, що відрізняють їх від рослин інших господарських груп;
- Вироблення знань про лікарську рослинну сировину, вміння розпізнавати та характеризувати рослинні структури, що представляють окремі типи рослинної сировини.
- Набуття навичок основних правил збору лікарської сировини різних морфологічних груп, формування вміння складати календар збору лікарських рослин відповідно до умов регіону
- Набуття навичок характеристики біохімічного складу лікарських рослин, з урахуванням їх практичного використання

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Основи фармакогнозії» формуються наступні предметні компетентності.

#### ***Інтегральна компетентність***

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### ***Загальні компетентності:***

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### ***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

- СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
- СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

- ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
- ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.
- ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Загальне поняття про лікарські рослини**

Сутність поняття «лікарська рослина». Вивчення лікарських рослин із стародавніх часів до сьогоденних днів. Дослідження лікарських рослин в Україні: науково-дослідні установи, медичні і фармацевтичні університети, ботанічні сади.

Лікарські рослини як біологічні об'єкти. Сучасне уявлення про будову клітини рослин, її складові – протопласт і похідні протопласту. Клітинне ядро. Органоїди цитоплазми. Поняття про похідні протопласту. Структури та компоненти рослинної клітини, що мають діагностичне значення в мікроскопічному аналізі рослинної сировини.

Рослинні тканини та їх класифікація (твірні, покривні, основні, видільні). Взаємозв'язок і взаємодія клітин у рослинному організмі. Значення і використання ознак будови рослинних тканин лікарських рослин в мікроскопічному аналізі лікарської рослинної сировини.

Органи рослин та цілісність рослинного організму. Вегетативні органи рослин: утворення, функціональна цілісність, значення, ознаки, що мають діагностичне значення в макроскопічному аналізі рослинної сировини. Спеціалізація та метаморфози вегетативних органів, які використовуються в фармації та медицині.

Репродуктивні органи рослин, їх функція та еволюція. Генеративні органи квіткових рослин: визначення, функції. Біологічна роль, діагностичне значення та практичне використання квіток і суцвіть у фармації, медицині та інших галузях. Біологічна роль, діагностичне значення та практичне використання плодів, суплідь і насіння в фармації, медицині та інших галузях.

Діагностичні ознаки генеративних органів вищих рослин, важливі для фармакогнозії.

### **Модуль 2. ЛІКАРСЬКА РОСЛИННА СИРОВИНА**

Поняття про лікарську рослинну сировину. Офіцинальна та фармакопейна лікарська рослинна сировина (ЛРС). Ботанічна (систематична), морфологічна, хімічна, фармакологічна класифікації ЛРС. Специфіка та діагностичні ознаки рослинних структур, включених до кожної групи.

Система заготівлі лікарської рослинної сировини. Основні правила збору лікарської сировини різних морфологічних груп. Строки збирання і фази розвитку рослин. Обробка бруньок, кори, листя, квітів, трав, плодів, насіння, коренів і кореневищ.

Складання календаря збору лікарських рослин відповідно до умов регіону. Обсяги заготівлі. Обробка сировини. Вимоги до якості лікарської рослинної сировини.

### **Модуль 3. ХІМІЧНИЙ СКЛАД ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН**

Класифікація органічних речовин рослин. Мінеральні речовини. Макро- і мікроелементи, їх роль в організмі рослин, дія на організм людини і людини. Поняття про біологічно активні речовини (БАР) рослин, первинні і вторинні метаболіти.

Основні групи БАР.

Алкалоїди, їх класифікація. Фізіологічна роль алкалоїдів в рослині. Розповсюдження алкалоїдних рослин в природі. Кількісний вміст та якісний склад алкалоїдів. Механізми синтезу, динаміка накопичення в окремих тканинах. Зв'язок алкалоїдоутворення з фізіолого-біохімічними процесами в тілах рослин та умовами їх росту (температура, вологість, особливості мінерального та азотного живлення тощо). Застосування алкалоїдів в медицині та сільському господарстві. Приклади алкалоїдосинтезуючих рослин. Правила збору та обробки алкалоїдвмісної рослинної сировини. Правила техніки безпеки при роботі з отруйними рослинами.

Глікозиди. Класифікація глікозидів. Розповсюдження в природі рослин, що містять глікозиди. Динаміка накопичення глікозидів, зв'язок з фізіолого-біохімічними процесами рослин. Медичне та господарське значення. Приклади глікозидсинтезуючих рослин. Правила збору та обробки рослинної сировини, що містить глікозиди. Правила поводження з отруйними лікарськими рослинами.

Терпеноїди. Класифікація, використання в медицині. Роль окремих представників класу терпеноїдів в житті рослин. Правила збору та обробки рослинної сировини, що містить терпеноїди.

Ефірні олії. Склад ефірних олій у представників різних родин. Синтез та накопичення в органах рослин, динаміка накопичення – добова, сезонна, динаміка по фенофазах. Особливості збору, обробки та зберігання рослинної ефіроолійної сировини.

Кумарини, фурукумарини. Характеристика, особливості утворення в рослинах. Застосування в медицині, розповсюдження в природі, фізіологічна роль в рослинах.

Сапоніни. Загальна характеристика, особливості утворення в рослинах. Застосування в медицині, розповсюдження в природі, фізіологічна роль в рослинах.

Загальна динаміка накопичення БАР в рослинах, кількісний вміст та якісний склад. Зв'язок процесів синтезу БАР з фізіолого-біохімічними процесами рослин.

### ***Рекомендована література***

#### ***Основна***

1. Мінаренко В.М., Тимченко І.А. Атлас лікарських рослин України. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
2. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.
3. Фармацевтична ботаніка [Текст] / А. Г. Сербін, Л. М. Сіра, Т. О. Слободянюк ; ред. Л. М. Сіра. - Вінниця : Нова Книга, 2007. - 488 с.
4. Бобкова І.А., Варлахова Л.В. Фармакогнозія: підручник (3є видання). – Київ: ВСВ «Медицина, 2018. – 504 с.
5. Фармацевтична енциклопедія / Гол. ред. В. П. Черних; Нац. фармац. ун-т України. — Київ: МОРІОН, 2005. — 848 с. Електронний ресурс: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/about>
6. Лікарські рослини: підручник; М-во МОН України / П. І. Локес, І. Г. Панасенко.- К.: Кондор, 2009.- 370 с.

#### ***Додаткова***

31. Ковальов В.М., Павлій О.І., Ісакова Т.І. Фармакогнозія з основами біохімії рослин. – Х.: Прапор, вид-во НФАУ, 2000. – 703с.

32. Повний атлас лікарських рослин / уклад. І. С. Алексеев. – Донецьк: Глорія Трейд, 2013. – 398 с. <http://irbis-nbuv.gov.ua/ulib/item/ukr0000012996>
33. Виноградова Т.А., Гажёв Б.Н., Виноградов В.Н., Мартынов В.К. Практическая фитотерапия. – М.: «ЭКСМО-Пресс», СПб., 2001. – 640 с.
34. Даников Н.И. Целебные комнатные растения. – Москва: Эксмо, 2013. – 224 с.
35. Даников Н.И. Целебные пряности для здоровья. – М.: «Эксмо», 2014. – 288 с.
36. Карпухина В. Большая энциклопедия специй, приправ и пряностей. – Москва: АСТ, 2015. – 300 с.
37. Георгиевский В.П., Камиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. – Новосибирск: Наука, 1990. – 333 с.
38. Зузук Б. М. Ресурсознавство лікарських рослин. Навчальний посібник.- Нова книга, 2009-144 с
39. Эфирномасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области (эколого-биологические особенности и хозяйственно-ценные признаки)/За ред. Работягов В. Д., Свиденко Л. С., Деревянко В. К., Бойко М. Ф. – Херсон: Айлант, 2003. – 288 с

***Електронні ресурси:***

3. Физиология растений: онлайн-энциклопедия. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fizrast.ru/>
4. ННЦ «Институт біології». Підручники. Лекційні матеріали. Біологічна література. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biol.univ.kiev.ua/ukr/sections/28.html>
5. Основы фармакогнозии та фітотерапії / Гарник Т.П., Князевич В.М., Туманов В.А. [та ін.]. – Київ, 2015. – 580 с. – Электронный ресурс: <https://textbook.com.ua/medicina/1473451396>

## МЕТОДИ КУЛЬТУРИ КЛІТИН І ТКАНИН

Укладач : доцент, кандидат біологічних наук Шкуронат А.В.

Освітня компонента «Методи культури клітин і тканин» спрямована на ознайомлення із сучасним станом важливого напрямку у науці – використання різноманітних біотехнологічних методів та методів клітинної, тканинної та генної для отримання біологічно активних речовин, проведення 2 та 3 фази клінічних випробувань тощо.

Включення цієї освітньої компоненти у освітню програму «Біологія» пов'язано із необхідністю для біолога знати основи створення за допомогою методів культивування клітин еукаріотів моделі для дослідження впливів різних чинників середовища. При опануванні курсу «Методи культури клітин і тканин» передбачається отримання студентами практичних навичок культивування, використання культур клітин для виробництва, а також контролю їх якості. Студент отримає знання про процеси та апарати, що використовуються для культури клітин.

Програма курсу базується на тому, що студенти мають базову підготовку з теоретичних і практичних біологічних і хімічних дисциплін, таких як цитологія, гістологія з основами ембріології, ботаніка, біохімія, мікробіологія, основи генетики.

**Мета курсу:** формування сучасних знань про культивування клітин еукаріотів *in vitro*, набуття системних знань, вмінь та навичок для їх реалізації у процесі професійної діяльності.

### **Завдання курсу:**

засвоїти знання про способи створення та підтримання клітин у культурі, що отримані з різних джерел;

розвиток вмінь впливати на процес культивування клітин еукаріотів *in vitro*;

вивчити основні фізіологічні процеси у клітинах рослин та тварин в культурі *in vitro*;

розвинути вміння самостійного аналізу, узагальненню та співставленню теоретичних основ культуральних методів.

Після вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти такими

### **компетентностями:**

#### ***Інтегральна компетентність***

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### ***Загальні компетентності:***

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### ***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

- СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.
- СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.
- СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.
- СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

- ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
- ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.
- ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.
- ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.
- ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

Вступ в культуру клітин уекаріотів і тканин. Історія культивування клітин *in vivo*. Культури клітин як об'єкт дослідження.

Мета, предмет та об'єкт вивчення культур клітин *in vitro*. Задачі методів культури клітин і тканин. Переваги методу культури клітин уекаріотів порівнянно з іншими біологічними методами. Створення умов *in vitro* умов, схожих з *in vivo*. Основні історичні етапи розвитку методів культури клітин уекаріотів. Основні вчені, що зробили вагомий внесок у розвиток галузі.

Лабораторних приміщень для культивування клітин еукаріотів. Устаткування лабораторії культивування клітин. Асептичні кімнати та блоки лабораторії. Приміщення для стерильних маніпуляцій. Ламінарні шафи. Термальна кімната. Асептична зона. Особливості підготовки посуду для культури клітин, ступінь очищення води. Стерилізація. Сушильні шафи.

Методи асептики. Об'єкти асептики. Маніпуляції, які необхідні для стерилізації. Валідація. Безпека у лабораторії культури клітин. Біоетика.

Види культури клітин. Типи клітин у культурі. Характеристика клітин еукаріотів у культурі. Клітинна адгезія. Лінії та штами клітин у культурі. Адгезивні та суспензійні культури. Залежність клітин *in vitro* від прикріплення до субстрату та ріст у суспензії. Контактне гальмування.

Поживні середовища для клітин уекаріотів *in vitro*. Підготовка посуду для культури клітин, інструментів до виділення первинної культури кліти та основні маніпуляції з клітинними культурами.

Типи поживних середовищ для культури клітин. Джерело різних поживних компонентів, необхідних для культивування клітин еукаріотів. Необхідні компоненти поживного середовища для вирощування клітин і тканин. Відмінності складу поживних середовищ для мікробних культур та культур еукаріотичних клітин. Збалансовані сольові розчини. Використання антибіотиків для культури клітин Сироватка як необхідний компонент поживних середовищ для культури клітин. Безсироватні середовища.

Обладнання та устаткування для культури клітин. Підбір лабораторного посуду для культури клітин. Типи культурального посуду, Газовий режим культурального посуду. Мікроносії. Підготовка посуду для введення у культуру. Етапи обробки посуду: миття, стерилізація.

Методи культивування клітин еукаріотів. Культури калюсних та суспензійних клітин вищих рослин, методи їх отримання і прикладне значення. Отримання протопластів клітин рослин, методи мікроклонування. Метод злиття протопластів клітин рослин. Основні шляхи гібридизації соматичних клітин рослин.

Культивування клітин і тканин тварин. Введення клітин тварин у первинну культуру. Культивування культур клітин у суспензії та стані адгезії. Постійні, кінцеві та трансформовані культури.

Пересів культур клітин еукаріотів. Дисоціація моношарової культури: трипсин, проназа, колагеназа, розчин версена. Механічні прийоми дисоціації клітин у моношаровій культурі клітин. Кількісний аналіз клітин у культурі: підрахунок клітин у гемометрі.

Методи отримання трансгенних організмів. Дослідження ефективності посіву культури клітин. Вплив на ефективності посіву. Використання кондиціонованого середовища, фідерних шарів. Способи виокремлення клонованих колоній клітин. Отримання реплікативних колоній.

Методи розділення клітин. Використання питомої ваги клітин для ізопікнічної седиментації. Використання розміру клітин для розділення клітин за швидкістю осідання. Методи розділення клітин за допомогою методів імунології: імунний пеннінг, магнітний сортинг.

Характеристика клітин у культурі. Ведення документації на культуру клітин. Автентичність культури клітин. Маркери диференціювання. Специфічні тканинні маркери. Дослідження морфологічних особливостей клітин. Особливості мікроскопії у культурі клітин. Мікрофотографія. Підтвердження хромосомної аутентичності. Дослідження профіля РНК та експресія генів як маркер аутентичності клітинної лінії. Антигенні маркери. Імунне забарвлення.

Диференціювання. Стимулювання експресії фенотипу в культурі клітин. Дедиференціювання у культурі клітин. Стадій диференціювання клітин у культурі. Маркери диференціювання. Методи індукції диференціювання: міжклітинна взаємодія, системні та екзогенні фактори, взаємодія клітин з матриксом.

Фази росту клітин у культурі. Контроль клітинного циклу та його аналіз. Фази росту клітин у культурі: лаг-фаза, експоненціальна фаза, стаціонарна фаза, фаза відмирання культури. Підрахунок клітин у гемоцитометрі та електронному лічильнику. Методи забарвлення живих та мертвих клітин

Трансформація та іморталізація клітин у культурі. Генетична нестабільність клітин *in vitro*. Хромосомні аберації, що виникають у культурі клітин. Причини іморталізації у культурі клітин. Контроль фізіологічного старіння у культурі клітин. Абберантний контроль росту у культурі клітин. Малігнізація та пухлинна трансформація клітин у культурі.

Контамінація клітинних культур та шляхи її усунення. Джерела контамінації клітинних культур. Карантин для привезених клітинних ліній та біопсій на зразки. Візуальний огляд культур клітин для виявлення мікробної контамінації. Мікоплазма. Методи виявлення мікоплазми. Типи вірусної контамінації. Шляхи усунення контамінації. Персистуюча контамінація. Перехресна контамінація.

Кріоконсервація клітинних культур. Підготовка клітинних культур для кріоконсервації. Оптимальна концентрація клітин для кріоконсервування. Середовище для заморожування клітинних культур. Розморожування ампул з клітинними культурами. Створення банків клітинних культур. Транспортування клітинних культур.

Вивчення цитотоксичності препаратів. Методи оцінки цитотоксичності. Дослідження клітинної проліферації. Дослідження метаболізму клітин у культурі. МТТ-тест.

Культури специфічних клітин. Клітинні культури спеціалізованих клітин. Епітеліальні клітини. Мезенхімні клітини. Нейроектодермальні клітини. Гемапоетичні клітини. Гонади. Культура пухлинних клітин.

*Рекомендована література*

1. Кузнецов В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / В.В.Кузнецов, В.В.Кузнецов, Г.А.Романов и др... – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012. – 487 с.
2. Пак И.В. Введение в биотехнологию / Пак И.В., Цой Р.М. – Тюмень: ТюмГУ. – 2002. – 256 с.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Жимулев И.Ф. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2003. – 548 с.
4. Фрешни Р.Я.. Культура животных клеток: практическое руководство / Р.Я. Фрешни. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012. – 786 с.



## ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ ЖИВИХ ОБ'ЄКТІВ *IN VITRO*

Укладач : доцент, кандидат біологічних наук Шкуронат А.В.

Освітня компонента «Технологія вирощування живих об'єктів *in vitro*» розкриває сучасний погляд на отримання за допомогою різних біотехнологічних методів культур клітин та різноманітних продуктів виробництва.

За основу навчальної програми взята навчальна програма «Технологія вирощування живих об'єктів *in vitro*», що видана у 2019 році у Збірнику навчальних програм для спеціальності 091 Біологія рівня вищої освіти «магістр» (Херсон, 2019). Програма була перероблена та доповнена у зв'язку із виходом стандарту вищої освіти «Біологія».

При вивченні навчальної дисципліни «Технологія вирощування живих об'єктів *in vitro*» передбачається отримання студентами знань та умінь стосовно про біотехнологічних способів виробництва. Студент повинен отримати певні знання про процеси та апарати культивування клітин і тканин.

Дана програма передбачає, що студенти мають базову підготовку біологічних дисциплін: цитології, гістології з основами ембріології, біохімії, мікробіології, основами генетики.

У процесі навчання студенти вивчають не тільки теорію, а й виконують лабораторні та практичні роботи, закріплюють свої знання, пов'язуючи їх з майбутньою практичною діяльністю.

**Мета курсу:** формування сучасних уявлень про технології вирощування клітин поза організмом, набуття системних знань, вмінь та навичок для їх реалізації у процесі професійної діяльності.

### **Завдання курсу:**

- представити цілісну систему теоретичних основ культивування клітин;
- ознайомити з лабораторним обладнанням, правилами стерилізації та біологічної безпеки під час роботи з культурами клітин;
- ознайомити з поживних середовищами та основами їх складання;
- показати взаємозв'язок процесів життєдіяльності клітин при розробці нових та вдосконаленні існуючих методів виділення та культивування клітин поза організмом;
- навчити оцінювати ріст клітинної популяції, використовуючи методи оцінки параметрів росту клітин.

Після вивчення дисципліни студенти повинні оволодіти такими **компетентностями:**

### ***Інтегральна компетентність***

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

### ***Загальні компетентності:***

- ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.
- ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
- ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).
- ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

### ***Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:***

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

Введення в технологію вирощування біологічних об'єктів *in vitro*. Мета, предмет та об'єкт культури клітин. Задачі культивування клітин і тканин. Переваги методу культивування клітин. Моделювання *in vitro* умов *in vivo*. Основні етапи розвитку методів культивування клітин. Вчені, які зробили вагомий внесок у розвиток культивування клітин.

Структура і планування лабораторних приміщень. Обслуговуючі системи та допоміжні служби лабораторії культивування клітин. Планування асептичних кімнат та блоків лабораторії. Підготовчі процедури (миття посуду, очищувач води, стерилізація та сушильні шафи). Обладнання лабораторії культивування клітин. Спеціальне обладнання. Розхідні матеріали. Методи асептики. Мета асептики. Об'єкти асептичного оточення. Стерилізуючі маніпуляції. Лабораторна безпека. Контроль безпеки. Біоетика. Валідація.

Біотехнологічні методи роботи. Поняття культура клітин та застосування культури клітин. Типи культивуємих клітин. Характерні особливості культивуємих клітин. Клітинна адгезія та її роль у культурі клітин. Клітинні лінії, штами. Трансформація первинних клітин. Адгезивні та суспензійні культури: задачі, відмінності. Залежність від прикріплення та ріст у суспензії. Регуляція росту, що залежить від щільності культури).

Поживні середовища, які використовують у технології культивування клітин *in vitro*. Підготовка робочого місця, посуду, інструментів до виділення клітинних культур. Типи поживних середовищ для клітинних культур, огляд їх складу. Джерела поживних компонентів. 6 основних груп компонентів поживних середовищ для вирощування клітин і тканин. Принципові відмінності складання поживних середовищ для мікробних культур та культур клітин еукаріотів. Збалансовані сольові розчини. Середовище Ігла. Модифікації середовища Ігла. Сухі середовища та використання концентратів. Прості середовища з використанням неіндефікованих добавок. Антибіотики у культурі клітин. Роль сироватки для клітинних культур. Склад безсироватних середовищ. Стимуляція біохімічних реакцій

(каталізатори). Основні принципи культивування. Кріоконсервація клітинних культур. Заміна середовища у моношаровій культурі.

Обладнення лабораторії культури клітин. Підбір посуду для клітинних культур в залежності від потреб та особливостей клітин. Культуральний посуд, піпетки, мікропіпетки. Відмінності посуду для суспензійних та моношарових культур. Газовий режим культурального посуду. Мікроносії для моношарових культур клітин. Підготовка посуду для культивування. Стерилізація розчинів для клітинних культур. Стерилізація рідин методом фільтрування. Ламінари, термостати, центрифуги: загальний принцип будови, правила роботи.основні

Методи введення тканини у культуру Основні технології вирощування клітин у культурі. Системи культивування. Метод експлантів. Культивування за методом Максимова. Культивування у згустках плазми. Використання предметних скелець з лунками у яковсті культурального посуду.

Дезагрегація тканин: недоліки та переваги порівнянно із іншими методами культивування. Механічна дезагрегація. Хімічна дезагрегація. Обрання методу дезагрегації тканини під конкретний випадок. Ферменти, що використовують для дезагрегації тканини. Трипсин. Проназа. Колагеназа. Версен. Субкультивування. Техніка відокремлення моношарових культур від субстрату при пересіві культури. Визначення необхідності пересіву культури клітин. Щільність клітин. Виснаження поживного середовища.

Використання срізноманітних субстратів для культивування клітин та їх вплив на ефективність посіу клітин у культурі. Кондиційовані середовища. Фідерні шари. Суспензійне клонування. Виокремлення клонів. Отримання реплікативних колоній.

Методи вивчення клітин. Розділення клітин. Питома вага клітин та ізопікнічна седиментація. Розмір клітин та швидкість седиментації. Методи розділення клітин з використанням антитіл: імунний пеннінг, магнітний стортинг. Флюорисцентно-активувемий стортинг.

Характеристика клітин. Необхідність характеристики клітин. Ведення документації та походження клітин. Підтвердження автентичності. Видова ідентифікація. Маркери диференційовки або маркери тканини. Унікальні маркери. Вивчення морфології клітин. Мікроскопія. Культуральний посуд для цитології. Мікрофотографія. Аналіз хромосомного складу. Диференційне забарвлення хромосом. Хромосомний аналіз. Вміст ДНК. Гібридизація ДНК. Аналіз профіля ДНК. РНК та експресія білка. Активність ферментів. Ізоферменти. Антигенні маркери. Імунне забарвлення.

Диференціювання. Експресія фенотипу в культурі клітин. Дедиференціювання. Лінійна селекція. Стадій диференціювання. Проліферація і диференціювання. Комітування та ліній диференціювання. Пластичність стовбурових клітин. Маркери диференціювання. Індукція диференціювання: міжклітинна взаємодія, системні та екзогенні фактори, взаємодія клітин з матриксом. Диференціювання та злоякісність.

Контамінація та шляхи усунення. Джерела контамінації. Основні прийоми стерильної роботи. Стан зовнішнього середовища. Ламінарна шафа. Обробка термостатів, інкубаторів та холодильних камер. Привезені клітинні лінії та біопсій на зразки. Карантин. Візуально виявляємо мікробна контамінація. Мікоплазма. Методи виявлення мікоплазми. Вірусна контамінація. Усунення контамінації. Усунення мікоплазми, вірусів, бактерій, грибів та дрозів. Персистуюча контамінація. Перехресна контамінація.

Кріоконсервація. Отримання клітинних ліній для кріоконсервації. Теоретичне обґрунтування кріоконсервації. Концентрація клітин. Середовище для заморожування. Розморожування ампул, що зберігаються. Банки клітин. Транспортування клітинних культур.

### *Рекомендована література*

#### *Основна*

5. Кузнецов В.В. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений / В.В.Кузнецов, В.В.Кузнецов, Г.А.Романов и др... – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012. – 487 с.
6. Пак И.В. Введение в биотехнологию / Пак И.В., Цой Р.М. – Тюмень: ТюмГУ. – 2002. – 256 с.
7. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Егорова Т.А. и др.. – М.: Академия.– 2003.
8. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Жимулев И.Ф. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2003.– 548 с.
9. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия / Щелкунов С.Н. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2002.– 246 с.
10. Фрешни Р.Я.. Культура животных клеток: практическое руководство / Р.Я. Фрешни. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012. – 786 с.

#### *Додаткова*

1. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Жимулев И.Ф. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2002.– 368 с.
2. Журнал «Биотехнология» – М.: Биотехнология. (2005-2011 гг.).
3. Журнал «Генетика». – М.: Академиздат Наука. (2005-2011 гг.)
4. Журнал «Молекулярная биология» – М.: Академиздат Наука. 2005-2011 гг.

## ФІТОІМУНОЛОГІЯ

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук С.П. Бесчасний

### Вступ

Програма вивчення вибіркової компоненти «Фітоімунологія» складена відповідно до освітньої програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Фітоімунологія» є властивості рослин, які дозволяють їм протистояти переважній більшості потенційних патогенів, а також властивості мікроорганізмів, які дозволяють їм паразитувати на рослинах. При цьому імунітетом рослин називається їхня несприйнятливість до хвороби у випадку контакту зі збудниками, які здатні викликати цю хворобу за наявності необхідних для зараження умов.

#### **Міждисциплінарні зв'язки:**

дисципліна є складовою частиною професійної підготовки фахівців рівня вищої освіти «магістр» і пов'язана з такими науками як імунологія, фізіологія рослин, молекулярна біологія, біохімія, генетика, екологія, систематика рослин.

#### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1.** Метою викладання навчальної дисципліни «Фітоімунологія» є сформувати систему сучасних теоретичних знань з питань захисту рослин від внутрішньоклітинних та позаклітинних збудників інфекцій на різних рівнях організації рослинного організму.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Фітоімунологія» є сформувати систему сучасних теоретичних знань з питань захисту рослин від внутрішньоклітинних та позаклітинних збудників інфекцій на різних рівнях організації рослинного організму.

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Фітоімунологія» формуються наступні **компетентності:**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Імунітет як загальнобіологічне явище.**

Імунітет як загальнобіологічне явище. Поняття «імунність», «стійкість» та «сприйнятливість» у фітоімунології. Явище толерантності. Трикутник хвороби (патоген-господар-оточуюче середовище). Особливості захисних реакцій рослин. Активний та пасивний імунітет рослин. Мета і завдання фітоімунології. Роль і місце фітоімунології у сучасному світі.

Структурна і функціональна організація імуногенетичної системи. Групова та комплексна стійкість рослин. Механізми фізіологічного та оксидативного бар'єрів. Інгібітори гідролітичних ферментів. Поняття конституційного імунітету. Атрептичний бар'єр. Ростові бар'єри. Фізіологічні бар'єри. Органогенетичний бар'єр.

Індукований імунітет. Реакція гіперчутливості. Гостальна спеціалізація фітофагів. Топічна спеціалізація.

Імунітет рослин щодо хвороб. Патологічний процес у рослин. Період до проникнення патогена в рослину; проникнення патогена в рослину; період після проникнення патогена в рослину; патологічні зміни у рослин.

Паразитизм фітопатогенних організмів і його еволюція. Механізми паразитичних відносин. Загальна характеристика категорій рослинного імунітету. Фізіологічна спеціалізація фітопатогенів та її значення для селекції та імунітету. Мінливість фітопатогенних організмів.

### **Модуль 2. Особливості імунітету рослин.**

Типи стійкості рослин проти мікозів – пасивна, активна, набута. Фактори пасивного імунітету: анатомо-морфологічні, функціональні і фізіологічні, хімічні особливості рослин, фізіологічно активні речовини, алкалоїди, глікозиди, ефірні олії та інші речовини. Фактори активної стійкості: антиінфекційні, антитоксичні захисні реакції; індукована витривалість рослин на проникнення патогену, надчутливість, утворення фітоалексинів, активування окислювальних процесів, новоутворення білків, припинення синтезу речовин, життєво необхідних для розвитку патогену.

Типи стійкості рослин проти бактеріозів, віріозів, квіткових паразитів. Сигнальні молекули і сигнальні системи у рослин та фітоімунітет.

Генетика імунітету рослин щодо хвороб. Споріднена еволюція рослин-живителів і патогенів. Вплив антропогенного фактора на характер взаємовідносин рослина-живитель – патоген. Генетичні основи стійкості рослин проти хвороб. Молекулярні аспекти взаємовідносин «ген» проти «гена» (теорія Флора).

Імунітет рослин щодо шкідників. Відмінності між системами рослина-живитель – патоген і кормова рослина – фітофаг. Типи пошкоджень рослин фітофагами. Фактори стійкості рослин проти фітофагів. Система імунних бар'єрів у рослин.

Мінливість фітофагів і проблема втрати сортами стійкості. Імунітет рослин щодо шкідників і екосистем.

Імунологічні основи створення стійких проти шкідливих організмів сортів. Науково-методичні основи селекції рослин та формування імунітету щодо хвороб.

Методи селекції з метою формування імунітету щодо шкідливих організмів. Шляхи підвищення ефективності створення стійких проти шкідливих організмів сортів

#### ***Рекомендована література***

1. Імунітет рослин / М.Д. Євтушенко, М.П. Лісовий, В.К. Пантелєєв, О.М. Слюсаренко. - К.: Колобіг, 2004. – 304 с.
2. Иммунитет растений: практикум для студентов биологического факультета / Н.А. Лемеза, С.Г. Сидорова . - Минск : БГУ, 2008. - 96 с.
3. Reimer-Michalski E.M. Innate immune memory in plants. In Seminars in immunology / E.M. Reimer-Michalski, U. Conrath. - Academic Press, 2016. – 217 p.
4. Couto D. Regulation of pattern recognition receptor signalling in plants. Nature Reviews Immunology / D. Couto, Z. Cyril, 2016. — 537.

## ФІТОГОРМОНОЛОГІЯ

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук С.П. Бесчасний

Програма вивчення вибіркової компоненти «Фітогормонологія» складена відповідно до освітньої програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Фітогормонологія» є біосинтез, метаболізм, взаємодія і транспортування фітогормонів, перетворення фітогормонального сигналу, взаємозв'язки з процесами росту і розвитку, вплив екологічних факторів на баланс фітогормонів у рослині.

### **Міждисциплінарні зв'язки:**

дисципліна є складовою частиною професійної підготовки фахівців рівня вищої освіти «магістр» і пов'язана з такими науками як фізіологія рослин, молекулярна біологія, біохімія, генетика, екологія, систематика рослин.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1.** Метою викладання навчальної дисципліни «Фітогормонологія» є сформувати систему сучасних теоретичних знань з питань структури, метаболізму, транспорту фітогормонів, рецепції та трансдукції фітогормонального сигналу, фізіологічної дії окремих груп фітогормонів на різних рівнях організації рослинного організму.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Фітогормонологія» є вивчення різних груп фітогормонів (ауксинів, цитокінінів, гіберелінів, абсцизинів, етилену, брасиностероїдів, жасмонової кислоти) та речовин, які мають гормональну дію, їх структури та метаболізму, механізмів регуляції за участі фітогормонів і їх практичного використання у господарській діяльності та житті людини

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Фітогормонологія» формуються наступні **компетентності:**

#### **Інтегральна компетентність**

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

#### **Загальні компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології. ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

#### **Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.



СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

### **Програмні результати**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

## **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### **Модуль 1. Природа і класифікація фітогормонів.**

Історія вчення про регулятори росту рослин. Роль перших університетів України в розвитку фізіологічних досліджень росту і рухів рослин. М.Г. Холодний та його вчення про фітогормони. Природа фітогормонів. Основи класифікації фітогормонів. Ауксини. Індолілоцтова кислота. Цитокініни. Гібереліни. Абсцизова кислота і етилен. Брасиностероїди.

Сучасні методи дослідження фітогормонів. Етапи і методи дослідження фітогормонів. Методи відбору і підготовки проб до аналізу. Способи добування фітогормонів. Способи очищення екстрактів. Методи ідентифікації та кількісного визначення фітогормонів. Біологічні методи ідентифікації. Фізико-хімічні методи ідентифікації. Визначення індолілоцтової кислоти методом ВЕРХ. Визначення цитокінінів методом ВЕРХ. Визначення абсцизової кислоти методом ВЕРХ.

Сучасні відомості стосовно дії фітогормонів. Фізіологічна дія ауксинів. Фізіологічна дія цитокінінів. Фізіологічна дія гіберелінів. Фізіологічна дія абсцизової кислоти. Фізіологічна дія етилену. Взаємозв'язки впливу фітогормонів.

### **Модуль 2. Проблеми і перспективи застосування синтетичних регуляторів росту.**

Дослідження зовнішніх морфогенетичних і ростових ефектів від екзогенного застосування фітогормонів. Застосування фітогормонів як регуляторів росту поживних середовищ. Застосування фітогормонів у регенерації рослин.

Мікроклональне розмноження рослин. Дослідження впливу гіперпродукції фітогормонів на морфогенез рослин. Дослідження впливу фітогормонів на спокій і проростання насіння. Синтетичні регулятори росту і органогенезу рослин: дефоліанти, гербіциди, антиметаболіти, етиленпродуценти. Синтетичні препарати РРР нового покоління.

Роль фітогормонів у пристосувальних реакціях рослин під впливом несприятливих факторів абіотичної природи. Утворення фітогормонів бактеріями ґрунту як фактор стимуляції росту рослин. Фізіологічна дія інгібіторів росту природного та штучного походження на різні процеси рослинного організму. Фізіологічна активність «некласичних» груп фітогормонів. Поліпептидні гормони. Системіни. Гормональна система як сітка між сигнальними шляхами різних гормонів.

Препарати регуляторів росту рослин, рекомендовані до практичного застосування на одній певній культурі. Бета-стимулін. Потейтин. Зеастимулін. Люцис. Полістимулін А6. Емістим С. ІВІН. Метиур. Дипрол. Капонін. Агростимулін.

***Рекомендована література***

5. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Активные формы кислорода, антиоксиданты и устойчивость растений к действию стрессоров. — К.: Логос, 2019. — 277.
6. Кулаева О.Н., Кузнецов В.В. Новейшие достижения и перспективы в области изучения цитокининов // Физиология растений. – 2002. – Т. 49, №4. – С. 1–15.
7. Рудинин С., Негрецький В., Новожилов О. Фітогормонологія в Україні: генеза і досягнення : монографія. - Київ : ВЦ "Академія", 2020. - 144 с.
8. Buchanan В., Gruissem W., Jones R. Biochemistry and Molecular Biology of plants. - Rockville, 2015. – 1365 p.

## **ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ**

*Укладач: кандидат біологічних наук І.В. Головченко*

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни «Здоров'язбережувальні технології» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 091 Біологія галузь знань 09 Біологія.

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Здоров'язбережувальні технології» є формування валеологічної культури здобувача освіти.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна є складовою частиною професійної підготовки фахівців рівня вищої освіти «магістр» і пов'язана з історією, філософією, віковою психологією, дисциплінами біологічного циклу.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль I. Особливості здоров'язбережувальних технологій.

Змістовий модуль II. Система здоров'язбережувальної діяльності в закладах загальної середньої освіти.

### **1. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**1.1.** Мета вивчення дисципліни «Здоров'язбережувальні технології» - придбання цілісного уявлення про принципи здоров'язберігаючого супроводу освіти та розвитку дітей, про фактори, що впливають на стан здоров'я суб'єктів освіти; формування готовності використовувати прийоми здоров'язбережувальної діяльності у взаємодії з дітьми та підлітками, брати участь у формуванні адекватного середовища в освітніх установах різного типу та виду.

**1.2.** Основними завданнями вивчення дисципліни «Здоров'язбережувальні технології» є :

- участь у створенні психологічно комфортного та безпечного освітнього середовища;
- використання здоров'язберігаючих технологій у професійній діяльності;
- робота з педагогічними працівниками з метою організації ефективної навчальної взаємодії дітей та їх спілкування в освітніх установах і сім'ї;
- участь в розробці індивідуальних траєкторій розвитку дітей та підлітків;
- сформувані професійні вміння та навички здійснення здоров'язберігаючої діяльності в процесі викладання;
- закріпити і розширити знання магістрів з методики викладання біології та основ здоров'я отриманих раніше.

**1.3.** Під час вивчення навчальної дисципліни «Здоров'язбережувальні технології» формуються наступні **спеціальні (фахові, предметні) компетентності:**

ЗК01. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК01. Здатність користуватися новітніми досягненнями біології, необхідними для професійної, дослідницької та/або інноваційної діяльності.

СК02. Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій.

СК03. Здатність користуватися сучасними інформаційними технологіями та аналізувати інформацію в галузі біології і на межі предметних галузей.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК05. Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК10. Здатність використовувати результати наукового пошуку в практичній діяльності.

#### **1.4. Програмні результати навчання**

ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.

ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.

ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень біології на розвиток суспільства.

ПР12. Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

ПР16. Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

### **Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль I. Особливості здоров'язбережувальних технологій.**

Поняття здоров'я. Особливості стану здоров'я різних вікових груп. фактори, від яких залежить здоров'я, їх роль у збереженні здоров'я. Оцінка стану здоров'я дітей. Критерії оцінювання. Класифікація і характеристика груп, які навчаються за станом здоров'я. Сучасні педагогічний процес з боку впливу на здоров'я його суб'єктів.

Працездатність дитини. Закономірності розумової працездатності. Навантаження та втома. Особливості і показники визначення порушення стану здоров'я здобувачів освіти.

Поняття здоров'язбережувальних освітніх технологій. Типи технологій. Комплексна програма здоров'я в закладах середньої освіти: фізичне виховання; шкільна медична служба, служба харчування. Здоров'язберігаючі технології в освіті: медико-гігієнічні, фізкультурно-оздоровчі, екологічні здоров'язберігаючих технологій, технології забезпечення безпеки життєдіяльності, соціально-адаптуючі.

Оцінка здоров'язберігаючих технологій в освітніх установах за показниками фізичного, психічного розвитку і здоров'я дітей. Фактори, що визначають активну позицію педагогів у створенні адаптивно-розвиваючого та безпечного освітнього середовища. Формування здоров'язберігаючої компетентності педагогів в регіональній структурі освітніх установ.

Закономірності фізичного розвитку дитини. Відхилення у фізичному здоров'ї під впливом різних соціальних чинників. Діагностика фізичного здоров'я дитини. Проблема обмеженого простору та гіподинамії у розвитку дитини. Проблема адаптації дітей до навчальних навантажень. Технології заощадження фізичного здоров'я дітей на різних вікових етапах. Роль сім'ї, освітніх установ у збереженні і зміцненні фізичного здоров'я дітей.

Закономірності психічного розвитку. Проблема стійкості психічного розвитку та збереження психічного здоров'я дитини. Відхилення в психічному здоров'ї дітей під впливом різних соціальних чинників. Діагностика психічного здоров'я дитини. Технології заощадження психічного здоров'я дітей в сім'ї і в різних освітніх установах. Профілактичні та корекційні технології, оцінка їх ефективності на різних етапах розвитку дитини.

Проблема соціалізації дитини на різних вікових етапах. закономірності соціального розвитку дитини. Проблема соціальної депривації і збереження здоров'я дитини в різних соціальних середовищах. Соціалізованість як компонент соціального здоров'я. Діагностика соціального здоров'я дитини. Технології заощадження соціального здоров'я дітей.

Методологічні аспекти проблеми формування здорового способу життя учнів і викладачів. Концепції здоров'язберігаючої школи, що реалізує комплексний підхід до збереження здоров'я здобувачів освіти та викладачів. Основні компоненти здоров'язберігаючої діяльності: здоров'язбережувальна організація навчального процесу, здоров'язберігаючі методики навчання та спеціальні навчальні програми по збереженню здоров'я. Сутність педагогічного підходу до здоров'я людини, як мети та результату здорового способу життя. Характеристика людини як носія здоров'я. Поняття здорового способу життя. Взаємозв'язок когнітивного, емоційно-вольового та поведінкового компонентів у формуванні здорового способу життя. Роль сім'ї та дорослих в формуванні здорового способу життя у дітей. Роль держави і громадських рухів в формуванні здорового способу життя дитини. Значення культури і виховання для формування здорового способу життя. Особистісно-розвиваючі, педагогічні технології у формуванні здорового способу життя на різних етапах розвитку дитини. Специфіка використання технологій в сімейному середовищі і в середовищі різних освітніх установ. Валеологічна компетентність дорослого, як найважливіший фактор створення здоров'язберігаючого розвиваючого середовища дитини.

### **Змістовий модуль II. Система здоров'язбережувальної діяльності в закладах загальної середньої освіти.**

Загальна характеристика шкільних факторів ризику, що впливають на здоров'я дітей: стресова педагогічна тактика; інтенсифікація навчального процесу; не відповідність методик та технологій навчання віковим та функціональним можливостям учнів; не виконання елементарних фізіологічних та гігієнічних вимог до організації навчального процесу. Особливості процесу навчання учнів в умовах здоров'язбережувальної педагогіки.

Педагогічна діагностика як складова системи здоров'язбережувальної діяльності. Показники сформованості в здобувачів освіти здоров'язбережувальних компетенцій.

Сучасний здоров'язбережувальний урок. Гігієнічні вимоги класної кімнати. Зміна навчальної діяльності здобувачів освіти. Втомлюваність. Профілактика втомлюваності. Зміст здоров'язберігаючого уроку: наявність акцентів на здоров'язбережування; спрямування уроку на формування в учнів здоров'язбережувальних компетенцій та ін.

Загальнометодичні та специфічні принципи оздоровчої педагогіки. Цілі здоров'язбережувальних освітніх технологій. Принцип формування відповідальності здобувачів освіти за своє здоров'я та здоров'я оточуючих. Поєднання видів пізнавальної та рухової діяльності здобувачів освіти під час навчально-виховного процесу.

### ***Рекомендована література***

#### ***Основна***

1. Гогоберидзе А.Г. Дошкольная педагогика с основами методик воспитания и обучения / А. Г. Гогоберидзе, О. В. Солнцева. - СПб.: Питер, 2014. -464 с.
2. Даценко І.І. Гігієна і екологія людини / І.І. Даценко. – Львів: Афіша, 2000. – 248 с.
3. Косогова А.С. Современные проблемы науки и образования / А.С. Косогова, 2015.
4. Презлята Г. Здоровий спосіб життя: ідеї, пошуки, досвід: монографія / Г. Презлята. – Ів.-Франківськ: НАІР, 2013. – 484 с.
5. Сливка Л. Екологія дитинства: навчально-методичний посібник / Л. Сливка. – Івано-Франківськ: НАІР, 2014. – 164 с.
6. Сливка Л. Оздоровчі технології і техніки терапевтичного спрямування / Л. Сливка. – Івано-Франківськ, 2013. – 94 с.
7. Стасенко В. Г. Здоров'язбережувальні технології / В.Г. Стасенко, В.В. Волканова. – К.: Шкільний світ, 2013. – 120 с.
8. Федій О.А. Естетотерапія: навч. посіб. / О.А. Федій. – К.: ЦУЛ, 2007. –256 с.
9. Федій О.А. Естетотерапія: навч. посіб. / О.А. Федій. – К.: ЦУЛ, 2012. –304 с.
10. Фролова Ю.Г. Психология здоровья / Ю.Г. Фролова. - Москва: Вышэйшая школа,

2014.

*Додаткова*

1. Ващенко О. Готовність вчителя до використання здоров'язбережувальних технологій у навчально-виховному процесі / О. Ващенко, С. Свириденко // Здоров'я і фізична культура. – 2006. – № 8. – С. 1-6.
2. Дыхан Л.Б. Теория и практика здоровьесберегающей деятельности в школе / Л. Б. Дыхан. – Ростов на Дону: Феникс, 2009. – 336 с.
3. Єфімова Є.М. Здоров'язбережувальні технології у контексті педагогічних досліджень / В. М. Єфімова // Проблеми фізичного виховання і спорту. – 2010. – № 1. – С. 57-58.
4. Цабыбин С.А. Здоровьесберегающие технологии в образовательном процессе / С.А.Цабыбин. – Волгоград : Учитель, 2009. – 124 с.
5. Коцур Н.І. Здоров'язберігаючі технології у навчально-виховному процесі початкової школи / Н. І. Коцур, Л. С. Гармаш // Проблеми освіти : наук.-метод. збірник. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти, 2006. – Вип. 49. – С. 132-135.
6. Митяева А. М. Здоровьесберегающие педагогические технологии / А. М. Митяева. – М.: Академия, 2008. – 360 с.
7. Ниши К. Универсальные правила здоровья. Избранное / К. Ниши. – СПб.: ООО «Вектор», 2010. – 192 с.
8. Оржеховська В. М. Здоров'язбережувальне навчання і виховання: проблеми, пошук / В.М. Оржеховська // Наукові записки НДУ ім. М.Гоголя. Психолого-педагогічні науки. – 2011. – № 4. – С. 29-31.
9. Черненко Н. Школа сприяння здоров'ю від А до Я: перші кроки / Н. Черненко. – К.: Шкільний світ, 2010. – 112 с.

*Наукове електронне видання*

**Збірник навчальних програм  
освітніх компонент освітньо-професійної програми  
«Біологія»  
для спеціальності 091 Біологія  
рівня вищої освіти «магістр»**

(під ред. Н.В. Загороднюк)

**ISBN 978-617-7783-96-0 (електронне видання)**

Підписано до видання 28.09.2020 р. Формат 60×84/8.

Гарнітура Times.

Ум. друк. арк. 7,32. Обл.-вид. арк. 7,87.

Замовлення № 1863.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В. С.  
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру суб'єктів  
видавничої справи: серія ХС № 48 від 14.04.2005 р.  
видано Управлінням у справах преси та інформації  
73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2,  
тел. (050) 133–10–13, e-mail: printvvs@gmail.com, vish\_sveta@rambler.ru