

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

**ЗБІРНИК НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ**  
для спеціальностей 014.05 Середня освіта (Біологія)  
та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)  
галузі знань 01 Освіта / Педагогіка  
рівня вищої освіти «Магістр»

**Херсон - 2018**

УДК 378.016:[57+613](075.8)

З-41

**З-41 Збірник навчальних програм** для спеціальностей 014.05 Середня освіта (Біологія) та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) рівня вищої освіти «Магістр» / відп. редактор доц. О. М. Гасюк. – Херсон: ФОП Вишемирський В. С., 2018. – 112 с.

**ISBN 978-617-7573-40-0**

Збірник навчальних програм для студентів, що навчаються за спеціальностями 014 Середня освіта (Біологія) та 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) рівня вищої освіти «Магістр», включає програми нормативних та вибіркового курсів, призначених для підготовки фахівців – вчителів біології та вчителів біології та основ здоров'я. У збірнику представлені програми дисциплін, що викладаються на кафедрах факультету біології, географії і екології Херсонського державного університету: біології людини та імунології; ботаніки; екології і географії.

**Колектив укладачів:** доцент, кандидат біологічних наук О.М. Гасюк, відповідальний редактор; професор, доктор біологічних наук М.Ф. Бойко; професор, доктор біологічних наук І.І. Мойсієнко; професор, доктор педагогічних наук М.М. Сидорович; професор, доктор біологічних наук О.Є. Ходосовцев, доцент, кандидат біологічних наук С.П. Бесчасний; доцент, кандидат медичних наук М.І. Гайдай; доцент, кандидат біологічних наук І.В. Головченко; доцент, кандидат педагогічних наук І.І. Карташова; доцент, кандидат сільськогосподарських наук О.Г. Лановенко; доцент, кандидат біологічних наук Р.П. Мельник; доцент, кандидат біологічних наук С.К. Семенюк; доцент, кандидат біологічних наук А.В. Шкуропат; викладач В.М. Клименко; викладач Г.О. Наумович; викладач К.С. Орлова; викладач С.В. Скрєбовська.

**Рецензенти:**

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її навчання Херсонського державного університету, професор **В.Д. Шарко**

директор херсонської багатoproфільної гімназії № 20 імені Б. Лавренюва Херсонської обласної ради **О.І. Цеховлес**

*Обговорено на засіданні кафедри біології людини та імунології (протокол № 10 від 2 травня 2018 р.)*

*Розглянуто на засіданні науково-методичної ради факультету біології, географії і екології (протокол № 4-А від 21 травня 2018 року)*

*Схвалено науково-методичною радою Херсонського державного університету (протокол від 20 червня 2018 р. № 5)*

*Рекомендовано до друку Вченою радою Херсонського державного університету (протокол від 27 червня 2018 р. № 13)*

УДК 378.016:[57+613](075.8)

ISBN 978-617-7573-40-0

© ХДУ, 2018

## ЗМІСТ

Вступне слово.....	4
Макроеволюція органічного світу.....	5
Методика навчання основ здоров'я.....	13
Експериментальна фізіологія організму людини і тварин.....	23
Методика викладання фахових біологічних дисциплін у закладі вищої освіти.....	31
Науково-дослідницький практикум з біології 1 частина .....	37
Науково-дослідницький практикум з біології 2 частина .....	41
Основи генної інженерії .....	45
Генетика людини.....	58
Основи фітоценології .....	64
Основи степознавства.....	69
Методи культури клітин і тканин.....	74
Технологія вирощування живих об'єктів <i>in vitro</i> .....	80
Теорія і практика формування екологічної культури.....	86
Науково-дослідницький практикум з біології та екології.....	92
Дидактика екології.....	97
Етологія.....	103
Клінічна паразитологія .....	108

## Вступне слово

---

Збірник навчальних програм для студентів, які навчаються за спеціальностями 014.05 Середня освіта (Біологія) та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) рівня вищої освіти «Магістр», включає програми нормативних та вибіркового курсів, призначених для підготовки фахівців – вчителів біології і вчителів біології та основ здоров'я. У збірнику представлені програми дисциплін, які викладаються на кафедрах факультету біології, географії і екології Херсонського державного університету: біології людини та імунології; ботаніки; екології і географії.

Авторські навчальні програми, представлені у збірці, розроблені згідно Освітньо-професійних програм спеціальностей 014.05 Середня освіта (Біологія) та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) для підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти та згідно вимог Закону України «Про вищу освіту». Вони містять необхідний об'єм інформації, яким повинні опанувати здобувачі вищої освіти, перелік фахових компетентностей, що будуть сформовані під час навчання та очікувані результати, які будуть отримані.

Тож, маємо надію, що дана збірка стане у нагоді усім учасникам освітнього процесу.

*З повагою,  
колектив укладачів*

## Навчальна програма з курсу «Макроеволюція органічного світу»

Укладачі: професор, доктор біологічних наук **О. Є. Ходосовцев**;  
професор, доктор біологічних наук **М. Ф. Бойко**,  
викладач **В. М. Клименко**

---

Дисципліна «Макроеволюція органічного світу» 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 роках 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 сіквенсу рибосомальної 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 «Макроеволюція органічного світу».

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

**Мета курсу:** узагальнення знань з систематики та еволюції прокариотичних та еукариотичних організмів згідно з сучасними поглядами на родинні зв'язки певних макротаксонів.

**Завдання курсу:**

*Теоретичні:*

Сформувати у студентів систему знань про теоретичні положення і закономірності макроеволюції в системі органічного світу. Сприяти оволодінню наукового пізнання методів еволюційної систематики та методів побудови філогенетичних макросистем. Студенти повинні пізнати розвиток

уявлень про поліфілію органічного світу філогенетичних систем та походження живих організмів.

*Практичні:* проводити різні види занять лекційно-семінарської системи навчання, вміння формувати сучасні погляди на узагальнюючу картину філогенетичних зв'язків органічного світу.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» з навчальної дисципліни «Макроеволюція органічного світу»**

***Фахові предметні компетентності:***

- здатність оперувати поняттями таксономії та еволюційної систематики.
- здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів, прийомів і засобів у польових і лабораторних умовах і звітувати про результати.
- здатність описувати особливості таксономічної структури органічного світу.
- здатність проаналізувати таксономічну структуру та філогенетичні зв'язки органічного світу.
- здатність інтерпретувати механізми і закономірності походження клітинних організмів.
- здатність донести відомості про значення таксономії та еволюційної систематики.
- здатність розпізнати представників біоти та встановити їх місце у таксономічній структурі органічного світу.
- здатність застосовувати макроеволюційні знання на практиці.
- здатність дотримуватися принципу науковості при трансляції наукових макроеволюційних знань

**Очікувані результати навчання.**

- сформовані поняття про таксономію та еволюційну систематику;
- цілісні знання про історію розвитку та сучасні проблеми макроеволюції;
- здатність орієнтуватись в історії філогенетичних систем;
- аналізування походження та еволюцію водоростей, грибів, судинних рослин;
- вміння пояснити еволюцію ядерного, мітохондріального та пластидного геномів;
- знання значення паралелізму та конвергентної еволюції.
- уміння планувати навчальну роботу по поглибленому вивченню про таксономію та еволюційну філогенію;
- схильність відбирати та аналізувати основний навчальний програмовий матеріал з макроеволюції.
- можливість організовувати дискусії по проблемним питанням під час занять;
- сформований науковий світогляд макроеволюції органічного світу;
- уміння розпізнавати ботанічні, зоологічні та бактеріологічні номенклатури;

- використання набутих знання у науково-дослідній роботі;
- здатність оцінювати молекулярні дані та їх застосування у філогенії;
- уміння користуватись методами побудови філогенетичних макросистем.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для засвоєння даного курсу студенту потрібні знання з мікробіології, ботаніки, зоології, мікології, альгології, цитології, фізіології рослин та біохімії, молекулярної біології та теорії еволюції, тобто базових дисциплін бакалаврату. Основою для набуття відповідних знань, вмій та навичок в процесі вивчення даного предмету є вивчення курсу «Макроеволюція органічного світу».

### **Зміст навчальної програми**

**Таксономія та методологія еволюційної систематики.** Поняття про таксономію та еволюційну систематику (філогенію). Ботанічна, зоологічна та бактеріологічна номенклатури. Принципи номенклатури. Бінарна система. Таксони. Типифікація. Характеристика протологів. Приклади описів нових таксонів. Типифікація. Синоніми. Базіоніми. Номенклатурні комбінації. Класичний дарвінізм. Роботи Ч. Дарвіна. Макроеволюція та мікроеволюція. Паралелізм та конвергентна еволюція. Молекулярна біологія як методологічна основа сучасної макротаксономії та філогенії. Секвенування генів. Еволюційні маркери (локуси) та методи їх виділення в лабораторних умовах. Молекулярні дані та їх застосування у філогенії. Методи побудови філогенетичних макросистем. Структура філогенетичних дерев (дендрограм). Монофілітичні, полифілітичні та парафілітичні групи. Поняття про кладистику. Роботи В. Хеннінга (Hennig W., 1966). Синапоморфія та симплезіоморфія.

**Історія філогенетичних систем.** Система Аристотеля-Ліннея. Система Фріза. Система Хога. Система Геккеля. Система Мережковського. Система Шаттона. Система Коупленда. Система Уїтейкера. Система Тахтаджана. Система Кавалер-Сміт. Система Воуза з співавторами. Система Кусакіна і Дроздова. Система Едла з співавторами. Web проект `The tree of life`.

**Походження клітинних організмів. Філогенія Архебактерій.** Гіпотеза теплої маленької водойми Дарвіна. Гіпотеза Опаріна (1924). Гіпотеза походження клітини Рассела та Нейла (1997). Гіпотеза молекулярного годинника. «Архейне» та «Еоцитне» дерева. Гіпотези зв'язків головних філогенетичних ліній. Основні функціональні системи мінімальної клітини. Роботи Woese (1977, 1987, 1990). Універсальне філогенетичне дерево: Archebacteria, Eubacteria, Eucariota. Таксономічні ознаки домініона Archebacteria. Царство Евріархеоти. Царство Кренархеоти. Еволюція архебактеріальних рибосом. Еволюція метаногенних та галофільних фенотипів. Неомуральна гіпотеза походження архебактерій (Cavalier-Smith, 2002). Характеристика універсального анцестора *Pgogenota*.

**Філогенія еубактерій.** Підходи до класифікації бактерій. Загальна характеристика *Eubacteria*. Загальна характеристика грам негативних еубактерій (Gracilicuti). Еволюція фотосинтезуючих прокариот: ціанобактерії, пурпурні бактерії, зелені сірчисті бактерії). Еволюція хемоавтотрофних та хемоорганотрофних грацилікут (*Scotobacteria*). Еволюція спірохет. Загальна

характеристика грам позитивних еубактерій (Firmicuti). Еволюція фірмікут. Загальна характеристика тенерікут (Tenericuti). Еволюція тенерікут.

**Еволюція пластид, мітохондрій та ядра.** Автогенна гіпотеза походження пластид та мітохондрій (Taylor, 1976). Сценарії автогенного походження: прекаріотична гіпотеза (Cavalier-Smith, 1975), археозойна гіпотеза (Cavalier-Smith, 1987). Симбіотична гіпотеза походження пластид та мітохондрій (Мережковський, 1905; Маргуліс, 1983). Еволюція архепластид: хлоропласти, родопласти та цианопласти. Ендогенна еволюція пластид: первинно-симбіотичні, вторинно-симбіотичні та третинно-симбіотичні пластиди. Еволюція ядерного, мітохондріального та пластидного геномів. Роль горизонтальних переносів генів в еволюції пластид. Загальна ультрамікроскопічна будова мітохондрій (на прикладі мітохондрій людини). Класифікація мітохондрій за будовою крист. Еволюція мітохондрій. Загальна ультрамікроскопічна будова пластид (на прикладі пластид судинних рослин). Редукція мітохондрій та пластид у філогенетичних гілках органічного світу. Сучасні погляди на симбіотичну гіпотезу походження мітохондрій (Martin et al., 2014). Водородна гіпотеза походження мітохондрій та ядра. Зміна парадигм в еволюційній систематиці: нові парадигми XXI століття. Будова гіпотетичної евкаріотичної клітини.

**Філогенія безмітохондріальних Excavata.** Характеристика безрангової групи найвищого рангу *Excavata* (Cavalier-Smith, 2002) (на прикладі *Jacobea*). Загальна характеристика групи першого порядку *Metamonada*. Загальна характеристика групи третього рангу *Diplomonadida* (на прикладі *Giardia*). Загальна характеристика *Mastigamoebidae* (на прикладі *Mastigamoeba*). Загальна характеристика *Microsporidia*. Загальна характеристика групи третього рангу *Diplomonadida* (на прикладі *Giardia*). Загальна характеристика групи третього рангу *Retortomonadida* (на прикладі *Retortomonas*). Філогенія групи другого рангу *Parabasalia*. Загальна характеристика групи третього рангу *Trichomonadida* (на прикладі *Trichomonas*). Філогенія групи другого рангу *Preaxostyla*. Загальна характеристика групи третього рангу *Oximonadida* (на прикладі *Oxymonas*).

**Філогенія та походження дискристатних Excavata.** Філогенія безмітохондріальних та дискристатних найпростіших групи першого порядку *Discobea*. Характеристика безмітохондріальної групи другого рангу *Jakobida* (на прикладі *Jakoba*). Філогенія мітохондріальних організмів групи другого рангу *Discristata*. Загальна характеристика групи третього рангу *Heterolobosea* (на прикладі *Acrasia*). Загальна характеристика групи третього рангу *Euglenozoa* (на прикладі *Euglena*). Загальна характеристика групи четвертого рангу *Kinetoplastea* (на прикладі *Trypanosoma*, *Leishmania*). Уявлення про групу першого рангу *Malwimonas*. Гіпотези філогенетичного рідства безмітохондріальних та мітохондріальних, фототрофних та гетеротрофних найпростіших екскават.

**Філогенія неспороутворюючих Amoebozoa.** Філогенія безрангової групи найвищого рангу *Amoebozoa* Cavalier-Smith, 1998. Загальна характеристика групи першого рангу *Tubulinea* Smirnov et al. 2005. Загальна характеристика



групи другого рангу *Entamoebida* (на прикладі *Entamoeba*). Загальна характеристика *Pelobiontida* (на прикладі *Pelomyxa palustris*). Філогенія групи другого рангу *Arcellinida* Kent 1880 (на прикладі *Arcella*). Філогенія групи першого рангу *Discosea* Cav.-Smith et al. 2004 (на прикладі *Paramoeba*). Філогенія групи першого рангу *Archamoebae* Cav.-Smith 1983. Загальна характеристика групи другого рангу *Entamoebidae* Shatton 1925 (на прикладі *Entamoeba*). Загальна характеристика групи другого рангу *Pelomyxa*. Загальна характеристика групи першого рангу *Gracilipodia* (на прикладі *Filameba*). Уявлення про групу першого рангу *Multicilia*.

**Філогенія Amoebozoa.** Філогенія групи першого рангу *Protosteliida* (e.g. *Protostelium*). Філогенія групи першого рангу *Cavosteliida*. Філогенія групи першого рангу *Protosporangiida*. Загальна характеристика групи другого рангу *Ceratomyxa*. Філогенія групи першого рангу *Fractovitelliida*. Філогенія групи першого рангу *Schizoplasmodiida* (e.g. *Ceratomyxella*). Філогенія групи першого рангу *Mухогастрія*. Філогенія групи першого рангу *Dictyostelia*. Номенклатура слизовиків в ботанічній номенклатурі.

**Філогенія гетеротрофних Stramenopiles.** Характеристика, об'єм та філогенія групи першого рангу *Stramenopiles* (Cvalier-Smith, 1991). Характеристика групи другого рангу *Opalinata* (на прикладі *Opalina*). Характеристика групи другого рангу *Vicosoecida* (на прикладі *Vicosoeca*). Характеристика групи другого рангу *Placidia* (на прикладі *Placidia*). Характеристика групи другого рангу *Labyrinthulomycetes* (на прикладі *Labyrinthula*). Характеристика групи другого рангу *Hyphochytriales* (на прикладі *Anisopidium*). Характеристика групи другого рангу *Peronosporomycetes* (на прикладі *Achlia*, *Saprolegnia*, *Peronospora*). Уявлення про групу другого рангу *Actinophryidae*.

**Філогенія автотрофних Stramenopiles.** Характеристика групи другого рангу *Actinophryidae* (на прикладі *Actynophris*). Уявлення про групу другого рангу *Bolidomonas*. Характеристика групи другого рангу *Chrysophyceae* (на прикладі *Chrysonomas*, *Chromulina*). Характеристика групи другого рангу *Dictyochorophyceae* (на прикладі *Dictyocha*). Характеристика групи другого рангу *Eustigmatales* (на прикладі *Eustigma*). Характеристика групи другого рангу *Pelagophyceae* (на прикладі *Pelagomonas*, *Pelagococcus*). Характеристика групи другого рангу *Phaeothamniophyceae* (на прикладі *Phaeothamnion*). Характеристика групи другого рангу *Pinguiochrysidales* (на прикладі *Pinguiosoccus*). Характеристика групи другого рангу *Raphidophyceae* (на прикладі *Vacuolaria*). Характеристика групи другого рангу *Synulales* (на прикладі *Synura*, *Mallomonas*). Характеристика групи другого рангу *Xanthophyceae* (на прикладі *Botrydium*, *Vaucheria*). Характеристика групи другого рангу *Phaeophyceae* (на прикладі *Laminaria*, *Fucus*). Характеристика групи другого рангу *Schizocladia*. Характеристика групи другого рангу *Diatomea* (на прикладі *Pinnularia*). Номенклатура назв фотосинтезуючих водоростней страменопілів в ботанічній номенклатурі.

**Філогенія Alveolata.** Філогенія групи першого порядку *Alveolata*. Характеристика групи другого рангу *Protalveolata* (на прикладі *Chromera*,

Voromonas). Характеристика групи другого рангу Dinophlagelata (на прикладі Noctiluca). Філогенія групи другого рангу Apicomplexa (на прикладі Filipodium, Plasmodium, Gregarina). Редукція органотів, як пристосування до паразитичного образу життя. Філогенія групи другого рангу Ciliophora. Дві монофілетичні групи інфузорій.

**Філогенія церкозойних Rhizaria.** Характеристика та філогенетичні зв'язки групи першого порядку *Rhizaria*. Філогенія групи другого рангу Cercozoa. Характеристика групи третього рангу Cercomonadidae (на прикладі Cercomonas, Filomonas). Характеристика групи третього рангу Glissomonadida (на прикладі Sandona). Характеристика групи третього рангу Metromonadea (на прикладі Metromonas). Характеристика групи третього рангу Granofilosea (на прикладі Limnofila). Характеристика групи третього рангу Thecofilosea (на прикладі Conchellum). Характеристика групи третього рангу Imbricatea (на прикладі Spongomonas, Peregrinia). Характеристика групи третього рангу Chlorarachniophyta (на прикладі Chlorarachnion). Характеристика групи третього рангу Vampyrellidae (на прикладі Vampyrella). Характеристика групи третього рангу Phytomyxea (на прикладі Plasmodiophora). Уявлення про групи третього рангу Filoreta, Gromia, Ascetosporaeae.

**Філогенія ретарійних Rhizaria».** Характеристика та філогенетичні зв'язки групи другого порядку *Retaria*. Характеристика групи третього рангу Foraminifera (на прикладі Spirillina). Характеристика групи третього рангу Acantharia (на прикладі Acanthometra). Характеристика групи третього рангу Polycystinea (на прикладі Hexacantium). Розквіт форамініфер. Виявлені форамініфери.

**Філогенія голозойних Opisthokonta.** Характеристика та філогенетичні зв'язки Opisthokonta. Філогенія групи першого рангу Holozoa. Характеристика групи другого рангу Filastera. Характеристика групи другого рангу Ichthyospora (на прикладі Amoebium). Характеристика групи другого рангу Aphelidea (на прикладі Aphelidium). Характеристика групи другого рангу Choanomonada (на прикладі Choanocosa). Філогенія групи другого рангу Metazoa. Характеристика групи третього рангу Porifera (на прикладі Spongilla). Характеристика групи третього рангу Trichoplax. Характеристика групи третього рангу Animalia.

**Походження та еволюція грибів та близьких до них організмів.** Характеристика та філогенія групи першого рангу Nucletmycea (Holomycota). Характеристика групи другого рангу Nuclearia. Характеристика групи другого рангу Fonticula. Характеристика групи другого рангу Cryptomycota (на прикладі Rosella). Філогенія групи другого рангу Fungi. Характеристика групи третього рангу Microsporidia (на прикладі Nosema). Характеристика групи третього рангу Neocallimastigomycota (на прикладі Neocallimastix). Характеристика групи третього рангу Chytridiomycota (на прикладі Chytridium). Характеристика групи третього рангу Blastocladiomycota (на прикладі Allomyces). Характеристика групи третього рангу Mucoromycotina (на прикладі Mucor). Характеристика групи третього рангу Mortierellomycotina (на прикладі Mortierella). Характеристика групи третього рангу (на прикладі Chytridium). Характеристика групи третього рангу Entomophthorales (на прикладі

Entomophthora). Характеристика групи третього рангу Zoopagomycotina (на прикладі Stylopage). Характеристика групи третього рангу Kickxellomycotina (на прикладі Kickxella).

**Походження та еволюція дикаріонтичних грибів.** Філогенія групи третього рангу Dikaria. Характеристика групи четвертого рангу Ascomycota (на прикладі Peziza). Характеристика групи четвертого рангу Basidiomycota (на прикладі Boletus). Гіпотези щодо походження та еволюції відділів грибів. Хітридіальна гіпотеза походження грибів (Berbee, Taylor, 1993). Флоридейна гіпотеза походження сумчастих грибів (Сакс, 1874). Зигомікотова гіпотеза походження сумчастих грибів (де Барі, Брефельд, 1880). Місце грибів (*Fungi*) в системі Adl et al. 2005. Сучасні погляди на еволюцію та походження грибів та грибоподібних організмів.

**Філогенія Archaeplastida.** Загальна характеристика та філогенія Archaeplastida. Характеристика групи першого рангу Glaucophyta (на прикладі Glaucocystis). Характеристика групи першого рангу Rhodophyceae (на прикладі Ceramium). Філогенія групи першого рангу Chloroplastida. Характеристика групи другого рангу Chlorophyta (на прикладі Chlamidomonada). Зміна парадигм у систематиці водоростей. Поліфілетичне положення водоростей в системі органічного світу (робота Костіков, Масюк, 2002). Сучасне положення водоростей в системі органічного світу за Adl et al. 2012. Еволюція основних груп водоростей.

**Походження та еволюція судинних рослин.** Філогенія групи другого рангу Charophyta. Характеристика групи третього рангу Phragmoplastophyta. Походження та ймовірні анцестори мохоподібних та судинних рослин. Аналіз груп четвертого порядку: Zygnematomphyceae, Coleochaetophyceae, Streptophyta. Характеристика групи п'ятого рангу Charophyceae (на прикладі Chara). Філогенія групи п'ятого рангу Embryophyta. Загальна характеристика мохоподібних (Marchantiophyta, Antocerotophyta, Bryophyta). Загальна характеристика плаунів, папоротей, хвощей (Lycopodiophyta, Pteridiophyta, Equisetophyta). Загальна характеристика голонасінних (Pinophyta, Gyngales). Загальна характеристика Riniophyta. Рініофітна гіпотеза походження судинних рослин. Архехарофітна гіпотеза походження мохоподібних (Рыковский, 1996). Гіпотези походження квіткових рослин. Сучасні погляди на еволюцію судинних рослин.

**Аналіз сучасних філогенетичних макросистем.** Мультигенний аналізі в побудові макросистем. Зміни в розумінні об'ємів супер груп за останні 10 років за Adl. et al. (2005, 2008, 2012). Відкриття нових відділів та філогенетичних ліній у XXI столітті. Фотосинтезуючі гілки у філогенетичних кладах, редукція пластид. Паразитичні групи мікроорганізмів та їх представленість у супер-групах, редукція мітохондрій. Амебоїдні гілки у філогенетичних кладах (супер-групи, групи першого та другого рангів). Різноманіття мітохондріальних крист в амебоїдних мітохондріях. Джгутикові стадії в супер-групах. Втрата мітохондрій як паралелізм в еволюції організмів. Багатоклітинність у філогенетичних кладах. Паралелізми в прокаріотичному та еукаріотичному органічному світі. Коротке есе макроеволюційних змін в живий матерії.

Список рекомендованої літератури

**Основна література:**

1. Adl S.M., A. G. Simpson, M. A. Farmer, R. A. Andersen, O. R. Anderson, J. R. Barta, S. S. Bowser, G. Brugerolle, R. A. Fensome, S. Fredericq, T. Y. James, S. Karpov, P. Kugrens, J. Krug, C. E. Lane, L. A. Lewis, J. Lodge, D. H. Lynn, D. G. Mann, R. M. McCourt, L. Mendoza, O. Moestrup, S. E. Mozley-Standridge, T. A. Nerad, C. A. Shearer, A. V. Smirnov, F. W. Spiegel, and M. F. Taylor. 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.
2. Кунин Є.В. Логика случая. О природе и происхождении биологической эволюции. – Центрполиграф; Москва; 2014. – 391 с.
3. Лэйн Н. Энергия, секс, самоубийство. Митохондрии и смысл жизни. – Санкт-Петербург: изд-во Питер, 2016. – 370 с.
4. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Водорості в системі органічного світу. – К.: Академперіодіка, 2002. – 178 с.
5. Martin W., Russel M. On the origin of cells: a hypothesis for the evolutionary transitions from abiotic geochemistry to chemoautotrophic prokaryotes, and from prokaryotes to nucleated cells // *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* – 2002. – P. 1-27.

**Додаткова література:**

1. Кусакин О.Г., Дроздов А.Л. Филема органического мира. Ч.2. Прокариоты и низшие эукариоты. – С.-Петербург: Наука, 1998. – 478 с.
2. Маргелис Л. Роль симбиоза в эволюции клетки. – М.: Мир, 1983. – 351 с.
3. 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.
4. Cavalier-Smith T. Membrane heredity and early chloroplast evolution // *Trends in Plant Sci.* – 2000. – 5, N4. – P. 174-182.
5. Cavalier-Smith T. A revision six-kingdom system of life // *Biol. Rev.* – 1998. – Vol. 73. – P. 203-266.
6. Kunin, V., L. Goldovsky, N. Darzentas, and C. A. Ouzounis. (2005) The Net of Life: Reconstructing the Microbial Phylogenetic Network. *Genome Res* 15: 954–959.
7. Margulis, L. (2006) The Last Eukaryotic Common Ancestor (LECA): Acquisition of Cytoskeletal Motility from Aerotolerant Spirochetes in the Proterozoic Eon. *Proc Natl Acad Sci USA* 103: 13,080—13,085.
8. Martin, W., and M. J. Russell . (2003) On the Origins of Cells: A Hypothesis for the Evolutionary Transitions from Abiotic Geochemistry to Chemoautotrophic Prokaryotes, and from Prokaryotes to Nucleated Cells. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 358: 59–83; discussion 83–55.
9. Martin, W., and M. J. Russell . (2007) On the Origin of Biochemistry at an Alkaline Hydrothermal Vent. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci* 362:
10. Woese C.R. Bacterial evolution // *Microbiol. Rev.* – 1987. – Vol. 51. – P. 221-227.

## Навчальна програма з курсу «Методика навчання основ здоров'я»

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук **І. В. Головченко**

Засвоєння дисципліни «Методика викладання основ здоров'я» є необхідною основою для проходження педагогічної практики; виконання науково-дослідної діяльності (написання курсових і дипломних проектів).

**Мета курсу:** Підготовка майбутніх вчителів до організації та проведення занять з основ здоров'я шляхом формування у студентів системи відповідних методичних знань, вмінь та навичок.

### **Завдання курсу:**

#### *методичні:*

- формувати в студентів методичні знання та вміння підготовки до занять з основ здоров'я;
- навчити студентів розробляти навчальну документацію, яка необхідна для проведення занять;
- навчити майбутніх учителів проводити позакласну роботу з учнями.

#### *пізнавальні:*

- вивчити програму та навчальні посібники з основ здоров'я та методики викладання дисципліни;
- мати чіткі уявлення про характер та зміст роботи вчителя основ здоров'я.

#### *практичні:*

- сформувати вміння правильно організувати та проводити заняття з основ здоров'я;
- сформувати вміння організації та проведення позакласної роботи;
- сформувати вміння здійснювати міжпредметні зв'язки з іншими шкільними дисциплінами;
- навчання студентів формувати в учнів науковий світогляд;
- вироблення вмінь і навичок студентів застосовувати сучасні технічні засоби на уроках при викладанні основ здоров'я;
- оволодіння методами і формами навчання під час викладання основ здоров'я.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти магістр з навчальної дисципліни «Методика навчання основ здоров'я»**

### **Фахові предметні компетентності:**

- Здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності.
- Здатність проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості.
- Здатність до організації спільної діяльності та міжособистісної взаємодії суб'єктів освітнього процесу.
- Здатність створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище.

- Здатність створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе.
- Здатність використовувати основи теорії у виробничих умовах.
- Здатність реалізовувати навчальні програми базових і елективних курсів у різних освітніх установах.
- Готовність до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочної діяльності.
- Здатність вирішувати завдання виховання та духовно-морального розвитку особистості учнів.
- Готовність застосовувати сучасні методики і технології, методи діагностування досягнень учнів для забезпечення якості навчально-виховного процесу.
- Здатність використовувати можливості освітнього середовища для формування універсальних видів навчальної діяльності і забезпечення якості навчально-виховного процесу.
- Готовність до взаємодії з учнями, батьками, колегами, соціальними партнерами.
- Здатність організовувати співпрацю учнів, підтримувати активність та ініціативність, самостійність учнів, їх творчі здібності.
- Готовністю до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у навчально-виховному процесі та позаурочної діяльності
- Здатність розробляти сучасні теоретичні технології з урахуванням особливостей освітнього процесу, завдань виховання і розвитку особистості.
- Здатність використовувати в навчально-виховній діяльності основні методи наукового дослідження.

### **Очікувані результати навчання**

У результаті засвоєння дисципліни студент повинен:

**знати:** визначення та компоненти здорового способу життя; методику вивчення курсу «Основи здоров'я» в школі; форми і методи організації занять з усіх розділів курсу «Основи здоров'я» в загальноосвітній школі; предмет, мету і завдання інтегрованого курсу «Основи здоров'я»; структуру та зміст навчального матеріалу інтегрованого курсу «Основи здоров'я»; методику організації навчального процесу з основ здоров'я; вимоги до навчальних досягнень учнів з основ здоров'я; основні форми, методи і стратегії навчання учнів основам здоров'я; засоби формування в учнів здоров'язбережувальної компетентності: активної мотивації на ведення здорового способу життя, удосконалення фізичної, соціальної, психічної та духовної складових їх особистого здоров'я, здатності застосовувати всі набуті компетенції в конкретних життєвих або навчальних умовах; методологічні основи методики викладання валеології та її зв'язок з іншими науками; визначення і сутність процесу навчання і виховання; поняття про зміст валеологічної освіти; поняття про зміст валеологічної просвіти; технології організації навчання з валеології та «Основ здоров'я»; вимоги до особистості вчителя-валеолога; методику

організації навчального процесу з основ здоров'я; вимоги до навчальних досягнень учнів з основ здоров'я; основні форми, методи і стратегії навчання учнів основам здоров'я та безпеці життєдіяльності.

**вміти:** проводити заняття з курсу «Основи здоров'я» з учнями на сучасному рівні; застосовувати активні методи навчання та інноваційні педагогічні технології у процесі викладання курсу; використовувати сучасні технічні засоби у процесі навчання; проводити аналіз уроку з позицій здоров'язбереження; будувати урок з означеної дисципліни як цілісну, складну, динамічну систему, основними складовими якої є організаційний, дидактичний, методичний та оздоровчий аспект; методично грамотно організовувати навчальний процес з основ здоров'я; правильно оцінювати навчальні досягнення учнів з основ здоров'я; виховувати в учнів бажання вести здоровий та безпечний спосіб життя; формувати в учнів здоров'язбережувальну компетентність шляхом набуття ними навичок здорового способу життя та умінь зберігати і зміцнювати фізичне, соціальне, психічне і духовне здоров'я; визначати та дотримувати основних валеологічних вимог до навчально-виховного процесу; створювати умови безпечної діяльності дитини протягом процесу навчання та виховання; розробляти плани-конспекти уроків та позакласних заходів; здійснювати валеологічний аналіз уроку; здійснювати психолого-педагогічну характеристику класного колективу; будувати урок з означеної дисципліни як цілісну, складну, динамічну систему, основними складовими якої є організаційний, дидактичний, методичний та оздоровчий аспект;

**володіти:** навичками застосування сучасних методів і технологій навчання; навичками оцінки засвоєння учнями програми з курсу «Основи здоров'я»; навичками складання вторинних текстів наукового стилю (анотацій, конспектів, тезових планів, рефератів одного або декількох джерел); навичками застосування найпростіших методів збору емпіричного матеріалу для вивчення рівня здоров'я школярів (спостереження, самоспостереження, анкетування та ін) і інтерпретації отриманих даних.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Методика викладання основ здоров'я представляє собою інтегративний курс, який вимагає базових знань з таких дисциплін, як: філософія, анатомія людини і тварин, цитологія, гістологія, неорганічна та органічна хімія, біохімія, генетика, біофізика, педагогіка.

**Форми контролю:** залік, екзамен.

### **Зміст навчальної програми**

**Вступ.** Місце валеології у формуванні загального світогляду і культури людини. Предмет і завдання методики навчання предметів валеологічного спрямування. Історія становлення валеології як науки та навчальної дисципліни, етапи впровадження навчання в галузі здоров'я в систему дошкільної та шкільної освіти і фактори, що забезпечують його ефективність. Підготовка вчителя валеології. Специфічність методів та технологій навчання, спрямованих на формування свідомої мотивації до здорового способу життя і набуття навичок формування, зміцнення і збереження здоров'я. Зв'язок методики навчання предметів валеологічного спрямування з іншими

навчальними предметами. Закон “Про загальну середню освіту” про виховання у школярів ставлення до здоров’я як до найвищої соціальної цінності. Нормативно-правова база, яка окреслює напрями діяльності і заходи щодо формування здорового способу життя і безпечної поведінки у дітей та підлітків через систему загальної середньої освіти.

Сучасний стан здоров’я населення України. Антропічні порушення біосфери Землі і здоров’я людини. Здоров’я як складова особистого інтересу людини в умовах інформаційного суспільства. Особливості захворюваності населення України: а) загальні тенденції і детермінанти здоров’я населення України; б) основні показники захворюваності підлітків; в) інвалідизація населення України; г) професійні захворювання.

Здоровий спосіб життя як шлях формування і зміцнення здоров’я сучасної людини. Відмінності людського способу життя від тваринного. Сутність здорового способу життя людини та умови його формування. Здоровий спосіб життя в традиціях українського народу. Роль мотивації і установок сучасної людини у формуванні основ здорового способу життя. здоров’я

**Здоров’я дитини – ключ до здоров’я дорослої людини.** Здоров’я дитини та шляхи його формування, збереження і зміцнення. Здоров’я дитини як індивідуальна і суспільна проблема. Підготовка дівчаток до материнства.

Генетичні аспекти здоров’я. Медико-генетичне консультування. Спадкова зумовленість фізичного здоров’я людини. Спадкові хвороби. Медико-генетичне консультування.

Профілактика основних захворювань дітей в ембріональному періоді. Здоров’я дитини як світова проблема, шляхи її вирішення. Методи виявлення і попередження можливих аномалій розвитку дитини в ембріональний період: а) пренатальний період; вродженні порушення відомої генетичної етіології (хромосомні аномалії, помилки метаболізму, хвороби ізоімунізації за групами крові); вродженні порушення зумовлені недостатністю харчування. Токсикози вагітності, передчасні пологи та заходи щодо їх запобігання. Характер протікання вагітності при вживанні героїну, алкоголю і при тютюнопалінні.

Наслідки дитячих інфекційних захворювань та їх профілактика. Характер інфекційних захворювань сучасної людини. Основні інфекційні хвороби, якими хворіють діти: а) інфекції дихальних шляхів: інфекції які впливають на центральну нервову систему: інфекції, які впливають на слух, інфекції, які впливають на зір.

Валеологічні основи догляду за новонародженою і грудною дитиною значення першого року життя для формування фундаменту здоров’я дорослої людини. Розвиток основних систем органів дитини першого року життя. Захисні функції новонародженої і грудної дитини. Деякі перехідні стани у новонароджених.

Здоров’я школяра: негативні і позитивні тенденції. Особливості розумової праці. Розумова і фізична працездатності дитини. Стомлення, його фізіологічна сутність і діагностика. Педагогічні основи подолання ранньої втоми. Перевтома як патологічний стан, заходи щодо її запобігання та режим дня школяра.



**Фізичне здоров'я індивіда.** Фізичне здоров'я індивіда та його кількісна діагностика. Фізичне здоров'я, його сутність. Сучасні підходи до визначення кількісних характеристик фізичного здоров'я. Функціональні проби оцінки фізичної працездатності. Методи самооцінки деяких фізичних станів людини.

Сутність і роль оздоровчого тренування у зміцненні здоров'я людини. Оздоровче фізичне тренування: показання і протипоказання до його використання. Принципи, методи і засоби оздоровчого фізичного тренування. Дозування фізичного навантаження в оздоровчому тренуванні. Обсяг, кратність і структура оздоровчого тренування. Контроль адекватності і ефективності оздоровчого тренування.

Оздоровче тренування дітей і підлітків як шлях формування і зміцнення фізичного здоров'я. Оздоровче тренування дітей і підлітків, його особливості і умови проведення. Фізичне виховання дітей дошкільного віку. Фізична активність і оздоровче тренування дітей молодшого шкільного віку. Умови збільшення функціональних резервів дітей середнього і старшого шкільного віку шляхом фізичних занять.

Фізична культура і загартовування у підтримці фізичного здоров'я людини. Фізична культура і фізичне виховання. Природа як джерело фізичного розвитку людини і загартовування. Процедури загартовування, їх фізіологія. Форми і види оздоровчої роботи засобами фізичної культури.

Біологічні ритми і здоров'я людини. Біологічні ритми в живих системах. Біологічні ритми як система адаптації. Класифікація ритмічних процесів: а) циркадний, або добовий ритм; б) цикл сон/неспанья як прояв циркадного ритму; в) тижневі біоритми; г) місячні біоритми; д) річні, або сезонні біоритми. Десинхроноз і можливості його профілактики. Біоритм і здоров'я.

Застосування методу фітопрофілактики у практиці оздоровлення людського організму. Сутність фітопрофілактики, її значення у зміцненні здоров'я людини. Біохімічна характеристика фармакологічних і цілющих властивостей рослин. Форми лікарських засобів та принципи їх приготування.

**Харчування і здоров'я.** Проблема харчування в минулому і в нинішній час. Проблема харчування в минулому. Шлях до здоров'я через правильне харчування в наші дні. Клімат і харчування.

Роль білків, жирів і вуглеводів у харчуванні людини. Білки як необхідна складова частина харчування людини, їх характеристика. Жири, їх біологічна цінність для організму людини. Холестерин. Вуглеводи, їх характеристика та значущість для підтримання нормального рівня життєдіяльності людини.

Вітаміни і здоров'я людини. Біологічна роль вітамінів у харчуванні людини. Основні харчові джерела вітамінів. Гіпо- і авітаміноз: причини виникнення і шляхи профілактики. Вітаміни у нашому повсякденному харчуванні.

Мінеральні елементи та вода в харчуванні людини. Фізіологічне значення мінеральних елементів. Мікроелементи в харчуванні людини. Мікроелементи та способи збагачення ними організму людини. Значення води у харчуванні. Оздоровчі і шкідливі напої.

Стан харчування населення України та шляхи його поліпшення. Характеристика стану харчування жителів України. Політика українського уряду в галузі харчування. Основи раціонального харчування.

Сучасні теорії харчування. Короткий огляд найпопулярніших оздоровчих дієт. Сучасні уявлення про раціональне поєднання продуктів у харчуванні. Деякі рекомендації дієтологів щодо вживання пророслої пшениці.

Народні традиції харчування. Господарська основа харчування українців. Традиційні страви української кухні. Вплив християнства на становлення національних традицій харчування українців.

**Екологія та здоров'я.** Екологічні аспекти здоров'я і хвороби людини. Характер впливу чинників навколишнього середовища на здоров'я людини. Генетичні наслідки забруднення навколишнього середовища. Онкологічні захворювання та їх зв'язок з екологічними особливостями середовища проживання. Профілактика онкозахворювань. Радіаційне забруднення навколишнього середовища та його вплив на здоров'я людини. Народні засоби профілактики і подолання променевої хвороби.

Зумовленість стану здоров'я дітей та дорослих географічними та кліматичними умовами України. Сучасна еколого-географічна ситуація в Україні. Вплив техногенних факторів на здоров'я населення.

Антропогенне забруднення навколишнього середовища. Основні джерела антропогенного забруднення та методи їх визначення. Кислотні дощі та їх вплив на здоров'я людини. Негативний вплив на здоров'я людини антропогенних порушень біосфери Землі.

Алергія, її причини, клініка і профілактика. Поняття про алергію і алергени. Історія вивчення алергічних хвороб. Алергени: їх класифікація і роль у виникненні алергічних хвороб. Суть алергічних реакцій в організмі людини. Роль спадковості у виникненні алергії. Клінічні прояви алергічних захворювань поширення алергічних хвороб і їх профілактика.

**Основи психічного здоров'я.** Психічне здоров'я індивіда як складова досконалого здоров'я. Психічне здоров'я - шлях до щастя і довголіття. Нервова система як матеріальна основа психіки людини. Психоемоційні перевантаження, фактори їх виникнення. Стрес як неспецифічний адаптаційний процес. Психологія і концепція стресу. Індивідуальні відмінності реагування людей на стрес.

Саморегуляція діяльності як фактор організації здорового способу життя. Саморегуляція: визначення і сутність. Саморегуляція як біологічне явище. Структура саморегуляції діяльності. Аспекти саморегуляції діяльності.

Психологічні методи підвищення стійкості до стресів. Методи психічної саморегуляції: релаксаційно-дихальна гімнастика; релаксація (розслаблення); йога; аутогенне тренування; медитація. Методи психологічної корекції.

Роль загальнозміцнюючих засобів у формуванні психічного здоров'я. Харчування і емоційна напруга. Роль фізичної активності у зміцненні нервової системи. Нормалізація сну. Народні засоби зняття нервово-емоційної напруги.

Позитивне мислення і здоров'я людини. Феномен мислення. Формування "образу власного Я" в контексті створення основ позитивного мислення.

Вербальні конструкти негативного мислення: шляхи визначення і заміни на позитивні альтернативи.

**Соціальні умови здоров'я.** Законодавчі акти України і світової спільноти про здоров'я. Прояви девіантної поведінки, їх соціальні корені та вплив на здоров'я людини і соціуму. Девіантна поведінка як соціальна проблема. Характерологічний аналіз різних видів девіації: алкоголізм, тютюнопаління, наркоманія, токсикоманія. Соціально-педагогічні аспекти профілактики різних виявів девіантної поведінки.

Людина серед людей: проблема спілкування з соціальним оточенням. Вікові особливості спілкування індивідів. Людина в соціумі. Типи взаємодії суб'єктів.

**Духовний світ людини та її здоров'я.** Роль духовності у формуванні здоров'я людини. Поняття «духовного». Особливості світогляду людей як валеологічна проблема. Взаємозалежність між духовним життям і фізичним здоров'ям людини. Історична еволюція концепції здоров'я. Розвиток самосвідомості людини і здоровий спосіб життя.

Валеологічний потенціал релігії. Саногенний аспект релігійного смислоутворення. Найголовніші способи збереження здоров'я в релігійній практиці. Священні книги про здоров'я людини. Біблія як проповідник здорового способу життя. Проблеми здоров'я в нетрадиційних релігійно-містичних ученнях. Негативні аспекти впливу релігії на здоров'я людини.

Сім'я як фактор формування духовного здоров'я молодшої людини. Сім'я: визначення, сутність, історичний аспект. Сучасна сім'я, її функції. Сім'я і школа.

Здоров'я і духовність: поняття про основні духовні закони. Моральність і здоров'я. Усвідомлення моральних понять як крок до створення духовних законів. Духовні закони і здоров'я людини.

**Методологічні основи методики навчання основ здоров'я.** Основні фактори формування і розвитку особистості. Біологічна обумовленість особистості. Соціальні фактори формування особистості. Функції виховання у формуванні особистості (організаційна, ціннісно-орієнтовна, профілактична, превентивна). Закономірності та рушійні сили розвитку особистості. Вікова періодизація розвитку особистості, її значення для формування змісту валеологічної освіти на різних етапах навчання. Випереджаючий характер освіти в галузі навчання здоров'я та її превентивність. Формування культури здоров'я особистості як навчально-виховний процес.

Методи педагогічного дослідження, їх використання в практиці роботи вчителя-валеолога. Спостереження, експеримент, метод запитань (бесіда, інтерв'ю, анкетне опитування), тестування. Методи діагностики рівня здоров'я учнів. Основні засади моніторингу здоров'я школярів.

**Зміст і структура освіти з основ здоров'я.** Концептуальні засади формування змісту валеологічної освіти і освіти з безпеки життєдіяльності в Україні. Міжнародний досвід навчання здоров'я. Навчальні програми з предмету "Основи здоров'я". Міжпредметні зв'язки та їх значення в учнів відповідного ставлення, знань і навичок здорового способу життя.

**Предмет, завдання та методи дослідження методики викладання «Основ здоров'я».** «Основи здоров'я» як основний елемент методики викладання валеологічних дисциплін, її предмет і об'єкт. Зміст і принципи валеологічної освіти та виховання. Основні вимоги до валеологічної освіти та виховання (організація навчальної діяльності, позитивні та негативні чинники, що впливають на успішність навчання).

**Основний зміст, форми і напрями валеологічної освіти в сучасній школі.** Поняття про вміння та навички. Основні вимоги до знань і вмінь при вивченні «Основ здоров'я». Основний зміст та умови реалізації валеологічної освіти в школі. Поняття про валеологічну культуру. Методика навчання валеології та «Основам здоров'я».

**Державні нормативні документи, які відображають зміст валеологічної освіти.** Вимоги до предмету «Основи здоров'я» в школі. Навчальний план, навчальна програма та підручник. Особливості програми з «Основ здоров'я» в сучасній школі. Підручники з «Основи здоров'я».

**Методика формування понять.** Емпіричні та теоретичні поняття. Технологія вирощування валеологічних понять. Поняття про саморегуляцію.

**Методи навчання.** Поняття про методи навчання. Групи валеологічних методів навчання (вербальні, практичні, наочні, активні, методи регуляції життєдіяльності, оздоровчі). Нова парадигма загальної середньої освіти в Україні, її гуманістичне спрямування. Основна мета загальної середньої освіти – формування здорової, гармонійно розвиненої, творчої особистості громадянина і патріота. Нові вимоги до завдань загальної середньої освіти – формування опорних знань, життєвих навичок і компетенцій, здатності до саморозвитку і самонавчання. Особистісно-орієнтовний підхід в організації навчального процесу. Педагогіка співпраці і розвиваюче навчання.

Методи навчання, їх класифікація. Традиційні методи навчання у валеології (словесні, наочні, практичні, контролю і самоконтролю, самостійної роботи). Нетрадиційні методи навчання. Поняття про методи активізації навчально-пізнавальної діяльності. Імітаційні методи активізації навчально-пізнавальної діяльності (інсценування, ділові ігри, аналіз конкретної ситуації, мозкова атака, круглий стіл). Значення активних методів навчання для формування позитивного ставлення учнів до проблем здоров'я і засвоєння відповідних навичок. Навчання здорового способу життя на засадах розвитку навичок. Тренінг як метод групового навчання спілкуватися і жити в суспільстві.

Позаурочна робота щодо навчання здоров'я. Зміст та організація домашніх завдань на різних етапах вивчення предметів. Форми та види позакласної роботи валеологічного спрямування: індивідуальна, групова і масова.

Види, форми й методи контролю та оцінки ефективності навчального процесу. Особливості оцінювання знань, навичок та вмінь при вивченні предметів валеологічного спрямування.

Здоров'язберігаючі технології в навчальному процесі. Використання їх при організації занять з основ здоров'я та валеології.

**Навчальні заняття.** Структура і зміст заняття. Технології організації навчання з валеології та «Основ здоров'я». Особливості аналізу заняття в процесі роботи педагога-фахівця. Особливості сучасного уроку. Типи та види уроків. Валеологічний аналіз уроку.

**Інноваційні технології в освіті та здоров'ї.** Педагогічні технології та прийоми за умов сучасної освіти. Креативні підходи у навчанні. Показники зрілості особистості професіоналу.

**Акмеологічні технології в освіті та здоров'ї.** Алгоритм конструювання акметехнологій. Реалізація акмеологічного і діяльнісного підходів в освіті. Критерії акмеологічного аналізу технологій навчання і виховання.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Бобрицька В. І. Нормативно-правові та освітні аспекти формування здорового способу життя молоді в Україні / Бобрицька В. І. // Проблеми освіти. - Вип. 33. - К., 2003. - С. 152-160.
2. Бобрицька В.І. Валеологія: Навч. посібник для студентів педвузів / Бобрицька В.І., Гриньова М.В. – Полтава: Скайтек, 1999. – 306с.
3. Бойченко Т.Є. Основи здоров'я: Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Т.Є. Бойченко, С.В. Василенко, Н.І. Гущина, В.В. Дивак, В.М. Заплатинський. – К.: Генеза, 2008. - 160с.
4. Бойченко Т.Є. Основи здоров'я: Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Т.Є. Бойченко, Н.С. Коваль, В.В. Дивак. - К.: Генеза, 2006. – 144 с.
5. Бойченко Т.Є. Основи здоров'я: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Т.Є. Бойченко, І.П. Василяшко, Н.С. Коваль, В.В. Дивак. - К.: Генеза, 2008. - 168с.
6. Бойченко Т.Є. Основи здоров'я: Підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закл. / Т.Є. Бойченко, Н.С. Коваль. - К.: Генеза, 2008. - 160с.
7. Булич Е.Г. Валеологія і теоретичні основи валеології / Булич Е.Г., Мурахов І.В. - К., 1997. - 274с.
8. Воронова Т.В. Основи здоров'я: Підручник для 6-го класу загальноосвітніх навчальних закладів / Воронова Т.В., Пономаренко В.С. – К: Алтон, 2006. - 200с.
9. Все для атестації вчителя біології - Х.: Вид-во «Ранок», 2009. - 240 с.
10. Гончаренко М.С. Валеологічне розвантаження школярів протягом навчального процесу: Методичний посібник для вчителів загальноосвітніх шкіл / Гончаренко М.С., Іванова Г.М. – Харків, 1997. – 28 с.
11. Горащук В.П. Формирование культуры здоровья школьников (теория и практика) / Горащук В.П. - Луганск: Альма-матер, 2003. - 376 с.
12. Гриньова М.В. Методика викладання валеології: Навчально-методичний посібник. / Гриньова М.В. - Полтава: АСМІ. - 2003. - 220с.

#### Додаткова література:

13. Коротаев Н.Б. Воспитание здоровья школьников / Коротаев Н. Б. – М.,1996. – 176с.
14. Методическое пособие по валеологическим аспектам диагностики здоровья. Составители: Гончаренко М. С., Самойлова Н. В. – Харьков, 2003. – 156 с.
15. Оржеховська В. М. Здоровий спосіб життя як пріоритетна цінність у вихованні дітей і підлітків / Оржеховська В. М. // Формування, збереження і зміцнення

- здоров'я підростаючого покоління як обов'язковий компонент системи національної освіти. – К., 1997. – С. 35-43.
16. Основи здоров'я: Підручник для 8 класу загальноосвітніх навчальних закладів / О.В. Тагліна, І.Ю. Кузьміна. - Х.: Вид-во «Ранок», 2009. - 160с.
  17. Основи здоров'я: Підручник для 9 класу загальноосвітніх навчальних закладів / О.В. Тагліна, І.Ю. Кузьміна. - Х.: Вид-во «Ранок», 2009. - 176с.
  18. Полетаева Н. М. Педагогика и здоровье: уч.-метод.пособие / Полетаева Н. М. - СПб.: ЛОИРО, 2004 - 165с.
  19. Полетаева Н.М. Мотивация здорового образа жизни в образовании педагога: Монография / Полетаева Н. М. - СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2004 - 98с.
  20. Про Цільову комплексну програму «Фізичне виховання здоров'я нації» // Інформ. Зб. МОН України. – 1999. – №7. – С. 3-14.
  21. Проблеми і перспективи становлення 12-річної школи: Наук.-мет. посіб. [за редакцією В. Ф. Паламарчук, Л. І. Даниленко] – К.: Логос, 2003. – 78 с.
  22. Робочий зошит з «Основ здоров'я» для 5 класу. / Т.Є. Бойченко. - Х.: Вид-во «Ранок», 2009. - 48с.
  23. Робочий зошит з «Основ здоров'я» для 6 класу. / О.Є. Кічата. - Х.: Вид-во «Ранок», 2011. - 60с.
  24. Робочий зошит з «Основ здоров'я» для 7 класу. / О.В. Тагліна. - Х.: Вид-во «Ранок», 2011. - 62с.
  25. Робочий зошит з «Основ здоров'я» для 8 класу. / О.В. Тагліна. - Х.: Вид-во «Ранок», 2011. - 70с.
  26. Робочий зошит з «Основ здоров'я» для 9 класу. / О.В. Тагліна. - Х.: Вид-во «Ранок», 2011. - 68с.
  27. Сіваченко І.Г. Календарне планування. Основи здоров'я. 5-9 класи / Сіваченко І.Г. - Харків: ВГ «Основа», 2011. - 40 с.
  28. Страшко С.В. Соціально-просвітницькі тренінги з формування мотивації до здорового способу життя та профілактики ВІЛ/СНІДу / Страшко С.В., Животовська Л.А., Гречишкіна О.Д., Міненко А.О., Савонова О.В., Гаврилюк В.О. // Навчально-методичний посібник для викладачів валеології, основ медичних знань та безпеки життєдіяльності, вчителів основ здоров'я, студентів вищих педагогічних навчальних закладів – Київ: Освіта України, 2005. – 316 с.
  29. Татарникова Л.Г. Валеология в педагогическом пространстве / Татарникова Л.Г. - СПб: Крисмас+, 2002. - 200с.
  30. Тимченко Г.М. Загальні питання методики викладання основ здоров'я / Тимченко Г.М., Гончаренко М.С. - Харків, 2009. - 62с.

**Навчальна програма з курсу  
«Експериментальна фізіологія організму людини і тварин»**

*Укладачі: доцент, кандидат біологічних наук **О. М. Гасюк**;  
доцент, кандидат біологічних наук **С. П. Бесчасний**;  
доцент, кандидат медичних наук **М. І. Гайдай***

---

Експериментальна фізіологія - галузь фізіології, що займається використанням, розробкою й впровадженням методів експериментального вивчення функцій організму.

У наш час експеримент є основним емпіричним методом пізнання, за допомогою якого фізіологія одержує, розширює й поглиблює відомості про життєдіяльність органів і систем організму людини й тварин. Дослідження, за своїм характером, повинне дати корисні результати на благо суспільства й не повинне бути випадковим або марним.

Роль експериментального методу в природознавстві філософськи осмислена родоначальником всієї сучасної експериментальної науки, англійським філософом Ф. Беконом (1561-1626). Науковий прогрес біології в 17 ст. полягав переважно в нагромадженні й систематизації матеріалу, але головним досягненням сторіччя все-таки варто вважати поширення експерименту як основного й вирішального методу пізнання істини. Вже в 18 ст. експериментальний метод затвердився і в Росії. Про це свідчить робота першого російського гістолога А.М. Шумлянського "Про будову нирки" (1782). Будь-яка наукова теорія насамперед повинна спиратися на дані досліду. Виходячи із цього Ф. Magendie (1783-1855) написав перший посібник з експериментальної фізіології (1816-1817), а в 1821 році організував перший журнал з експериментальної фізіології. Подальше вдосконалювання методів вивчення функції внутрішніх органів, але вже з використанням графічних методів реєстрації проводилося в лабораторії К. Ludwig (1816-1895), творця найбільшої фізіологічної школи, де працювали вчені з багатьох країн, у тому числі І.М. Сеченов, І.П. Павлов та інші.

У другій половині 19 століття центр основних подій в області експериментальної фізіології поступово переміщається в Росію. Це пов'язане з діяльністю цілої плеяди видатних учених, що працювали в різних містах країни. Серед них учень Ф. Magendie І.Т.Глебов, який не тільки широко пропагував методи експериментальної фізіології, але й уперше переклав на російську мову основні праці свого вчителя. Київський анатом і фізіолог А.П. Вальтер в 1842 р., на 11 років раніше С. Bernard виявив судинорухальну реакцію симпатичної нервової системи. В 1842 р. В.А. Басов вперше здійснив в експерименті створення фістули шлунка. В 1877 р. військовий лікар Н.В. Екк розробив метод вимикання печінки з портального кровотоку.

Варто підкреслити, що ці й інші успіхи стали можливі після того, як в 1842-1847 роках С. Long, J. Simpson, W. Morton. Ф. І. Іноземцевим і М.І. Піроговим був розроблений інгаляційний наркоз.

У біології й медицині експеримент пройшов шлях від розсічення трупів тварин, через вівісекцію в донаркозну епоху, гострий досвід у період, що передує впровадженню асептики й антисептики, до хронічного спостереження за оперованими тваринами, що дало в руки експериментатора необмежену можливість пізнання закономірностей життя. У широкому розумінні, експеримент можна визначити як метод пізнання, за допомогою якого в контрольованих, керованих умовах досліджуються явища дійсності.

Таким чином, можна сформулювати завдання курсу експериментальної фізіології.

Розробка, удосконалення й апробація на тваринах нових методів і прийомів дослідження функцій організму.

Забезпечення в гострому або хронічному експерименті доступу до внутрішніх органів з метою вивчення їхньої функції.

Навчання основам хірургії й методиці проведення експерименту на тварин.

Деякою мірою, моделювання патологічних процесів для одержання більш достовірної інформації про структуру й функцію того або іншого органу.

**Мета курсу:** Ознайомлення студентів з основами теорії пізнання, з особливостями наукової роботи та її організації, значенням сучасних досліджень у галузі фізіології людини і тварин для науково-технічного прогресу.

**Завдання курсу:**

*Теоретичні:* курс має переважно практичне спрямування, тож студенти повинні опанувати правила ведення літературного пошуку, в тому числі і з використанням сучасних комп'ютерних баз даних, а також ознайомитися із специфікою фізіологічного експерименту. Особлива увага звертається на значення правильного підбору піддослідних тварин для вирішення тих чи інших проблем фізіології, на правила роботи, утримання і догляду за лабораторних тварин, на гуманне відношення до них.

*Практичні:* студенти знайомляться з основами лабораторної техніки та з вимогами до постановки експерименту. Завершується спецкурс ознайомленням студентів з вимогами до оформлення наукових робіт, в тому числі, курсових і дипломних.

Отримані знання і навички потрібні для самостійної дослідницької роботи студентів при виконанні випускних робіт.

**Компетентності з навчальної дисципліни «Експериментальна фізіологія організму людини і тварин»:**

**Фахові предметні компетентності:**

- Здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності.
- Здатність проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості.



- Здатність до організації спільної діяльності та міжособистісної взаємодії суб'єктів освітнього процесу.
- Здатність створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище.
- Здатність створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе.
- Здатність використовувати основи теорії у виробничих умовах.

**Очікувані результати навчання:**

В результаті вивчення даного курсу студент повинен **знати:**

- основні етапи наукового дослідження;
- специфіку фізіологічного експерименту;
- вимоги до постановки експерименту;
- загальні правила користування комп'ютерними системами баз даних;
- міжнародні та державні правила утримання й роботи з лабораторними тваринами;
- основи лабораторної техніки;
- правила роботи й техніки безпеки у фізіологічній лабораторії;
- правила виготовлення розчинів;
- правила роботи з експериментальними приладами.

**вміти:**

- вибирати методи дослідження;
- правильно підбирати піддослідних тварин для експерименту;
- використовувати обладнання для отримання дистильованої і бідистильованої води;
- мити й сушити хімічний посуд;
- виготовляти розчини;
- оформляти протоколи досліджень;
- аналізувати результати експерименту.
- Володіти вміннями на рівні професійної компетенції – застосовувати набуті знання у педагогічній діяльності.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Основи експериментальної фізіології представляє собою інтегративний курс, який вимагає базових знань з таких дисциплін, як: анатомія та фізіологія людини і тварин, цитологія, гістологія, неорганічна та органічна хімія, біохімія, генетика, біофізика.

**Зміст навчальної програми**

Основні поняття дисципліни. Історичний нарис розвитку експериментальних методів в фізіології та медицині. Сучасний етап розвитку експериментальної фізіології.

**Методи дослідження в фізіології.** Метод спостереження. Метод експерименту (гострий експеримент, хронічний експеримент). Гетерогенні нервово-судинні або нервово-м'язові анастенози. Пересадження різних органів. Підсаження й видалення органів або різних ділянок мозку (екстирпація). Метод перерізання головного спинного мозку. Уживляння електронів у різні

ділянки мозку. Уживляння канюль (мікро). Введення мічених атів і наступне спостереження на позитронно-емісійному томографі (ПЕТ). Стереотаксичні методи. Біохімічні методи.

Методи вивчення фізіології ВНД. Проби можливості створення різних форм умовних рефлексів (на висоту тону звуку, на колір тощо), Онтогенетичне вивчення умовних рефлексів. Філогенетичне вивчення умовних рефлексів. Екологічне вивчення умовних рефлексів. Фармакологічна дія при формуванні або переробці умовних рефлексів. Створення експериментальної патології умовно-рефлекторної діяльності. Моделювання процесів умовно-рефлекторної діяльності. Зіставлення психологічних і фізіологічних проявів умовного рефлексу. Зіставлення психологічних і фізіологічних проявів з біоелементами й морфологічними з біокінетичними.

**Проведення фізіологічних досліджень.** Загальні правила роботи в лабораторії. Загальні вимоги. Робота з реактивами. Робота з вогнебезпечними речовинами. Робота з електричним устаткуванням. Робота зі скляним посудом. Правила безпеки у роботі з піддослідними тваринами.

Отримання дистильованої і бідистильованої води. Принцип роботи електродистильатора. Правила роботи з електродистильатором. Перевірка якості дистилату. Отримання бідистильованої води. Демінералізована вода.

Скляний посуд, його миття й сушіння. Посуд загального призначення. Мірний посуд. Повірка каліброваного посуду. Вогнетривкий посуд. Фізичні й механічні методи очищення посуду. Хімічні методи очищення. Виготовлення хромової суміші. Сушіння хімічного посуду. Очистка посуду для особливо точних робіт.

Виготовлення розчинів. Маточні розчини. Фіксанали. Загальні правила виготовлення розчинів. Деякі перерахунки концентрацій розчинів. Використання цифрової піпетки. Фільтри і фільтрування. Визначення водневого показника розчину; рН-метри.

Ваги й термометри. Ваги для точного зважування й аналітичні ваги. Спеціальні ваги. Зважування. Вимірювання температури і термостатування. Типи термометрів. Термостат і водяні бані. Автоматизація контролю за температурою. Осцилографи, полярографи, полум'яні спектрофотометри.

Лабораторні тварини. Види лабораторних тварин. Загальні вимоги до роботи з лабораторними тваринами. Евтаназія. Способи евтаназії різних експериментальних тварин. Утримання лабораторних тварин. Віварій, санітарно-гігієнічні умови до обладнання віварію. Приміщення для утримання різних лабораторних тварин. Харчовий блок. Норми годування різних експериментальних тварин. Міжнародні та державні правила утримання й роботи з лабораторними тваринами.

Загальні методи роботи із тваринами. Хірургічні інструменти, вузли, шви. Анестезіологія. Пробна лапаротомія. Методи узяття крові у лабораторних тварин. Методика розкриття лабораторних тварин і вилучення органів для дослідження.

Фракціонування клітин. Гомогенізація. Центрифугування як спосіб розділення. Центрифуги. Фотоелектрична колориметрія. Правила роботи з фотоелектричним колориметром. Кювети.

Електрофізіологічні методи дослідження. Прилади для подразнення. Прилади для реєстрування біоелектричних потенціалів. Умови відведення біоелектричних потенціалів. Способи відведення біоелектричних потенціалів. Метод фіксування потенціалу на мембрані клітин. Об'єкти електрофізіологічних досліджень. Розчини.

Застосування хірургічних методів у фізіологічному експерименті. Операційний блок. Хірургічні інструменти, перев'язувальний та шовний матеріали. Антисептика. Асептика.

Експеримент. Документація результатів досліджень. Протоколи досліджень, їхнє первинне оформлення та значення для опрацювання результатів експерименту.

Опрацювання й аналіз результатів експерименту. Статистично-математичне опрацювання результатів експерименту. Електронні таблиці. Використання програмних пакетів Microsoft Excel, STATISTICA, STAT SOFT. Особливості обробки інформації у фізіологічному експерименті. Помилки досліджень і помилки методологічного характеру фізіологічних систем. Вплив експериментатора.

Оформлення наукових робіт. Структурні частини наукових робіт. Правила оформлення наукових робіт. Посилання. Переліки. Представлення результатів експерименту у вигляді таблиць. Ілюстрація графіками. Формули. Додатки. Список використаних джерел.

### **Методи дослідження основних фізіологічних функцій в експерименті**

**Методи дослідження нервової системи.** Загальна характеристика груп методів: нейровізуалізаційні методи; нейрофізіологічні методи; методи дослідження діяльності головного мозку; дослідження судинної системи людини; інші методи. Нейровізуалізаційні методи: магнітно-резонансна томографія головного мозку, комп'ютерна томографія, ехоенцефалоскопія. Нейрофізіологічні методи досліджень: електроенцефалографія; електронейроміографія; термографія; магнітна стимуляція. Основи стереотаксичної техніки. Стереотаксис: будова і правила роботи. Стереотаксичний атлас головного мозку. Стереотаксичний метод дослідження головного мозку. Оцінка точності стереотаксичної операції. Методи неврологічного дослідження різних відділів центральної нервової системи.. Метод хімічної стимуляції мозкових структур. Психофізіологічні методи дослідження. Методи дослідження поведінкової активності. Ехографія мозку, реоенцефалографія. Методи дослідження рефлекторної діяльності у людини та тварин. Лабораторні дослідження ліквору та інших рідин. Біопсія мозку, цитохімічні та гістологічні методи дослідження нервової системи.

**Методи дослідження дихальної системи.** Лабораторні та інструментальні методи дослідження: рентгеноскопія; рентгенографія; томографія; бронхографія; флюорографія. Ендоскопічне дослідження: бронхоскопія; торакоскопія. Методи функціональної діагностики: легенева вентиляція;

плевральна пункція. Дослідження мокроти. Дослідження легеневого газообміну. Дослідження газового складу крові.

**Методи дослідження функцій серцево-судинної системи.** Електрокардіографія. Фонокардіографія. Рентгенографія. Ультразвукова локація. Радіоелектронні методи. Магнітно-резонансна томографія. Ехокардіографія. Реографія. Вимірювання артеріального та венозного тиску. Біопсія. Плетизмографія.

**Методи дослідження функцій травної системи.** Дослідження секреторної активності шлунка: фракціонне дослідження шлункової секреції тонким зондом; внутрішньошлункова рН-метрія; інтрагастральна реоплетизмографія. Визначення ферментів підшлункової залози. Функціональні проби печінки. Рентгенографія. Ендоскопія (езофагогастроуденоскопія, ендоскопічна ретроградна панкреатохолангіографія, колоноскопія, лапароскопія). Ультразвукова локація черевної порожнини. Скануюча томографія. Радіоелектронні методи. Черезшкірна біопсія печінки.

**Методи дослідження системи виділення.** Лабораторне дослідження сечі, крові, у тому числі основних біохімічних показників, що мають значення в нефрології. Ультразвукове дослідження (ехографія) нирок, сечового міхура. Рентгенорадіологічні методи дослідження: екскреторна урографія, мікційна цистоуретрографія, ретроградна пієлографія, ниркова ангіографія та ін. Радіонуклідні методи дослідження: радіонуклідна ренографія, динамічна реносцинтиграфія, ангіосцинтиграфія нирок, статична нефросцинтиграфія, нефросканування тощо. Термографія нирок. Біопсія нирок.

**Методи дослідження обміну речовин.** Особливості дослідження обмінних процесів на різних рівнях організації живого. Балансові методи (на цілісному організмі) з визначенням загальних кількісних зсувів речовин з їх поглинанням та виділенням кінцевих продуктів обміну (розрахунок балансу прибутку-витрати). Пряма та непряма калориметрія. Визначення основного обміну. Манометричні методи (визначення загальних обмінних процесів у спеціальних апаратах). Хроматографічні методи (наявність та кількісний розподіл певних молекул). Авторадіографічні методи (встановлення на цілісному організмі розподілу, біосинтезу та розпаду певних речовин у органах і тканинах). Гістохімічні методи (встановлення наявності певних молекул в клітинах). Спектрофотометричні методи (визначення кількісних зсувів за спектром поглинання). Електрофорез (розділення, ідентифікації та кількісне визначення речовин). Ферментативні методи (визначення специфічності дії ферментів).

**Методи дослідження ендокринної системи.** Біохімічні методи дослідження. Прямі методи обстеження (виявлення рівня гормонів). Опосередковані методи (відображають порушення обміну речовин при патології ендокринних залоз).

**Методи дослідження сенсорних систем.** Дослідження органу слуху. Дослідження слуху мовою. Дослідження повітряної та кісткової провідності за допомогою камертону. Аудіометрія. Акустична імпедансометрія. Тимпанометрія. Методи безумовних рефлексів у дослідженні слуху. Використання умовно-рефлекторних реакцій у дослідженні слуху. Дослідження

органу зору. Дослідження гостроти зору. Дослідження розпізнавання кольорів. Периметрія. Скіаскопія. Тонометрія. Рефрактометрія. Офтальмоскопія. Методи дослідження нюхової та смакової чутливості. Електрогустометрія.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Агаджанян Н.А. Основы физиологии человека: Учебник для студентов вузов, обучающихся по медицинским и биологическим специальностям / В.И. Торшин, В.М. Власова, Н.А. Агаджанян. - М.: РУДН, 2001. - 408 с.
2. Батуев А.С. Малый практикум по физиологии человека и животных / А.С.Батуев. - С-Пб.: Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета, 2001. - 348 с.
3. Большой практикум по физиологии человека и животных: Учеб. пособие для вузов /И.П.Баскова, Г.С.Ипполитова, П.А.Келарева и др.; под ред. Б.А.Кудяшова. М: Высш. шк., 1984. 407 с.
4. Буреш Я. Методики и основные эксперименты по изучению мозга и поведения / Я.Буреш, Д.Хьюстон. - М.: Высш. шк., 1991. - 399 с.
5. Ганонг В. Ф. Фізіологія людини: Підручник / Пер. з англ. / Ганонг Вильям Ф.- Львів: БаК. - 2002. - 784с.
6. Коган А.В. Техника физиологического эксперимента: Практикум / А.В.Коган, С.И.Щитов. - М. Высшая школа, 1970. - 795 с.
7. Ноздрачев А.Д., Поляков Е.Л. Анатомия крысы: лабораторные животные/ Под ред. акад. А.Д. Ноздрачева. СПб.: Изд-во «Лань», 2001. 464 с.
8. Сергеев И.Ю. Физиология человека и животных в 3-х томах. / И.Ю.Сергеев. - Р.: Юрайт, 2017.
9. Физиология человека и животных [Электронный ресурс]: Практикум: Учебное пособие / Под ред. акад. Гурина В. Н. — Электрон. текст. дан. (764 Кб). — Мн.: Научно-методический центр “Электронная книга БГУ”, 2003. — Режим доступа: <http://anubis.bsu.by/publications/elresources/Biology/Gurin.pdf>
10. Физиология человека. В трех томах. / Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта и Г. Тевса. - М.: Мир. - 1996.
11. Чайченко Г.М. Фізіологія людини і тварин: Підручник / Чайченко Г.М. та ін. - К.:Вища школа. -2003. - 463с.
12. Яновський І.І. Фізіологія людини і тварин. Практикум: Навч. Посібник. / І.І. Яновський, П.В. Ужако К.: Вища шк., 1991. - 175с.
13. Ярослав С.Ю. Ананенко М.Т. Практикум по фізіології людини і тварин / С.Ю. Ярослав, М.Т.Ананенко. - К.: Вища шк., 1976. - 380с.

#### Додаткова література:

1. Брин В.Б. Физиология человека в схемах и таблицах / В.Б. Брин, М.: Феникс, 1999. - 350 с. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://eknigi.org/zdorovie/40044-fiziologiya-cheloveka-v-sxemax-i-tablicax.html>
2. Давиденко В.Ю. Порівняльний аналіз різних методів визначення смакової чутливості у пацієнтів із повною втратою зубів / В.Ю. Давиденко // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісник української медичної стоматологічної академії. 2015. №1 (49). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/porivnyalniy-analiz-riznih-metodiv-viznachennya-smakovoyi-chutlivosti-u-patsientiv-iz-povnoyu-vtratoyu-zubiv> (дата звернення: 16.10.2017).
3. Иванов А.А. Сравнительная физиология животных. Учебник / А.А. Иванов, О.А. Войнова, Д.А. Ксенофонтов. - М.: Лань, 2010. - 416 с.

4. Общий курс физиологии человека и животных. В двух томах./ А. Д. Ноздрачев, И. А. Батуев и др. – М.: Высшая школа. – 1991.
5. Скок В.И. Нервно-мышечная физиология. / В.И.Скок, М.Ф.Шуба - К.:Вища шк., 1986. - 224с.
6. Солтанов В.В. Компьютерные программы обработки электрофизиологических данных / В.В.Солтанов, В.Е.Бурко // Новости медико-биологических наук. – 2005. – №1. – С.90–96.
7. Судаков К. В. Функциональные системы организма: Руководство / Под ред. К. В. Судакова. – М.: Медицина – 1987. – 678 с.
8. Яновський І.І. Фізіологія людини і тварин. Практикум: Навч. Посібник / І.І.Яновський, П.В.Ужако – К.: Вища шк. – 1991. – 175с.

**Електронні ресурси:**

1. Навчально-науковий центр "Інститут біології та медицини" [Електронний ресурс] / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. – Режим доступу: <http://biology.univ.kiev.ua>. – Назва з екрана.
2. PubMed [Електронний ресурс] / US National Library of MedicineNational Institutes of Health. – Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>. – Назва з екрана.
3. Физиология человека и животных [Електронний ресурс] / youtube. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=gIqJieG72zY>. – Назва з екрана.

## **Навчальна програма з курсу «Методика викладання фахових біологічних дисциплін у закладі вищої освіти»**

Укладач: доцент, кандидат педагогічних наук І. І. Карташова

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Методика викладання фахових біологічних дисциплін у вищому навчальному закладі» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» спеціальності 014. Середня освіта, предметної спеціалізації 014.05 Середня освіта (Біологія).

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Методика викладання фахових біологічних дисциплін у вищому навчальному закладі» є дидактичні основи навчання у вищій школі, активізація знань, які отримані у навчальних дисциплінах біологічного циклу, для їх використання у процесі викладання біологічних дисциплін у вищій школі.

### **Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни «Методика викладання фахових біологічних дисциплін у вищому навчальному закладі» є опанування магістрантами методики викладання біологічних дисциплін у вищих навчальних закладах I-IV рівнів акредитації.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Методика викладання фахових біологічних дисциплін у вищому навчальному закладі» є :

- формування готовності й бажання до педагогічної діяльності та пізнавальної взаємодії зі студентами у процесі навчання біологічних дисциплін на основі суб'єкт-суб'єктних відносин;
- оволодіння знаннями змісту та закономірностей освітнього процесу з біологічних дисциплін у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації;
- формування професійно-методичних умінь (гностичних, мотиваційних, організаційних, проектувальних, конструктивних, дослідницьких, комунікативних);
- опанування методикою організації освітнього процесу з біологічних дисциплін та навичками рефлексії власної педагогічної діяльності;
- набуття досвіду творчої діяльності та ціннісно-мотиваційного ставлення до неї.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Методика викладання фахових біологічних дисциплін у вищому навчальному закладі» формуються наступні предметні компетентності.

### **Предметні компетентності**

- 1.Здатність орієнтуватися у нормативно-правовій базі вищої школи.
- 2.Здатність дотримуватися принципу науковості при трансляції наукових біологічних знань під час викладання біологічних дисциплін у виші.

3.Здатність застосовувати загальну модель процесу навчання у вищій школі для планування та організації навчально-виховного процесу при вивченні навчальних дисциплін біологічного циклу.

4.Здатність до проектування власної діяльності при викладанні біологічних навчальних дисциплін студентам вищих навчальних закладів.

5.Здатність здійснювати добір методів і засобів навчання фаховим біологічним дисциплінам, спрямованих на розвиток здібностей студентів.

6.Здатність застосовувати набуті знання з предметної області, сучасних методик і освітніх технологій для формування у студентів загальних і предметних компетентностей.

7.Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень студентів з фахових біологічних дисциплін.

8.Здатність застосовувати сучасні методи й освітні технології, у тому числі й інформаційні, для забезпечення високої якості навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі.

### **Програмні результати навчання**

#### **Знання**

##### **1. Знає:**

- загальні науково-теоретичні основи вивчення біологічних дисциплін у ВНЗ;
- завдання та принципи організації біологічної освіти на сучасному етапі розвитку національної вищої школи;
- структуру та зміст чинних навчальних програм, підручників та навчально-методичних посібників з біологічних дисциплін;
- методи біологічних і педагогічних досліджень та технології організації сучасного освітнього процесу з біології;
- специфіку відповідної матеріальної бази навчання біологічних дисциплін

2. Знає теоретичні основи процесів навчання, виховання і розвитку особистості студента вищого навчального закладу.

3. Знає основні нормативно-правові акти, що регулюють діяльність вищого навчального закладу і науково-педагогічного працівника.

#### **Уміння:**

1. Уміє застосовувати отримані педагогічні знання у навчальній і професійній діяльності.
2. Конструює зміст навчального матеріалу відповідно до цілей біологічної освіти підготовки фахівців різного ступеня вищої освіти.
3. Моделює різноманітні види аудиторних та позааудиторних навчальних занять (навчально-практичні заняття, лекції, семінари, дидактичні ігри, екскурсії, польову та педагогічну практики тощо), самостійну роботу студентів;
4. Здійснює обґрунтований вибір технологій навчання та конструює навчальне заняття відповідно до обраної технології;
5. Уміє конструювати і готувати матеріали навчально-методичного комплексу дисципліни.



6. Педагогічно обґрунтовує методи і прийоми активізації пізнавальної діяльності студентів.
7. Уміє самостійно добирати та застосовувати інноваційні технології навчання студентів.
8. Створює та раціонально використовує навчально-матеріальну базу викладання біологічних дисциплін
9. Уміє здійснювати моніторинг навчальної діяльності студентів та вміє управляти освітнім процесом на основі результатів зворотного зв'язку.

**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, педагогічними дисциплінами – загальними основами педагогіки, історією педагогіки, теорією виховання, школознавством, педагогічною майстерністю, сучасними педагогічними технологіями, методикою навчання біології, а також є основою для проходження виробничої (асистентської) практики.

### **Зміст навчальної програми**

#### **Модуль 1. Організація освітнього навчального процесу з вивчення біологічних дисциплін у ВНЗ**

##### **Національна система вищої освіти. Сучасна система вищої освіти в Україні, її структура і правове регулювання.**

Закон України «Про вищу освіту», «Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах» та інші нормативні акти, що регулюють діяльність вищих навчальних закладів. Система державних стандартів вищої освіти в Україні. Ліцензування освітньої діяльності та її основні нормативи. Акредитація спеціальностей вищих навчальних закладів, її критерії і рівні. Загальні нормативи діяльності вищих навчальних закладів. Рівні вищої освіти. Зміст та основні завдання освітнього процесу у вищих навчальних закладах.

Проблеми сучасної вищої школи в умовах євроінтеграції та шляхи їх вирішення. Сучасні тенденції і принципи розвитку вищої освіти. Методика викладання біології у вищих навчальних закладах III –IV рівня акредитації як педагогічна наука. Предмет, мета, зміст та структура методики викладання біології у вищій школі. Завдання методики викладання біології щодо формування високопрофесійного, компетентного, творчого спеціаліста, готового реалізувати мету біологічної освіти. Провідні ідеї та проблеми вузівської методики викладання біології. Кваліфікаційна характеристика викладача-біолога, особливості його професійної діяльності.

##### **Педагогічні закономірності освітнього процесу у вищій школі. Зміст біологічної компоненти фахової підготовки у ВНЗ.**

Завдання вищої біологічної освіти. Зміст і принципи побудови системи біологічних наук у вищій. Основні нормативні документи, що визначають зміст університетської біології. Навчальний план і навчальні програми – вихідні державні документи планування та організації освітнього процесу в університеті. Структура робочих навчальних планів біологічних дисциплін. Методика підготовки навчальної та робочої програм біологічної дисципліни.

Обов'язки та обсяг навчальної роботи викладача вищого навчального закладу. Методична, наукова та організаційна робота викладача вишу.

**Модуль 2. Дидактичні аспекти навчання біологічних дисциплін у ВНЗ**

**Форми і методи організації освітнього процесу у ВНЗ.** Види навчальних занять у ВНЗ. Лекція як основна форма організації навчання. Методика і техніка читання лекцій. Методи активізації пізнавальної діяльності студентів на лекції. Педагогічна майстерність лектора. Вимоги до вузівської лекції. Сучасні проблеми лекційного викладання. Рівні проблемності вузівської лекції. Нетрадиційні форми лекцій. Методика аналізу структури лекції та педагогічного досвіду викладача-лектора.

Роль практичних та семінарських занять у викладанні біологічних дисциплін. Вимоги до планування та проведення практичних і семінарських занять. Види семінарів. Методика організації лабораторних робіт. Методи проведення: фронтальний, бригадний, метод практикуму. Оцінка роботи студента на лабораторному занятті.

**Активні методи навчання студентів-біологів. Сучасні технології навчання.** Інтенсифікація процесу навчання у вузі. Ознаки активних методів навчання. Види занять, проведених на основі активних методів навчання: проблемні лекції, лекції-діалоги, групові семінари, семінари-диспути, дидактичні ігри, практичні та лабораторні заняття з творчими, пошуковими завданнями тощо.

Перспективи впровадження сучасних освітніх технологій у навчальний процес (технології проблемного, модульно-розвиваючого, індивідуалізованого, диференційованого та програмованого навчання). Реалізація модульного навчання як один з основних шляхів вдосконалення освітнього процесу. Суть проблемного навчання. Методика організації проблемного навчання при викладанні біологічних дисциплін. Основні принципи організації диференційованого навчання. Індивідуалізовані форми навчання на молодших і старших курсах. Науково-дослідний характер індивідуальних форм навчання студентів-старшокурсників. Перспективи впровадження комп'ютерних технологій навчання біологічних дисциплін. Роль консультацій у активізації пізнавальної діяльності студентів. Методика організації наукових семінарів, гуртків, дискусійних клубів тощо.

**Самостійна робота студентів.** Види самостійних робіт студентів. Планування та організація СРС з вивчення біологічних дисциплін. Методи активізації СРС. Інформаційно-методичне забезпечення організації СРС (навчально-методичний комплекс). Контроль за результатами СРС. Методика організації СРС з біологічних дисциплін на молодших та старших курсах

**Моніторинг якості навчальних досягнень студентів.** Функції та види контролю знань студентів університету. Попередній, поточний, тематичний, підсумковий, заключний види контролю. Державна атестація студентів. Принципи контролю знань студентів. Методи контролю: усний, письмовий, практичний, тестовий, програмований. Форми контролю знань студентів: індивідуальний, фронтальний, самоконтроль, рейтинговий.

Вимоги до знань та умінь студентів. Критерії і норми оцінки знань. Роль заліків та екзаменів у системі контролю знань студентів вузу. Дидактичні можливості традиційних і нетрадиційних методів контролю.

**Варіативна складова біологічної підготовки майбутніх викладачів.** Шляхи реалізації особистісно-зорієнтованого навчання у вищій школі. Шляхи, методи, прийоми та засоби здійснення диференційованого навчання біології у вищих навчальних закладах. Варіативні курси на вибір вишу та на вибір студентів. Методика їх вивчення.

**Методика організації виробничих та навчальних практик.** Практична підготовка студентів як важливий засіб закріплення знань і набуття практичних навичок та умінь. Види практик на біологічному факультеті університету, їх цілі та завдання. Методика організації навчальної, виробничої та педагогічної практик. Навчально-методичне забезпечення практики. Структура і методика підготовки робочої програми практики.

### **Список рекомендованої літератури**

1. Автомонов П.П. Дидактика вищої школи: підручник / П.П. Автомонов. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. – 368 с.
2. Арыдин В.М. Учебная деятельность студентов: справочное пособие / В.М. Арыдин, Г.А. Атанов. – Донецк, 2000. – 80 с.
3. Вітвицька С.С. Основи педагогіки вищої школи: Підручник за модульно-рейтинговою системою навчання для студентів магістратури. – К.: Центр навч. літератури, 2006. – 384 с.
4. Гура О. І. Педагогіка вищої школи. Вступ до спеціальності: навч. пос. для студ. ВНЗ / О. І. Гура. – К.: ЦНЛ, 2005. – 224 с.
5. Дирксен Д. Искусство обучать. Как сделать любое обучение нескудным и эффективным / Д. Дирксен – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2013.
6. Дудник М.Н. Дидактика высшей школы: от традиции к инновациям. Учебное пособие для вузов / М.Н. Дудник. – М.: Юрайт, 2016. – 151 с.
7. Исаев И.Ф. Профессионально-педагогическая культура преподавателя: учеб. пособие для высших учеб. заведений / И.Ф. Исаев, – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 208 с.
8. Канівець Т.М. Основи педагогічного оцінювання. Навч.-метод. Посібник / Т.М. Канівець. – Ніжин: Видавець ПП. Лисенко М.М., 2012. – 102 с.
9. Карташова І.І. Тестування у системі моніторингу якості знань студентів: навчально-методичний посібник / І.І. Карташова, В.М. Прохоренков – Херсон: ХДУ, 2013. – 116 с.
10. Карташова І.І. Навчальні видання: структура, зміст, підготовка до друку. Метод. рекомендації для викладачів університету / І.І. Карташова, Н.А. Арустамова – Херсон: ХДУ, 2014. – 36 с.
11. Коваленко О.Є. Дидактичні основи професійної освіти: навч. посіб. / О.Є. Коваленко – Харків: ВПП Контракт, 2008. – 144 с.
12. Кузьмінський А. І Педагогіка вищої школи : підручник для студ. ВНЗ / А. І. Кузьмінський. – К.:Знання, 2011. – 486 с.
13. Кудіна В. В. Педагогіка вищої школи : навч. пос. для студ. ВНЗ / В. В. Кудіна, М. І. Соловей, Є. С. Спіцин. – 2-е вид. – К.: Ленвіт, 2007. – 194 с.
14. Лекції з педагогіки вищої школи: навч. посіб. / ред. В.І. Лозової. – Харків: ОВС, 2006. – 496 с.

15. Лозовая В.И. Организация умственной деятельности студентов: метод. рекомендации / В.И. Лозовая. – Харків: ОВС, 2010. – 24 с.
16. Малихін О.В. Методика викладання у вищій школі . Навчальний посібник / О.В. Малихін, І.Г. Павленко, О.О. Лаврентьева, Г.І. Матукова. – К.: КНТ, 2014. – 262 с.
17. Нагаєв В.М. Методика викладання у вищій школі: Навч. посіб. / В.М. Нагаєв. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.
18. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк, А.В. Семенова та ін.; ред.. З.Н. Курлянд. – К.: Знання, 2007. – 495 с.
19. Петровский А.В. Основы педагогики и психологии высшей школы / А.В. Петровский, В.М. Ковалева, А.А. Крашенинников. – М.: Изд-во МГУ, 1986. – 304 с.
20. Попков В.А. Дидактика высшей школы. Учебное пособие для вузов / В.А. Попков, А.В. Коржув. – М.: Academia, 2016.
21. Сергієнко Н.П. Методика викладання у вищій школі. Курс лекцій / Н.П. Сергієнко. – Харків: НУЦЗУ, 2016. – 72 с.
22. Симонов В.П. Педагогика и психология высшей школы. Инновационный курс для подготовки магистров: Учебное пособие / В.П. Симонов. – М.: Инфра-М, 2015. – 320 с.
23. Солдатенко М.М. Теорія і практика самостійної пізнавальної діяльності: монографія / М.М. Солдатенко. – К.: Вид-во НПУ ім. Драгоманова, 2006. – 199 с.
24. Туоминен Суви Педагогические аспекты формирования медийной и информационной грамотности / Суви Туоминен. – М.: Институт ЮНЕСКО по информ. технологиям в образовании (ИНТО), 2012. – 142 с.
25. Туркот Т. І. Педагогіка та психологія вищої школи : навч. посіб. для студ. магістратури спец. «Екологія та охорона навкол. середовища» / Т. І. Туркот, О. А. Коновал. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 466 с.
26. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : навч. пос. для студ. ВНЗ / М. М. Фіцула. – 2-е вид. – К.: Академвидав, 2010. – 456 с.
27. Шевчук О.Л. Культурологічна освіта майбутнього вчителя: теорія і практика / О.Л. Шевчук – К.: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 232 с.
28. Щербань П.М. Навчально-педагогічні ігри у вищих навчальних закладах: навч. посіб. / П.М. Щербань. – К.: Вища школа, 2004. – 207 с.

## Навчальна програма з курсу «Науково-дослідницький практикум з біології» 1 частина

Укладач: викладач **С. В. Скребовська**

Згідно навчальних планів курс «Науково-дослідницький практикум з біології» підготовки магістрів-біологів, є складовою частиною блоку навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

**Метою навчальної дисципліни** є формування у студентів навичок роботи в лабораторіях, постановка досліджень в лабораторних умовах.

Для успішної реалізації заявленої мети необхідним є вирішення наступних завдань:

**Теоретичні:** сприяти оволодінню методами наукового пізнання та наукових досліджень в галузі біології.

**Практичні:** сформувані навички роботи з сучасною оптичною технікою, лабораторними приладами та реактивами;

- закріпити на практиці теоретичні знання з різних розділів біології;
- виробити вміння виділяти ДНК рослинних об'єктів, проводити електрофорез, проводити ампліфікацію, працювати з сіквенсами;
- сформувані навички роботи з вітчизняними та іноземними визначниками та флорами;
- виробити вміння користуватися для ідентифікації об'єктів онлайн-ресурсами мережі Internet.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» з навчальної дисципліни «Науково-дослідницький практикум з біології» частина 1.**

**Фахові професійні компетентності:**

- Здатність досліджувати і описувати властивості, притаманні клітинам;
- Здатність проводити лабораторні дослідження з рослинними об'єктами;
- Здатність самостійно виготовляти тимчасові та постійні мікропрепарати піддослідних об'єктів;
- Здатність гербаризувати піддослідні об'єкти.
- Інтерпретувати результати експериментальних досліджень.
- Дотримуватись правил техніки безпеки та охорони праці при проведенні експериментальних досліджень.
- Здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності.
- Здатність користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями.

**Очікувані результати навчання.**

Після засвоєння навчальної дисципліни «Науково-дослідницький практикум» студенти повинні:

- Знати загальну характеристику нуклеїнових кислот.
- Історію відкриття подвійної спіралі ДНК.
- Знати біосинтез білка, всі етапи процесу.

- Знати загальну характеристику методів вивчення рослин.
- Знати молекулярно-генетичні методи.
- Володіти методами культури клітин.
- Знати про клонування, як один із методів збереження генетичної інформації, про селекцію, гібридизацію.
- Знати про методи стерилізації рослинного матеріалу, методи заморожування рослинних об'єктів та їх застосовувати.
- Знати склад середовищ для вирощування рослин. Агар та агароза;
- Знати які реактиви використовуються для проведення молекулярно-генетичних досліджень (ферменти, буфери, спирти);
- Знати прилади та обладнання сучасної молекулярної лабораторії.
- Уміти у лабораторних умовах готувати буфери для проведення дослідів.
- Уміти приготувати поліакриламідний агарозний гель.
- Уміти виділяти ДНК рослинних об'єктів.
- Уміти правильно провести електрофорез досліджених об'єктів в агарозному гелі.
- Уміти правильно налаштувати процес ампліфікації зразків.
- Отримувати якісні результати.
- Працювати з програмами для аналізу рослинних об'єктів. Уміти розбиратися у роботі секвенатора, отримувати сіквенси;
- Уміти помічати, аналізувати помилки допущені під час роботи та вчасно їх ліквідувати.

**Міжпредметні зв'язки.** Навчальний курс «Науково-дослідницький практикум з біології» є логічним підсумком нормативних і варіативних ботанічних дисциплін. В процесі оволодіння навчальною дисципліною студенти на практиці закріплюють і удосконалюють знання, вміння і навички, набуті при вивченні екології, біогеографії, цитології, ботаніки, фізіології рослин, екології рослин, мікології, ліхенології і бріології.

#### **Зміст навчальної програми**

**Вступ.** Загальна характеристика нуклеїнових кислот. Історія відкриття подвійної спіралі ДНК. Біосинтез білка.

**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.

**Загальна характеристика методів вивчення рослин.** Молекулярно-генетичні методи. Гібридологічний метод. Моногібридне, дигібридне, полігібридне схрещування. Генеалогічний метод. Родовід. Популяційно-статистичний метод. Цитогенетичний метод. Каріотипування. Біохімічний метод. Близнюковий метод. Методи, що використовуються у вивченні рослин.

**Культура клітин.** Методи стерилізації рослинного матеріалу. Метод заморожування рослинних об'єктів. Середовище для вирощування рослин. Агар та агароза. Поняття про культуру клітини. 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.

**Проведення електрофорезу. Візуалізація отриманого результату.** Приготування буферних розчинів, приготування гелю для постановки електрофорезу.

**Постановка процесу ампліфікації.** Підготовка зразків для проведення процесу ампліфікації.

**Секвенатор, сіквенси. Програми для роботи із сіквенсами.**

**Клонування, як один із методів збереження генетичної інформації.**

Клонування, як феномен. Клонування рослин, тварин, людини. Поняття «клон». Усі «за» і «проти» клонування.

**Селекція, гібридизація.** Селекція, як наука. Методи селекції: відбір та гібридизація. Масовий і індивідуальний відбір. Схрещування: інбридинг, аутбридинг. Принципи гібридизації. Мета гібридизації.

**Відкриття XXI столітті у науковому світі (галузі біології, медицини, фізики тощо)? Що таке ГМО?** Поняття про генно-модифіковані організми. Досліди генної інженерії.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Кучук Н. В. Генетическая инженерия растений. – К.: Наукова думка, 1997. – 152 с.
2. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 315 с.
3. Сассон А. Биотехнология: Свершения и надежды. – М.: Мир, 1987. – 167с.
4. Сельскохозяйственная биотехнология. Под. ред. В. С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 1998. – 142 с.
5. Болвел П. Г., Чапман Ж. В. Биотехнология растений: культура клеток. – М.: Агропромиздат, 1989. – 298 с.
6. 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.
7. Геном, клонирование, происхождение человека. // Под ред. Л.И. Корочкина. – Фрязино: «Век 2», 2004. – 224 с.

8. Адамс Р. Методы культивирования клеток для биохимиков. – М.: Мир. – 1983. – 256 с.
9. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002. – 588 с.
10. Запорожан В.Н., Бажора Ю.И. Стволовые клетки. – Одесса: Одесский мед. ун-т, 2004. – 227 с.

**Додаткова література:**

1. Биотехнология: Учебное пособие для вузов в 8-ми книгах. - Кн. 1: Н. С. Егоров, А. В. Олескин, В. Д. Самуилов. Проблемы и перспективы. – М.: Высшая школа, 1987. – 148 с. - Кн. 2: В. Г. Дебабов, В. А. Лившиц. Современные методы создания промышленных штаммов микроорганизмов. – М.: Высшая школа, 1988. – 208 с. - Кн. 3: Р. Бутенко. Клеточная инженерия растений. М.: Высшая школа, 1989. – 127 с. - Кн. 5: В. А. Быков, М. Н. Манаков, В. И. Понфилов, А. А. Свитцов, Н. В. Тарасова. Производство белковых веществ. – М.: Высшая школа, 1987. – 155 с. - Кн. 6: В. А. Быков, И. А. Крылов, М. Н. Манаков, Н. С. Марквичев, О. М. Орлова, Н. В. Тарасова. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов. – М.: Высшая школа, 1987. – 143 с. - Кн. 7: И. В. Березин, Н. Л. Клячко, А. В. Левашов, К. Мартинек, В. В. Можаяев, Ю. Л. Хмельницкий. Иммуобилизованные ферменты. – М.: Высшая школа, 1987. – 159 с. - Кн. 8: И. В. Березин, А. А. Клесов, В. К. Швядас, Н. Н. Угарова, С. Д. Варфаломеев, А. И. Ярополов, Н. Ф. Казанская, А. М. Егоров. Инженерная энзимология. – М.: Высшая школа, 1987. – 143 с.
2. Биотехнология. Под. ред. А. А. Баева. – М.: Наука, 1984. – 231 с.
3. Биотехнология. Принципы и применение. Под. ред. И. Хиччинса, Д. Беста, Д. Джонса. – М.: Мир, 1988. – 273 с.
4. Биотехнология клеток животных. Под ред. Р. Е. Спiera и Дж. Б. Гриффитса. – М.: Агропромиздат, 1989. – 301с.
5. Вакула В.Л. Биотехнология, что это такое? – М.: Молодая гвардия, 1989. – 154 с.
6. Варфаломеев С. Д. Инженерная энзимология. – М.: Высшая школа, 1987. – 87 с.
7. Варфаломеев С.Д. Биотехнология. Кинетические основы микробиологических процессов. – М.: Высшая школа, 1990. - 210 с.
8. Воробьева Л.И. Техническая микробиология / Л.И.Воробьева – Изд-во МГУ, 1987. – 195 с.
9. Генетика промышленных микроорганизмов и биотехнология. Под. ред. В. Г. Дебабова – М.: Наука, 1990. – 212 с.
10. Глеба Ю. Ю., Сытник К. М. Слияние протопластов и генетическое конструирование высших растений. – К.: Наук. думка, 1982. – 104 с.
11. Кробиология и биотехнология. Под ред. А. А. Цуцаевой. – К.: Наукова думка, 1987. – 196 с.



## Навчальна програма з курсу «Науково-дослідницький практикум з біології» 2 частина

Укладач: професор, доктор педагогічних наук **М. М. Сидорович**

---

Предметом вивчення науково-дослідного практикуму з біології є розвиток дослідницьких умінь студентів засобами навчального-пошукового експерименту, який виконується методами біотестування. У процесі такого навчання не тільки вдосконалюються навички самостійної дослідницької роботи, студенти набувають нові наукові знання про особливості реакції живих модельних систем на дію різноманітних чинників довкілля. Останні спрямовані на розвиток основ екологічного мислення майбутніх фахівців з біології.

**Мета курсу:** знайомство із сучасними методами виміру негативної дії чинників довкілля різного джерела виникнення, формування і розвиток дослідницьких умінь студентів засобами проведення навчального експерименту. Формування вказаних умінь – один з провідних напрямків підготовки сучасного фахівця з біології.

Основна задача даного курсу розвинути такі вміння засобами оволодіння студентами простих методик біотестування, залучити їх до проведення всіх етапів цілісного наукового дослідження з виміру дії чинників довкілля, розвиток умінь студентів не тільки одержати кількісну інформацію, а і опрацювати її за допомогою простих методів статистичної обробки, формулювання висновків на основі результатів такої обробки. Таким чином у підготовку майбутніх біологів відбувається широке втілення діяльнісного методу, що є ознакою розвивального навчання студентів.

### **Завдання курсу:**

#### **Теоретичні:**

- Освоєння студентами основ теоретичних знань з проблем біотестування чинників довкілля;
- Розуміння основних принципів, критеріїв і показників біотестування;
- Розуміння значення методу біотестування для збереження екологічно небезпечного навколо лишнього середовища.

#### **Практичні:**

- практичне застосування умінь роботи з мікроскопом;
- відпрацювання умінь здійснювати всі етапи експериментального науково-дослідного пошуку;
- оволодіння простими методиками біотестування для оцінки чинників довкілля.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» з навчальної дисципліни «Науково-дослідницький практикум з біології» частина 2.**

#### **Загальні компетентності:**

1. Здатність учитися впродовж життя.
2. Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях.

3. Здатність до пошуку, аналізу, критичного оцінювання та синтезу інформації з різних джерел та у процесі власного експериментального пошуку.

**Фахові компетентності:**

1. Здатність провести послідовні етапи наукового дослідження з метою визначення реакцій живих тест-систем на дію певного чинника довкілля.
2. Здатність отримати результати наукового дослідження в рамках обмеженого часу фахових лабораторних та практичних занять.
3. Здатність характеризувати і аналізувати провідні біологічні явища і процеси на основі одержаних результатів наукового дослідження.

**Очікувані результати навчання**

*Знання:*

- Основні поняття і терміни біотестування чинників довкілля;
- Різновиди тест-систем;
- Позитивні якості фітотестів;
- Показники фітотестів і процеси, з якими вони пов'язані в організмі;

*Уміння:*

- Застосовувати теоретичні знання в практичній діяльності;
- Самостійно згідно інструкції провести просте дослідження методом фітотестування;
- Використовуючи теоретичну інформацію пояснити одержані результати дослідження і зробити за ними висновки про біологічне явище;
- Вміти синтезувати знання в нових ситуаціях;
- Вміти здобувати нові знання, використовуючи сучасні інформаційні освітні технології.

*Комунікації:*

Вміти відібрати, проаналізувати і узагальнити інформацію одержану самостійно з різноманітних джерел і засобами інформаційно-комунікативних технологій з метою одержання нових власних знань щодо різноманітних аспектів існування живих систем.

*Автономність:*

Вміти використовувати навички самостійної роботи з мікроскопічною технікою на іншим лабораторним обладнанні з метою розвитку теоретичних знань про особливості організації живих систем при їх взаємодії з довкіллям.

**Міждисциплінарні зв'язки.**

Науково-дослідний практикум з біології базується на низці біологічних та екологічних дисциплін, що вивчали студенти впродовж попереднього періоду навчання. Під час його проведення вони розвивають всю сукупність дослідницьких умінь, які набули при вивченні вказаними дисциплінами.

**Зміст навчальної дисципліни**

Вступ. Загальна характеристика методу біотестування. Провідна класифікація чинників довкілля, моніторинг дії чинників довкілля. Характеристика антропогенних чинників довкілля, навести приклади груп таких чинників. Причини, з яких необхідно визначати рівень екологічної безпеки, насамперед, антропогенних чинників довкілля.

Характеристика фітотестування. Переваги рослин як модельних систем. Параметри фітотестів, що використовуються в наукових дослідженнях для визначення рівня екологічної безпеки чинника. Фітотестування як ефективний метод визначення екологічної безпеки антропогенних чинників довкілля. Характеристика фітотестів «ряска мала» і «пророщене насіння пшениці»: будова рослин, ростові біометричні показники.

Якість питної води як комплексний чинник дії довкілля на організм. Значення якісної питної води в житті людини. Чинники, що створюють якість питної води. Загальна характеристика методів визначення якості питної води. Провідні джерела водопостачання населення міста. Необхідність контролю якості питної води с пунктів продажу. Ефективність використання біотестування для визначення якості питної води. Можливість використання фітотестів для визначення якості питної води, їх переваги.

Токсична дія питної води з системи нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) на організм, що визначена засобами фітотестів «ряска мала» і «пророщене насіння пшениці». Ступінь чутливості двох фітотестів до якості питної води. Можливі причини такої чутливості. Рівень токсичності питної води с пункту продажу за індексом токсичності ряски і пшениці.

Цитоекологія – наука про клітинні реакції організму на дію чинників довкілля. Мітоз та його фази. Характеристика клітинного циклу і поняття клітинної проліферації. Визначення рівня проліферації (мітотичного індексу). Вплив факторів довкілля на проліферативну активність клітини. Фазні індекси, їх зміни як індикатори впливу довкілля на події мітозу. Вплив якості питної води з системи нецентралізованого водопостачання на клітинну проліферацію.

Мутагенез та його чинники як предмет вивчення цитоекології. Спонтанний та індукований мутагенез. Хромосомні аберації та їх різновиди. Цитологічні параметри тест-систем – індикатори рівня мутаційного впливу. Наслідки хромосомних аберацій для організму. Чинники мутагенезу. Якість питної води як мутагенний чинник довкілля. Оцінка рівня мутагенного ефекту якості питної води за показником частотою аберацій і рівнем мутагенного ефекту. Інші показники рослинних клітин – індикатори впливу довкілля.

Кров ссавців як тваринна модельна система для виміру дії чинників довкілля. Загальна характеристика крові: клітинні елементи і компоненти плазми. Функції клітинних елементів крові. Особливості будови еритроцитів у ссавців. Порушення будови еритроцитів: пойкилоцитоз. Чинники, що викликають пойкилоцитоз. Різновиди пойкилоцитів як індикатори впливу чинників довкілля на організм ссавців. Спірокарбон - синтетичного стимулятора росту рослин з класу біциклічних біссечовин як антропогенний чинник довкілля. Вплив спірокарбону на морфологію еритроцитів ссавців.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Мелехова О.П. и др.. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для вузов. – М.: Издат. Центр «Академия», 2007. – 288 с.

2. Єфремова О. О. Біотестування питної води у моніторингу стану екологічної безпеки. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека. – Державна екологічна академія післядипломної освіти і управління Мінприроди України, м. Київ, 2009 р.
3. Біотестування як метод оцінки якості питних вод // Вісник НАН України. – 2006. - №10. – С.54-57.
4. Мусатова О.В. Биоиндикация и биоповреждения: метод. рекомендации к лабораторным занятиям. – Витебск: Из-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2006. – 154 с.
5. Сидорович М. М. Клетка – система систем разного уровня сложности (Введение в биологию клетки): Учеб. пособие. - Херсон: Айлант, 2003.
6. Ченцов Ю. С. Общая цитология. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1995.
7. Татур И. С., Курганский В. П., Скребец Е. Н., Романовский Ч. А., Семенихина Е. А. Стимуляторы роста экосил и гидрогумат торфа как фитоактиваторы процесса прорастания семян сахарной свеклы <http://0973.ru/archives/637>

**Додаткова література:**

1. Буданцев А.Ю., Кутышенко В.П. Действие метотрексата на первичный рост корней Allium сера // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11 (часть 4). – С. 833-836.
2. Мусієнко М.М., Ольхович О.П. Методичні рекомендації до спецкурсу «Фітоіндикація та фітомоніторинг» для студентів біологічних, екологічних та географічних факультетів. –К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 100 с.
3. Пудова Т.М. Влияние антропогенных факторов на мутагенную активность почв на примере центральной и западной Якутии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. -03.02.08. - Экология, Якутск, 2011. – 16 с.
4. Свенсон К., Уэбстер П. Клетка. – М.: Мир, 1980. – 303 с.
5. Шадрина Е.Г. <sup>1</sup>, Пудова Т.М. <sup>2</sup>, Солдатова В.Ю. <sup>1</sup> Биоиндикация качества среды на стадии разведки месторождений углеводородного сырья (на примере юго-западной якутии) // Scientific Journal “Fundamental research” (Fundamentalnie issledovaniâ) - №4 - part 4. - 2013. – P.P. 2-4.

**Електронні ресурси:**

1. Рясковые - Биоиндикаторы Агроценоза, Краснодар, 2000  
<http://duckweed.kubagro.ru/index-rus.htm>
2. ALLIUM SKREENING TEST  
<http://alliumtest.blogspot.com/2011/05/allium-skreening-test-allium-screening.html>
3. Цитология и биология клетки  
[http://window.edu.ru/window/library?p\\_rubr=2.2.74.2.22](http://window.edu.ru/window/library?p_rubr=2.2.74.2.22)

## Навчальна програма з курсу «Основи генної інженерії»

Укладач: доцент, кандидат сільськогосподарських наук  
**О.Г. Лановенко**

Навчальна нормативна дисципліна «Основи генної інженерії» - дисципліна державних освітніх стандартів вищої професійної освіти магістрів з біології. Генетична інженерія – найсучасніший напрямок генетики, який визначає стрімкий розвиток цієї науки. Методи генетичної інженерії дозволяють не тільки глибше вивчати структуру і функціонування генів, що визначають розвиток будь-якого організму, але й створювати нові форми живих організмів, корисні для людини. Генетична інженерія – основа сучасної біотехнології, чим обумовлене її практичне значення.

Навчальний курс «Основи генної інженерії» включає розділи, присвячені вивченню основних маніпуляцій з молекулами нуклеїнових кислот *in vitro*; ферментів, що використовуються у генно-інженерних роботах; методів створення векторних молекул, конструювання і селекції рекомбінантних молекул ДНК. Значна увага приділяється проблемам експресії клонованих генів у складі гібридних молекул ДНК, особливостям проведення генно-інженерних робіт у бактерій, вірусів, еукаріотів.

**Мета курсу:** ознайомлення студентів з інноваційними технологіями генної інженерії, які дозволяють створювати генетично модифіковані організми та використовувати їх для експериментальних досліджень і для промислових цілей.

### **Завдання курсу:**

#### **теоретичні:**

- сформулювати уявлення про молекулярні механізми збереження, відтворення та реалізації генетичної інформації;
- викласти теоретичні основи та методологічні особливості створення рекомбінантних ДНК;
- викласти принципи клітинної організації біологічних об'єктів, біофізичних і біохімічних основ, молекулярних механізмів життєдіяльності організмів;
- ознайомити студентів з новими біотехнологічними підходами до створення трансгенних тварин, рослин, мікроорганізмів;
- розглянути сутність соціально-економічних і етичних проблем трансгенозу живих систем.

#### **практичні:**

- оволодіти методами генетичного конструювання клітин;
- оволодіти методами очищення, фракціонування та виділення метаболітів і макромолекул з біологічних об'єктів;
- засвоїти способи конструювання *in vitro* рекомбінантних ДНК та їх використання в біотехнологічній індустрії;
- засвоїти способи створення геномних та кДНК бібліотек;

- визначити напрямки практичного використання досягнень генної інженерії.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» з навчальної дисципліни «Основи генної інженерії»**

У результаті засвоєння дисципліни формуються наступні **фахові предметні компетентності**:

- пояснювати молекулярні механізми збереження, відтворення та реалізації генетичної інформації;
- демонструвати знання основних методів молекулярно-генетичних досліджень, основ біотехнології і генної інженерії, молекулярної генетики;
- складати схеми конструювання рекомбінантних молекул ДНК *in vitro*;
- визначати конкретний ген, який відповідає за синтез того чи іншого білка під час аналізу точкової мутації;
- дотримуватись правил техніки безпеки та охорони праці при проведенні експериментальних досліджень;
- демонструвати здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності.

**Очікувані результати навчання.**

По закінченні вивчення дисципліни студент повинен демонструвати:

- знання молекулярних механізмів збереження, відтворення та реалізації генетичної інформації у клітині;
- знання основних напрямків і теоретичних досягнень в галузі біотехнології, молекулярної біології та генної інженерії;
- - знання методів одержання генетично модифікованих організмів;
- - знання особливостей будови векторів на основі прокариотичних і еукаріотичних організмів;
- - знання методів створення генних і геномних бібліотек, рестрикційних карт;
- знання найважливіших методів одержання біологічно активних пептидів, інсуліну, інтерферонів;
- вміння складати схеми конструювання рекомбінантних молекул ДНК *in vitro*;
- вміння визначати конкретний ген, який відповідає за синтез того чи іншого білка під час аналізу точкової мутації;
- вміння використовувати одержані знання для використання можливостей біотехнології і генної інженерії у господарській діяльності людини;
- навички проведення самостійного експерименту з використанням спектрофотометра, приборів для електрофореза, хроматографа.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Курс займає провідне місце у підготовці магістрів-біологів. Він базується на знаннях в області єдиного комплексу природничого циклу дисциплін: біохімії, мікробіології, загальної та молекулярної генетики, молекулярної біології, цитології, біофізики, вірусології, біотехнології.

Курс "Основи генної інженерії" складається з двох навчальних модулів: "Методи створення рекомбінантних молекул ДНК", "Генна інженерія мікроорганізмів, рослин, тварин. Генотерапія".

### **Зміст навчальної програми**

#### **Модуль 1. Методи створення рекомбінантних молекул ДНК**

**Вступ.** Предмет генетичної інженерії. Теоретичні та методичні передумови виникнення генетичної інженерії. Задачі генної інженерії, зв'язок з іншими науками. Засновники генної інженерії: В. Арбер, Д. Натанс, Х. Смит, П. Берг, У. Гілберт, Ф. Сенгер, їхній внесок у розвиток даного напрямку досліджень.

Головні напрямки та перспективи розвитку сучасної науки. Історія виникнення та розвитку досліджень у галузі генетичної інженерії. Розвиток генетичної інженерії в Україні.

Генна інженерія як складова частина біотехнології. Методологія генетичної інженерії. Основні етапи генно-інженерних робіт. Об'єкти генної інженерії. Стан, проблеми, перспективи, практичне значення. Сучасний досвід одержання трансгенних об'єктів. Структурна та функціональна геноміка.

Соціальне значення генетичної інженерії. Роль генної інженерії у розвитку біотехнології, сільського господарства, медицини, охорони природи.

**Структурно-функціональна організація геномів вірусів, прокариотів та еукаріотів. Особливості геному людини.** Загальні уявлення про геном. Центральна догма молекулярної біології. Сучасне поняття про ген. Транскрипція. Регуляторні елементи генів. Генетичний код. Схема реалізації генетичної інформації в організмі.

Особливості структурно-функціональної організації геному вірусів. Звичайна і змішана реконструкція вірусів. Трансдукція. Лізогенія.

Особливості структурно-функціональної організації геному бактерій. Плазміди та мобільні генетичні елементи бактерій. Будова IS-елементів та транспозонів (Tn3, Tn5, Tn9) бактерій. Гени прокариотів, організовані в оперон. Особливості транскрипції генів прокариотів.

Особливості молекулярної організації генів еукаріотів. Особливості транскрипції генів еукаріотів. Типи генів. Мозаїчність генів еукаріотів. Надлишковість ДНК. Повторення. Нестабільні генетичні елементи. Регуляторні промоторні елементи (ТАТА, СААТ і GC). Енхансери, сайленсери, інсулятори.

Рухливі генетичні елементи геному еукаріотів. Ретротранспозони. Мобільні елементи еукаріотів з кінцевими інвертованими повторами.

Геном людини та його основні компоненти. Сателітна ДНК. Обернені повтори. Помірні та низькокопійні повтори. Мультигенні родини. Псевдогени. Онкогени.

Мінливість геному. Поліморфні сайти рестрикції. Мобільність геному. Облігатні та факультативні елементи геному. Ізохори. Метилування ДНК. Гіперчутливі сайти геному.

**Особливості використання біофізичних та біохімічних методів при проведенні генно-інженерних робіт.** Оптичні методи, що використовуються для вимірювання концентрації нуклеїнових кислот, білків, антибіотиків, інших

метаболітів. Принцип дії та особливості проведення досліджень за допомогою фотоелектроколориметрів, спектрофотометрів, спектрофлуориметрів.

Принцип метода гель-електрофорезу нуклеїнових кислот. Приготування препаратів нуклеїнових кислот для електрофорезу. Особливості електрофоретичного фракціонування фрагментів сумарної ДНК, вірусної ДНК, різних типів РНК, білок-нуклеїнових комплексів. Принцип методу імпульсного гель-електрофорезу ДНК. Особливості імпульс-електрофорезу цілих хромосом, їх макрофрагментів та гігантських плазмід. Виділення ДНК з гелів.

Центрифугування нуклеїнових кислот. Основні поняття теорії седиментації. Центрифугування ДНК у градієнтах хлориду цезію. Виділення препаратів тотальної та плазмідної ДНК при центрифугуванні у градієнтах хлориду цезію з бромідом етидію.

Методи кількісного визначення ферментів. Одиниці ферментативної активності. Методи визначення ферментативної активності. Метод Луорі для визначення концентрації сумарного вмісту білка у пробі. Побудова калібрувальних кривих. Неспрямлені (неперервні) та спряжені методи дослідження активності ферментів.

**Ферменти, що використовуються в генній інженерії.** Ферменти, що використовуються при конструюванні рекомбінантних ДНК: ферменти, за допомогою яких одержують фрагменти ДНК (нуклеази рестрикції); - ферменти, що синтезують ДНК на матриці ДНК (полімерази) або РНК (зворотні транскриптази); - ферменти, що з'єднують фрагменти ДНК (лігази); - ферменти, що дозволяють змінити структуру кінців фрагментів ДНК (термінальні трансферази).

**Властивості нуклеаз та способи їх використання в генній інженерії.** Явище модифікації-рестрикції. Метилювання ДНК фагів і бактерій. Вплив метилювання на розщеплення ДНК ендонуклеазами рестрикції. Виявлення сайтів метилювання ДНК. ДНК-метилази, їх використання для одержання великих рестрикційних фрагментів ДНК.

Ферменти рестрикції і модифікації. Механізм дії рестриктаз. Номенклатура та характеристика рестриктаз.

Класифікація рестрикуючих ендонуклеаз. Системи модифікації-рестрикції класу I. Ендонуклеази рестрикції класу I та III. Ендонуклеази рестрикції класу II. Характеристика сайтів впізнавання цих ферментів. Ізошизомери. Розщеплення молекул ДНК за допомогою ендонуклеаз рестрикції класу II. Умови розщеплення. Класи рестриктаз: часто- (4-5 п.о.), середньо-(6-8 п.о.) та рідкорозщеплюючі (8-12 п.о.).

Основні способи використання ендонуклеаз рестрикції класу II в генетичній інженерії. Принципи фізичного картування геномів. Методи побудови рестрикційних карт. Отримання та аналіз макрофрагментів ДНК. Побудова PFGE-карт хромосом.

Рестрикційне картування. Побудова карт рестрикції.

Варіабельні мікро- та мінісателітні ДНК. ДНК-фінгерпринт. Геномна дактилоскопія. Використання ендонуклеаз рестрикції для отримання та аналізу геномних фінгерпринтів, виявлення перебудов геному та точкових мутацій,



підрахунку числа копій генів, вивчення білок-нуклеїнових взаємодій та генетичного поліморфізму. Поліморфізм довжини рестрикційних фрагментів ДНК (ПДРФ). ПДРФ-аналіз та його використання.

**Властивості ДНК-полімераз та способи їх використання в генній інженерії.** Загальна характеристика ДНК-полімераз, які використовуються в генній інженерії. Типи нуклеазної активності: 5'-3'- полімераза, 5'-3'-екзонуклеаза, 3'-5' – екзонуклеаза, їх використання в генно-інженерних роботах. Будова та властивості ДНК-полімерази I та її Кленов-фрагмента, ДНК-полімераз фагів T4 і T7.

ДНК-залежна ДНК-полімераза I E.coli, її використання для введення кінцевої радіоактивної мітки, «затуплення» кінців ДНК та ник-трансляції.

Будова, властивості РНК-залежних ДНК-полімераз (зворотніх транскриптаз) ретровірусів, їх використання для одержання кДНК. Схема синтезу дволанцюгових ДНК-копій молекул РНК.

Умови синтезу ланцюгів ДНК *in vitro* за допомогою ДНК-полімераз.

**ДНК-лігази, їх будова і функції.** Типи ДНК-лігаз, що використовуються у генній інженерії. Механізм лігування ДНК віруса T4 ДНК-лігазою.

**Термінальні трансферази.** Будова та властивості термінальної дезоксинуклеотидил-трансферази (термінальної трансферази або полі-А – полімерази).

**Методи аналізу структури нуклеїнових кислот**

**Виділення та очищення препаратів ДНК та РНК.** Приготування зразків тваринних та рослинних тканин, культур мікроорганізмів для виділення нуклеїнових кислот. Методи виділення тотальної ДНК. Етапи виділення ДНК.

Особливості виділення плазмідної та вірусної ДНК. Способи депротейнізації нуклеїнових кислот. Виділення РНК з препаратів ДНК. Приготування препаратів РНК з бактеріальних клітин. Виділення polyA- РНК.

**Синтез генів *in vitro*.** Способи синтезу генів: хімічний і ферментативний, особливості їх використання. Хімічний синтез олігодезоксирибонуклеотидів. Захист функціональних груп нуклеозидів та нуклеотидів у реакціях хімічного синтезу олігонуклеотидів. Методи хімічного синтезу олігонуклеотидів: фосфатдифірний, фосфаттрифірний, фосфіттрифірний. Принцип блочного синтезу.

Етапи синтезу дволанцюгових фрагментів ДНК *in vitro*. Властивості ДНК-лігаз. Синтез Х. Кораною генів т-РНК. Синтез К. Ітакурою генів інсуліну, соматотропину. Хімічний синтез лінкерів, адаптерів, регуляторних ділянок, ДНК-зондів, праймерів, нонсенс-кодонів.

Ферментативний синтез генів. Властивості та особливості використання полінуклеотидфосфорилаз. Синтез к-ДНК за участю зворотної транскриптази (ревертази). Етапи синтезу к-ДНК. Праймери для зворотної транскрипції. Методи виділення індивідуальних к-ДНК.

Комбінування хімічного та ферментативного синтезу полінуклеотидів. Монтування генів.

**Молекулярна гібридизація нуклеїнових кислот.** Включення міток у молекули ДНК і РНК *in vitro*. Поняття про ДНК-зонд. Включення міток у ДНК

за допомогою методу нік-трансляції та методу випадкових гексануклеотидних праймерів. Мічення 3'-кінців ДНК за допомогою ДНК-полімераз та термінальної трансферази. Дефосфорилування ДНК лужною фосфатазою. Включення 5'-кінцевої мітки за допомогою полінуклеотидкінази.

Використання ПЛР для мічення ДНК. Мічення ДНК за допомогою транскрипції *in vitro*. Мічення к-ДНК за допомогою зворотної транскрипції.

**Гібридизація нуклеїнових кислот *in situ*.** Блот-гібридизація нуклеїнових кислот. Гібридизація з використанням колоній, утворених мікроорганізмами та бляшок, утворених вірусами. Методи детекції та оцінки гібридизаційних сигналів. Хемілюмінесцентна та колориметрична детекція гібридизації. Аналіз результатів ДНК-РНК та ДНК-ДНК –гібридизації.

Напрямки використання методів гібридизації нуклеїнових кислот (ідентифікація генів та вивчення їх експресії, діагностика спадкових захворювань та інфекційних агентів, визначення спадкового поліморфізму, проведення таксономічних досліджень та геномної дактилоскопії тощо).

Створення і використання ДНК-мікрочіпів.

Основні недоліки метода блот-гібридизації.

**Секвенування нуклеїнових кислот.** Секвенування (визначення нуклеотидної послідовності) молекул нуклеїнових кислот. Загальні підходи до визначення первинної структури біополімерів.

Методи визначення нуклеотидної послідовності РНК. Характеристика РНКаз, що використовуються при секвенуванні РНК. Специфічне розщеплення РНК на великі фрагменти. Метод часткового розщеплення РНК-азами термінально мічених РНК. Метод формамідного гідролізу з ідентифікацією новоутворених 5' - кінцевих ділянок. Метод специфічного хімічного розщеплення РНК. Непряме секвенування РНК через синтез кДНК.

Методи визначення нуклеотидної послідовності ДНК. Метод секвенування ДНК за допомогою специфічного хімічного розщеплення (метод Максама і Гілберта).

Секвенування ДНК методом полімеразного копіювання Сенджера (метод термінуючих аналогів нуклеотидів). Характеристика векторів для секвенування ДНК.

Гібридизація нуклеїнових кислот *in situ* як метод виявлення специфічних послідовностей нуклеотидів. Використання сайтів рестрикції в якості генетичних маркерів ДНК. Фізичне картування ДНК. Поняття про шмер.

Фіксація нуклеїнових кислот на фільтрах. Блотинг. Електроблотинг. Методи гібридизації нуклеїнових кислот: гібридизація за Саузерном, Нозерн-блотинг, Вестерн-блотинг, дот- та слот-гібридизація (етапи проведення та розрішальна здатність). Концепція STS-маркерів. Комп'ютерний аналіз нуклеотидних послідовностей.

Полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР). Будова сучасного ампліфікатора. Компоненти реакційної суміші, необхідні для проведення ПЛР. Властивості Таq-ДНК-полімерази. Фактори, що впливають на точність синтезу ДНК та можливості її підвищення. Специфічність та ефективність ПЛР. Цикли ПЛР.

Джерела ДНК для ПЛР. Варіанти ПЛР (RT-ПЛР, ПЛР-in situ, асиметрична ПЛР та ін.) та їхні можливості.

Ампліфікація довгих фрагментів ДНК. Методи підвищення точності ампліфікації. Імуно-ПЛР. Випадкова ампліфікація поліморфних послідовностей (метод RAPD). ПЛР in situ. Емульсійна ПЛР. Принцип дії зондів: Taq-Man, зондів, оснований на FRET, «молекулярних маяків», праймерів типу «Скорпіон».

Використання ПЛР для клонування та конструювання генів, вивчення їх експресії, секвенування ДНК, детекції мутацій, виявлення патогенів, пренатальної діагностики статі, діагностики раку та інших спадкових захворювань, пошуку специфічно людських ДНК, вивчення зчеплення генів, внутривидового генетичного поліморфізму і таксономічних досліджень. ПДРФ-аналіз та полімеразна ланцюгова реакція (ПЛР) як методи аналізу геномної ДНК. Одержання точкових мутацій, делецій і вставок за допомогою ПЛР. Проблема кількісного визначення вмісту матричних полінуклеотидів в ампліфікованих зразках.

Електронна ПЛР. Підготовка матриць для полімеразного копіювання. Переваги і недоліки вказаних методів. Альтернативні техніки секвенування (використання скануючої тунельної мікроскопії, секвенування за допомогою молекулярної гібридизації).

Стратегії секвенування всього генома окремих організмів. Секвенування кДНК. Етапи секвенування великих ділянок ДНК.

Принцип автоматичного секвенування ДНК. Аналіз даних секвенування. Бази даних секвенуваної ДНК. Приклади секвенування ДНК окремих хромосом та геномів. Геноміка, транскриптоміка, протеоміка.

**Вектори та векторні системи.** Поняття про вектор. Вимоги до векторних молекул. Типи векторів, їх конструювання. Вектор та його ємкість. Полілінкер. Функціональна класифікація векторів: експресуючі вектори, човникові (бінарні) вектори. Властивості бактеріальних плазмід, що використовуються при конструюванні векторних молекул: здатність до автономної реплікації, контроль кількості копій, консервативність розміру, групи сумісності.

Маркерні гени, які використовують в векторах загального призначення. Підходи до конструювання векторів ( зменшення розміру молекул, введення та видалення сайтів розщеплення рестриктазами, включення селективних маркерних генів).

Плазміди серії pBR як основа конструювання плазмідних векторів.

Плазмідні вектори загального призначення для E.coli та інших бактерій. Плазмідні вектори для прямого добору, для клонування промоторів та термінаторів, клонування кДНК.

Вектори для секвенування ДНК. Фагмідні вектори, їх конструювання та використання.

Вектори для прямого клонування продуктів ПЛР.

Вектори на основі хромосоми фага  $\lambda$ . Способи упаковки рекомбінантної ДНК у фагові частки.

Косміди, їх будова та особливості використання. Принципи конструювання і селекції рекомбінантних ДНК на основі космід.

Ретровірусні та аденовірусні вектори. Принципи адресної доставки трансгенів. Керування експресією трансгенів у клітинах-мишенях. Переваги і недоліки фагових векторів.

Ефективність трансфекції рекомбінантними ДНК. Системи пакування рекомбінантних ДНК *in vitro*.

Конструювання, будова і використання дріжджових штучних хромосом (YAC). Векторні системи на основі фага P1 (PAC). Бактерійні штучні хромосоми (BAC). Штучні хромосоми ссавців (MAC) та людини (HAEC).

**Клонування генів. Створення бібліотек та клонотек генів і геномів.** Клонування як один з методів виділення та ідентифікації фрагментів ДНК, а також одержання їх у необмеженій кількості. Використання виділених та ідентифікованих фрагментів у молекулярному аналізі, в якості ДНК-зондів, для створення бібліотек генів.

Клонування фрагментів ДНК за сайтами рестрикції, а також з використанням адаптерів, лінкерів та коннекторів.

Типи бібліотек ДНК з використанням мікроорганізмів: геномна та клонова (кДНК).

Геномні бібліотеки. Клонування ДНК *in vivo*. Створення і вивчення бібліотеки геному як умова його фізичного картування та секвенування. Особливості підготовки матеріалу для отримання бібліотеки: виділення окремих хромосом, фрагментація та фракціонування ДНК. Розрахунок числа рекомбінантних клонів, необхідних для отримання репрезентативної бібліотеки генома. Формула Кларка і Карбона.

Характеристика загальних стратегій створення рекомбінантних ДНК: метод "дробовика" (shotgun - клонування), ПЛР - клонування, клонування із використанням гетерологічних гібридизаційних проб. "Прогулянки" по хромосомах. Позиційне клонування.

Методи побудови контигів та суміщених фізично-генетичних карт (енциклопедій геномів).

Бібліотеки та клонотеки кДНК, генів та нуклеотидних послідовностей.

К-ДНК - бібліотеки. Ампліфікація бібліотек. Клонотеки генів. Способи їх одержання. Поняття про репрезентативність клонотеки. Клонотеки геномної ДНК та кДНК. Пошук послідовностей нуклеотидів у клонотеках генів. Використання мічених зондів: гомологічні та гетерологічні зонди. Одержання бібліотек EST-послідовностей. Методи скринингу бібліотек та клонотек ДНК з метою виявлення певних генів. Гібридизація із зондами. Використання ПЛР. Використання антитіл та функціональні тести.

Зворотня трансляція. Використання антитіл для добору клонів в експресованих клонотеках. Клонування *in silico*.

**Модуль 2. Генна інженерія мікроорганізмів, рослин, тварин. Генотерапія. Способи конструювання та введення рекомбінантних ДНК у клітину.** Поняття про рекомбінантну ДНК. Основні методи зшивання фрагментів ДНК *in vitro*. Створення рекомбінантних молекул за одноіменними

"липкими" кінцями (рестриктазно-лігазний метод). Схема рестриктазно-лігазного метода.

Створення рекомбінантних молекул ДНК конекторним методом (за "тупими кінцями"). Схема методу.

Зшивання фрагментів ДНК з різноіменними липкими кінцями. Використання лінкерів. Метод інсерційної інактивації маркерних генів вектора.

Біологічні, хімічні, фізичні та механічні методи введення рекомбінантних ДНК у клітини. Способи введення рекомбінантного гена в клітину: векторний та за допомогою прямого введення.

Векторний спосіб введення рекомбінантної ДНК. Вимоги до векторної ДНК, її склад. Трансформація бактеріальних клітин.

Способи введення ДНК у культивовані клітини тварин: перенесення генів за допомогою вірусів, перенесення генів з використанням клітинних рецепторів.

Біобалістика та інші способи прямого введення рекомбінантної ДНК у клітину.

Трансфекція. Трансфекція клітин, опосередкована фосфатом кальцію.

Мікроін'єкції. Бомбардування клітин мікрочастками. Електронна пушка.

Електропорація. Створення мікроотворів у клітинних мембранах за допомогою лазера.

Метод «міні-клітин». Упаковка в ліпосоми.

Фенотипова селекція клонів клітин, що несуть гібридні ДНК. Групи маркерних генів, які дозволяють відрізнити трансформовані клітини: селективні та репортерні, їх характеристика. Селекція гібридних ДНК за допомогою гібридизаційних та імунологічних методів.

Генетична трансформація клітин бактерій.

Введення генів у клітини ссавців. Генетична трансформація соматичних клітин ссавців. Генетична трансформація статевих клітин ссавців. Одержання трансгенних організмів.

Основні підходи до досягнення ефективної експресії клонованих генів. Регуляція експресії прокариотичних генів. Атенуація. Грамнегативні бактерії як експресуючі системи.

Регуляція експресії генів еукаріотів. Системи експресії на основі культури клітин тварин. Клітини із штучно порушеною проникністю зовнішніх мембран. Неклітинні білоксинтезуючі системи.

Способи досягнення високоефективної транскрипції генів, що клонуються. Характеристика промоторів, які використовують в векторах експресії. Системи індукції та репресії транскрипції з промоторів, що містяться в векторах експресії. Контрольована експресія клонованих генів в клітинах продуцентів, які культивують в промислових масштабах. Двоплазмідні системи експресії генів. Транскрипційні термінатори в векторах експресії.

Трансляційна регуляція експресії клонованих генів. Зв'язок між не випадковим використанням кодонів і ефективністю експресії генів. Регуляція на рівні ініціації та термінації трансляції. Трансляційні енхансери в векторах експресії. Підходи до стабілізації мРНК клонованих генів.

Теоретичне та практичне значення оптимізації експресії клонованих генів. Особливості експресії генів при перенесенні їх між різними видами прокариотів. Особливості експресії генів бактерій в клітинах еукаріотів. Експресія генів еукаріотів в клітинах прокариотів. Експресія генів при перенесенні їх між різними видами еукаріотів.

**Мутагенез *in vitro* та білкова інженерія.** Теоретичне та практичне значення мутагенезу *in vitro* та білкової інженерії.

Мутагенізація рекомбінантних ДНК *in vitro* для отримання випадкових мутацій в клонованих генах. Генерація мутацій в рестрикційних сайтах. Використання лінкерів для отримання мутацій у певних сайтах.

Використання олігонуклеотидів для спрямованого мутагенезу. Одержання множинних мутацій в обмежених ділянках ДНК за допомогою "вироджених" олігонуклеотидів. Конструювання синтетичних мутантних генів за допомогою двох пар олігонуклеотидів. Внесення точкових мутацій за допомогою ПЛР.

Генно-інженерне конструювання та розщеплення білків. Процедури білкової інженерії. Введення дисульфідних зв'язків, зменшення числа вільних сульфгідрильних залишків, заміни залишків амінокислот. Підходи до збільшення активності ферментів та зміни їх специфічності.

Пострансляційне згортання, модифікація та компарменталізація генно-інженерних білків. Секреція генно-інженерних білків та їх деградація. Підходи до мінімізації протеолізу генно-інженерних білків.

**Генетична інженерія промислових мікроорганізмів.** Основні напрямки, теоретичне та практичне значення генетичної інженерії промислових мікроорганізмів. Стратегія клонування ДНК в клітинах цих бактерій, особливості введення в їх клітини екзогенної ДНК та експресії рекомбінантних ДНК. Створення "гібридних" метаболітичних шляхів для продукції вторинних метаболітів та катаболізму ксенобіотиків.

Створення генно-інженерних штамів бактерій - продуцентів амінокислот, гормонів, інтерферонів та інших біологічно активних сполук.

Основні класи дріжджових векторів: інтегративні та реплікативні плазмідні вектори, штучні хромосоми. Методи перенесення екзогенної ДНК в клітини дріжджів. Особливості експресії в клітинах дріжджів клонованих генів. Основні напрямки створення генно-інженерних промислових штамів дріжджів та міцеліальних грибів.

Злиття протопластів як метод конструювання і вивчення штамів мікроорганізмів.

**Генетична інженерія рослин.** Генна інженерія рослин, її витoki. Агробактеріальна інфекція. Тi-плазмiди агробактерій та перенесення Т-ДНК в клітини рослин. Структура сигнальних молекул пошкодженої рослини, які активують перенесення Т-ДНК.

Вектори рослин на основі Тi-плазмід *Agrobacterium tumefaciens* та Ri - плазмід *A. rhizogenes*. Бінарні та коінтегральні векторні системи на основі Тi - плазмід.

Векторні молекули на основі хлоропластної та мітохондріальної ДНК, геномів вірусів та віроїдів, мобільних генетичних елементів рослин.

Методи перенесення екзогенної ДНК у клітини рослин: за допомогою плазмід агробактерій (для дводольних рослин), бомбардування мікрочастками (балістичний метод); електропорація; обробка поліетиленгликолем; перенесення ДНК у складі липосом; агролітичний комбінований метод та ін.

Експресія генів, клонованих у клітинах рослин. Використання антисенс - РНК для контролю експресії генів рослин.

Принципова схема отримання трансгенних рослин. Етапи одержання трансгенних рослин за допомогою агробактерій. Методи введення сконструйованих Ті-плазмід у рослинну клітину: інокуляція сконструйованих штамів у пошкоджені (поранені) області рослини, трансформація протопластів шляхом кокультивування їх з агробактеріями

Основні напрямки використання трансгенних рослин. Створення трансгенних рослин, стійких до ураження комахами, до гербіцидів, толерантних до стресів.

Генно-інженерні маніпуляції, спрямовані на підвищення ефективності біологічної азотфіксації рослин, підвищення ефективності фотосинтезу, зміну пігментації квітів, збільшення рівня синтезу та модифікацію рослинних метаболітів. Сучасний етап розвитку генетичної інженерії рослин - "метаболітична інженерія", її сутність. Задачі метаболітичної інженерії.

Переваги і труднощі використання рослин як об'єкта генно-інженерних досліджень.

Теоретичне та практичне значення генетичної інженерії рослин, її досягнення та перспективи розвитку. Одержання та досвід використання рослинних геномодифікованих об'єктів. Властивості, вплив на якість продуктів харчування. Проблеми біологічної безпеки трансгенних рослин.

**Генетична інженерія тварин.** Клонування багатоклітинних організмів. Етапи клонування. Методи введення ядер соматичних клітин в яйцеклітини. Причини низької ефективності клонування. Стадії клонування ссавців. Два підходи до клонування людини: терапевтичне та репродуктивне клонування. Неможливість створення ідентичних копій (клонів) багатоклітинних організмів.

Генна інженерія тварин. Феномен трансгенозу. Необхідність одержання трансгенних тварин. Культивування тваринних клітин *in vitro*. Маркерні гени для генної та клітинної інженерії тварин. Гібридизація соматичних клітин тварин.

Вектори, що використовуються для доставки трансгенів в організм ссавців: ретровірусні та аденовірусні вектори, вектори на основі аденоасоційованих вірусів. Перенесення генетичного матеріалу в тваринні клітини за допомогою міні-клітин, ізольованих ядер та хромосом, ліпосом. Вектори для тваринних клітин на основі папіломовірусів, вірусу вісповакцини. Невірусні вектори для тваринних клітин.

Шляхи отримання трансгенних тварин. Методи перенесення *in vitro* екзогенної ДНК в тваринні клітини: пряма мікроін'єкція ДНК у пронуклеуси запліднених яйцеклітин; використання ембріональних стовбурових клітин та рекомбінантних вірусів для зараження ембріональних клітин зародка.

Фактори, що впливають на експресію трансгенів в організмі трансгенних тварин. Спрямована активація та інактивація генів *in vivo*. Класичний підхід до одержання генних нокаутів: використання гомологічної рекомбінації. Сучасні методи інактивації генів з використанням ехансерних, генних та промоторних ловушок.

Мікроін'єкції ДНК в пронуклеус запліднених яйцеклітин. Інтеграція трансгенів в хромосоми тварин. Експресія трансгенів в тваринних клітинах.

Методи, проблеми та перспективи клонування хребетних тварин.

Трансгенні тварини - біореактори («біологічні фабрики»). Трансгенні тварини з виключеними генами (генний нокаут). Трансгенні тварини як генетичні моделі спадкових захворювань. Використання трансгенних тварин у фундаментальних дослідженнях.

Основні напрямки та досягнення генної інженерії тварин. Використання трансгенних тварин у тваринництві. Використання досягнень генної інженерії у тваринництві та рослинництві.

**Генна терапія спадкових захворювань людини.** Поняття про генну терапію. Типи генотерапії: заміщуюча та корегуюча, їх особливості. Захворювання людини, до яких можна застосовувати генотерапію. Розробка програми генної терапії, її етапи. Стратегії генної терапії (перенесення в клітину "здорового" гена, пригнічення небажаної функції гена, посилення імунної відповіді).

Шляхи *ex vivo* та *in vivo* перенесення генетичної інформації в організм хворих. Приклади лікування хвороб шляхом генотерапії *ex vivo* та *in vivo*.

Вектори для генної терапії (вірусні, невірусні). Маркери в генній терапії. Клінічні протоколи генної терапії ( з використанням гемопоетичних клітин, з використанням гепатоцитів та ін.) Використання таргетинга та антисенс - нуклеотидів в генній терапії.

Підходи до генної терапії раку. Генна терапія інфекційних захворювань. Перспективні шляхи використання методів генотерапії. Етичні проблеми генної терапії. Проблеми генетичної безпеки людини. Законодавство з питань генетичної безпеки людини. Сучасні проблеми та практичне використання досягнень генної інженерії. Перспективи розвитку генної інженерії у XXI столітті.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Генетика: підручник/ А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С. Киряченко та ін.; за ред. А.В. Сиволоба. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 320 с.
2. Краців Р.Й. Генетична інженерія / Р.Й. Краців Р.Й., А.Г. Колотницький, В.І. Буцяк. – Львів, 2008. – 214 с.
3. Набокина С.М. Введение в генетическую инженерию /С.М.Набокина.- Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. – 234 с.
4. Патрушев Л.И. Экспрессия генов. - М.: Наука, 2000. - 527 с.
5. Тоцький В.М. Генетика: навч. Посібник / В.М.Тоцький.- Одеса: Астропринт, 2008. – 710 с.



- 
6. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия /С.Н.Щелкунов. - Новосибирск: Сиб. Унив. изд-во, 2008. – 354 с.

**Додаткова література:**

1. Дягтерев Н.Д. Генная инженерия: спасение или гибель человечества? / Н.Д.Дягтерев.- СПб.: ИК «Невский проспект», 2002. – 128 с.
2. Льюин Б. Гены /Б.Льюин. - М.: Мир, 1987 (on-line версия этого учебника: <http://www.genes.net/>).
3. Проблемы и перспективы молекулярной генетики / Отв.ред. Е.Д. Свердлов. - М.: Наука, Т.1.- 2003. – 234 с.
4. Трофимов В.А. Исследование нуклеиновых кислот /В.А.Трофимов, О.Н.Аксенова. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2002. – 142 с.
5. Херрингтон С. Молекулярная клиническая диагностика. Методы /С.Херрингтона, Дж.Макги. - М.: Мир, 1999.- 246 с.

**Електронні ресурси**

1. <http://vse-pro-geny.ru/>
2. <http://www.megabook.ru/>
3. <http://www.medgenetics.ru/>
4. <http://www.biosafety.ru/>
5. <http://www.cbsafety.ru/>

## Навчальна програма з курсу «Генетика людини»

Укладач: доцент, кандидат сільськогосподарських наук  
**О. Г. Лановенко**

---

Курс «Генетика людини» входить до варіативної частини освітньо-професійної магістерської програми спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія). Він дає можливість вивчити генетичні основи спадковості людини та методи її дослідження, причини спадкової та неспадкової мінливості, генетичні механізми виникнення спадкових захворювань людини, які спричиняють вади фізичного, фізіологічного, розумового і психічного розвитку дітей, їх девіантну поведінку; принципи профілактики спадково обумовлених патологій.

Зміст спецкурсу дозволить майбутнім вчителям біології застосовувати методи генетики людини для розрахунку ризику моногенних і мультифакторних ознак або захворювань, діагностувати генні та хромосомні хвороби, спадково обумовлені відхилення фізичного чи психічного розвитку дітей. Зміст курсу відповідає вимогам підготовки вчителя-біолога.

**Мета курсу:** формування системи знань про закономірності та механізми спадкування ознак у людини, генетичні причини відхилень від нормального розвитку, а також про співвідношення спадкових і середовищних детермінант у міжіндивідуальній варіативності фізіологічних і психологічних ознак.

### **Завдання курсу:**

#### **Теоретичні:**

- сформуванню уявлення про специфіку людини як об'єкта генетичних досліджень з метою вивчення успадкованості її ознак і психологічних особливостей, розуміння причин відхилень від нормального фізичного чи психічного розвитку;

- викласти основи генеалогічного, близнюкового, цитогенетичного, популяційно-генетичного, молекулярно-генетичного методів генетики людини;

- проаналізувати причини та механізми виникнення генних, хромосомних, мультифакторіальних захворювань людини, спадкових хвороб з некласичним типом успадкування (хвороби експансії, геномного імпринтингу);

- охарактеризувати ефективні методи профілактики спадкових дефектів людини, причини та механізми спадково обумовлених порушень розвитку та поведінки людини (вроджених вад розвитку, розумової відсталості, затримки психічного розвитку, дитячого аутизму);

- сформуванню уявлення про генетичні основи формування інтелектуальних здібностей людини, особливості спадкування інтелекту;

#### **Практичні:**

- навчити студентів вільно володіти методами генетики людини, вміти використовувати їх на практиці;

- навчити проводити генетичний аналіз успадкування ознак у людини та сприяти формуванню логіки його коректної інтерпретації;

- навчити розраховувати ризик народження хворої дитини при наявності генної або хромосомної патології у батьків;

- навчити виявляти та аналізувати спадково обумовлені причини фізичних або психічних відхилень у дітей.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр» з навчальної дисципліни «Генетика людини»**

У результаті засвоєння дисципліни формуються наступні **фахові компетентності**:

- доцільно використовувати методи антропогенетики на практиці;
- аналізувати тип спадкування ознак і властивостей людини;
- пояснювати основні закономірності спадкування ознак людини;
- пояснювати причини та механізми виникнення спадково обумовлених фізичних і розумових відхилень у дітей;
- демонструвати знання сучасних методів діагностики та профілактики спадково обумовлених патологій, мети та завдання медико-генетичного консультування;
- демонструвати здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності.

**Очікувані результати навчання**

По закінченні вивчення дисципліни студент повинен демонструвати: знання біохімічних та цитологічних основ спадковості;

- знання закономірностей спадкування ознак, видів взаємодії генів;
- знання сутності та доцільності використання генеалогічного, близнюкового, цитогенетичного, популяційно-генетичного, молекулярно-генетичного методів генетики людини;
- знання основних видів мінливості, видів мутацій у людини, чинників мутагенезу;
- знання причин і механізмів виникнення основних груп генних, хромосомних, мультифакторіальних захворювань людини, спадкових захворювань з некласичним типом у спадкування (хвороби експансії, геномного імпринтингу);
- знання причин та механізмів спадково обумовлених порушень розвитку та поведінки людини (вроджених вад розвитку, розумової відсталості, затримки психічного розвитку, дитячого аутизму);
- знання генетичних основ формування інтелектуальних здібностей людини, особливостей спадкування інтелекту;
- знання мети, завдання, методів та показань для медико-генетичного консультування.
- вміння вільно володіти понятійним апаратом, методами генетики людини, використовувати їх на практиці;
- вміння проводити генетичний аналіз успадкування ознак у людини;
- вміння розраховувати ризик народження хворої дитини при наявності генної або хромосомної патології у батьків;
- вміння виявляти та аналізувати причини спадково обумовлених фізичних та психічних відхилень у дітей;
- навички розв'язання задач з генетики людини;
- навички коректної інтерпретації результатів генетичного аналізу.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Для успішного вивчення даної дисципліни студенту необхідні базові знання з біології людини, біохімії, загальної біології, загальної і молекулярної генетики, фізіології людини, цитології.

### **Зміст навчальної програми**

#### **Модуль 1. Основи антропогенетики**

**Вступ.** Предмет і завдання науки. Сучасні розділи генетики людини, що інтенсивно розвиваються: цитогенетика, генетика розвитку, імуногенетика, екологічна генетика, біохімічна генетика, медична генетика, нейрогенетика, психогенетика.

Людина як об'єкт генетичних досліджень, його специфіка.

**Історія генетики людини. Класифікація методів дослідження.** Розвиток антропогенетики в XVII – XIX століттях (роботи П.Мопертюї, Дж.Адамса, Ф.Гальтона, А. Гаррода). Розвиток генетики людини в XX столітті (роботи Дж.Біддла, Е.Тейтема, Г.Харді, В.Вайнберга та ін.).

Сучасний етап розвитку антропогенетики: досягнення та перспективи.

Генетика людини та євгеніка. Розвиток медичної генетики. Основні методи генетики людини та медичної генетики. Нерозв'язані проблеми та перспективи їх вирішення.

**Генеалогічний метод антропогенетики.** Основна схема методу. Складання родоводів, загальноовизнана символіка. Генограма. Приклади родоводів. Генеалогічний аналіз, його мета. Типи спадкування моногенних ознак людини: аутосомно-домінантний, аутосомно-рецесивний, X – зчеплений домінантний, X-зчеплений рецесивний, Y-зчеплений цитоплазматичний, кодомінантний, їхня характеристика. Полігенне успадкування. Плейотропна дія генів. Поняття про генокопію та фенокопію.

Поліфакторіальні спадкові захворювання. Хвороби зі спадковою схильністю. Генетичні механізми канцерогенезу.

**Цитогенетичний метод, його використання для діагностики хромосомних захворювань** Морфо-функціональна характеристика та класифікація хромосом людини. Хроматин – речовина хромосоми. Гетерохроматин (багаторазові повтори нуклеотидів ДНК) та еухроматин (унікальні нуклеотидні послідовності ДНК). Каріотип людини.

Мейоз як цитологічна основа утворення і розвитку статевих клітин( гамет). Фази та стадії першого та другого мейотичних поділів. Принципові відмінності поведінки хромосом у мейозі та у мітозі. Гаплоїдна та диплоїдна кількість хромосом. Механізми, що призводять до генетичної різноманітності гамет.

Статеві клітини, їх цитогенетична характеристика. Гаметогенез у людини: сперматогенез та оогенез. Процес запліднення. Біологічні особливості репродукції людини.

Каріотип людини. Будова хромосом на мікроскопічному, субмікроскопічному та молекулярному рівнях. Гетерохроматин та еухроматин. Каріотипування – метод визначення хромосомних мутацій людини.

Цитогенетичні механізми синдромів при порушеннях кількості або структури аутосом (синдром «котячого крику», Патау, Едвардса, Дауна), та статевих хромосом (синдроми: трисомії X, Клайнфельтера, Шершевського-Тернера, полісомії Y). Значення культури лімфоцитів для вивчення хромосом

людини. Хромосомні хвороби людини. Гетероплоїдії (анеуплоїдії) за аутосомами та статевими хромосомами. Етіологія і патогенез найпоширеніших хромосомних хвороб людини: синдром «кошачого крику», синдромів Дауна, Едвардса, Патау, Шерешевського-Тернера, Клайнфельтера, трисомії Х.

Роль цитогенетичного методу в діагностиці хромосомних хвороб. Каріотипування. Ідіограма хромосом людини, номенклатура.

**Біохімічний метод.** Біохімічні методи дослідження. Генетичні блоки синтезу структурних білків, ферментів, транспортних білків, циркулюючих білків. Способи діагностики дефектів обміну: за допомогою визначення структури аномального білка, проміжних продуктів обміну.

Генні (молекулярні) хвороби та їх причини. Класифікація генних хвороб людини та характеристика найпоширеніших ензимопатій (фенілкетонурія, алкаптонурия), коагулопатій (гемофілія), гемоглобінопатій (таласемія, серпоподібно-клітинна анемія, анемія Фальконі), фетопатій. Скрининг генних дефектів. Використання біохімічних методів діагностики для визначення гетерозиготних носіїв спадкових захворювань. Використання генеалогічного аналізу для визначення спадкової природи захворювання, типу успадкування хвороби та розрахунку ризику народження хворої дитини у родині. Значення ранньої діагностики.

**Популяційно-статистичний метод.** Популяційний метод та особливості його використання. Генетичний тягар популяції та його види.

Фактори динаміки генетичної структури популяцій людини, що змінюють частоти алелей і генотипів. Використання закону Харді-Вайнберга для визначення частоти генів і генотипів. Конкретні приклади розрахунку частот генів і генотипів в популяціях.

**Молекулярно-генетичні методи антропогенетики.** Використання молекулярних методів у генетиці людини (гібридизація ДНК, секвенування, ПЛР та ін). Використання методу гібридизації соматичних клітин для генетичного картування.

Хвороби геномного імпринтингу, їх характеристика.

**Генетика статі. Медико-генетичне консультування (МГК).** Розвиток первинних і вторинних статевих ознак. Процес диференціації статі в людини. Аномалії розвитку статі, їх причини та наслідки. Справжній і несправжній гермафродитизм. Статевий хроматин: особливості утворення, методи виявлення. Хвороби, спричинені аномаліями структури або кількості статевих хромосом у каріотипі.

Мета і завдання медико-генетичного консультування (МГК). Ретроспективне та перспективне консультування. Методи пренатальної діагностики і профілактики спадкових хвороб людини: каріотипування, біохімічні, інвазивні, молекулярно-генетичні, УЗ-діагностика. Показання для направлення людини до медико-генетичної консультації.

**Близнюковий метод антропогенетики.** Феномен моно- та дизиготних близнюків. Біологія близнюковості. Частота багатоплідної вагітності в різних популяціях людини. Ідентифікація зиготності близнюків. Принцип методу. Поняття про конкордантність і дискордантність. Парна і непарна конкордантність. Формули розрахунків коефіцієнту успадкованості. Різновиди

методу: метод розлучених близнюків, родин близнюків, контрольного близнюка, близнюкової пари. Генетичні задачі, що розв'язуються цими варіантами методу. Напрямки практичного використання методу, приклади використання в генетиці людини та медичній генетиці.

## **Модуль 2. Основи психогенетики**

**Психогенетичні дослідження індивідуальності людини.** Генетична унікальність кожної людини. Між індивідуальна та між групова варіативність ознак. Концепція «генотип – середовище».

Типи генотип-середовищних впливів і генотип-середовищних ефектів. Поняття про загальносімейне та унікальне середовище. Способи оцінки та вимірювання характеристик середовища та середовищних ефектів.

Поняття про генотип-середовищну взаємодію (ГС-взаємодію) та генотип-середовищну кореляцію (ГС-кореляцію). Типи ГС-кореляцій та їх використання.

**Генотип-середовищні співвідношення у варіативності когнітивних функцій.** Психогенетичні дослідження інтелекту. Роль індивідуального середовища в мінливості інтелекту. Методи дослідження вербального і невербального інтелекту. Успадкованість вербального та невербального інтелекту, його визначення.

Генотип-середовищні співвідношення в онтогенезі. Стабільність психологічних ознак в онтогенезі. Вікова динаміка генетичних і середовищних детермінант у мінливості когнітивних характеристик.

**Психогенетична характеристика не адаптивних форм дитячого розвитку (дизонтогенезу).** Поняття про дизонтогенез. Форми дитячого дизонтогенезу.

Аутизм: клінічна картина, етіологія, патогенез, статева диференціація, генетичні моделі успадкованості, поширеність у популяціях. Гетерогенність етіології аутизму. Близнюкові дослідження аутизму. Генетичні моделі успадкованості.

Синдром дефіциту уваги та гіперактивності (СДУГ) як найчастіший серед нейроповедінкових розладів дитячого віку: психогенетичні дослідження, зв'язок з іншими психічними розладами, генетичні моделі трансмісії. Групи клінічних проявлень СДУГ: синдром дефіциту уваги, синдром імпульсивності, синдром гіперактивності. Оцінка частоти зустрічальності синдрому, статеві відмінності поширеності. Етіологічні причини СДУГ. Роль спадковості в маніфестації СДУГ.

Нездатність до навчання: поняття, класифікація, поширеність, роль ранньої діагностики та корекції, психогенетичні дослідження. Дислексія. Визначення фенотипу специфічної нездатності до читання (СНЧ). Психогенетичні дослідження СНЧ. Нерівномірність розподілення дислексії серед пробандів чоловічої і жіночої статі.

**Медико-генетичне консультування (МГК), його цілі та задачі.** Поняття про медико-генетичне консультування. Засновник МГК – клініцист-невропатолог С.М.Давиденков та його основні положення з методики консультування сімей із спадковими захворюваннями нервової системи.

Цілі та задачі МГК. Етапи складання генетичного прогноза у родині індивідуума з аномалією фізичного, психічного або статевого розвитку, їх характеристика. Вибір профілактичних заходів щодо попередження народження хворої дитини. Основні показання для направлення родини у медико-генетичну консультацію.

Сучасні методи пренатальної діагностики і профілактики спадкових хвороб людини.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Александров А.А. Психогенетика: Учебное пособие для вузов / А.А. Александров. – М., С.-П.,: Питер, 2004. – 192 с.
2. Аносов І.П. Начала педагогічної генетики: Навч. посібник для ВНЗ / І.П. Аносов, Р.Л. Кулинич. – К.: Акцент, 2005. – 352 с
3. Асанов А. Ю. Основы генетики и наследственные нарушения развития у детей: Уч. Пособие для педвузов / А. Ю. Асанов, Н.С. Демикова, С.А. Морозов. – М.: Академія, 2003 – 224 с. – <http://medlib.ws/anatome/237-osnovy-genetiki-i-nasledstvennye-narusheniya.html>.
4. Бочков Н.П. Клиническая генетика: Учебник / Н.П.Бочков. – М.: ГЕОТАР–МЕД, 2002. – 448 с. – <http://www.rosmedic.ru/genetika/klinicheskaya-genetika-bochkov-n.p-2.html>.
5. Бужієвська Т.І. Основи медичної генетики / Т.І.Бужієвська. – К.: Здоров'я, 2001. – 136 с.
6. Помогайбо В.М., Петрушов А.В. Генетика людини / В.М. Помогайбо, А.В. Петрушов.- К.: Академія, 2014.- 325 с.

#### Додаткова література:

1. Генетика [Текст] / ред. В.И. Иванов. - М.: Академкнига, 2007. - 638 с.
2. Епринцев А.Т. Идентификация и исследование экспрессии генов: Учебно-методическое пособие для вузов /А.Т. Епринцев, В.Н. Попов, Д.Н. Федорин.- Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета: Воронеж, 2008.- 63 с.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика /И.Ф.Жимулев.- Сибирское университетское издательство: Новосибирск, 2003.- 456 с.
4. Никольский, В.И. Генетика [Текст] /В.И.Никольский. - М.:Академия, 2010. - 248 с.
5. Тоцький В. Генетика: Підручник для студ.біол.спец.ун-тів.- В 2-х т. / В.М.Тоцький. - Одеса: Астропринт,2000.-Т.1.-476 с.;Т.2.-276 с.
6. Топорнина Н.А. Генетика человека: Практикум для вузов / Н.А.Топорнина. - М.: Владос, 2003.- 120 с.
7. Шевченко В.А. Генетика человека: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В.А. Шевченко. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004.- 240 с.

#### Електронні ресурси:

1. База знаний по биологии человека (раздел «Генетика»). - Режим доступа: <http://humbio.ru/humbio/genetics.htm>.
2. Все про гены. - Режим доступа: [http://vse-pro-geny.com/ru\\_home.html](http://vse-pro-geny.com/ru_home.html).
3. MedicalPlanet Генетика (раздел «Генетика»). - Режим доступа: <http://medicalplanet.su/genetica>.

## Навчальна програма з курсу «Основи фітоценології»

Укладачі: професор, доктор біологічних наук **І. І. Мойсієнко**;  
доцент, кандидат біологічних наук **Р. П. Мельник**;  
викладач **Г. О. Наумович**

---

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Основи фітоценології» є закономірності організації та розвитку, структурно-функціональні і екологічні ознаки, класифікація та синтаксономія рослинних угруповань.

### **Мета та завдання навчальної дисципліни:**

Метою навчального курсу «Основи фітоценології» є ознайомити студентів із закономірностями організації фітоценозів та факторами, які впливають на їх організацію, основними підходами до класифікації рослинності, класифікацією по домінантах та еколого-флористичною класифікацією (система Браун-Бланке), короткою характеристикою вищих одиниць (класів і порядків) рослинності України.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Основи фітоценології» є:

- сформувати уявлення про рослинні угруповання, їх загальні структурно-функціональні ознаки, закономірності розвитку, функціонування у складі біогеоценозів;
- сформувати 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.
- 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 «Основи фітоценології»**

### **Фахові предметні компетентності**

- Здатність до створення нових ідей (креативність).
- Здатність визначати, формулювати і вирішувати геоботанічні проблеми.
- Здатність застосовувати знання екологічних та ботанічних законів на практиці.
- Здатність до самоосвіти.
- Здатність працювати самостійно.
- Здатність діяти відповідно до етичних норм.
- Здатність знаходити, обробляти, аналізувати і використовувати інформацію з різних джерел.
- Здатність розуміти стратегію і тактику збереження та стабільного розвитку життя на Землі.



- Знання і розуміння фахової галузі та професії (вчителя-біолога).
- Здатність діагностувати і оцінювати рівень розвитку, досягнень геоботаніки як науки.
- Здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності.
- Здатність користуватися інформаційно-комунікаційними технологіями.

**Програмні результати навчання:**

*Знання:*

- принципи організації рослинних організмів в рослинні угруповання та систему взаємозв'язків всередині рослинних угруповань.
- головні структурно-функціональні ознаки фітоценозів.
- закономірності взаємозв'язків між фітоценозами та їхнім середовищем існування, давати загальну характеристику провідних факторів середовища.
- принципи та головні сучасні методи класифікації фітоценозів, принципи номенклатури виділених одиниць класифікації, мати уявлення про сучасні визнані школи класифікації рослинності та найбільш розповсюджені синтаксономічні зведення.
- закономірності розвитку рослинного покриву.
- закономірності природно-географічного розподілу рослинності.
- особливості застосування геоботанічних досліджень та їхніх результатів в інших наукових напрямках, в природоохоронній справі, а також у виробництві та інших галузях господарської діяльності.

*Уміння:*

- у польових умовах, за стандартними геоботанічними методиками, виконувати повний геоботанічний опис фітоценозів основних типів та класів рослинності України.
- проводити детально-маршрутні геоботанічні дослідження території для встановлення усіх основних синтаксонів рослинності і їх екологічної приуроченості: геоморфології, гідрологічного режиму, ґрунтових умов, умов материнської породи, типу господарського використання.
- в польових умовах, використовуючи методи пробних ділянок та облікових площадок і спеціальні методи аналізу структури рослинних угруповань, визначати та описувати усі статичні ознаки рослинного угруповання.
- використовуючи метод облікових площадок та статистичні методи, встановлювати кількісні характеристики фітоценозів: мінімум-ареал, коефіцієнт схожості між фітоценозами, коефіцієнт спільності, сталість компонентів фітоценоза, частоту трапляння виду, розподіл видів по площі фітоценоза, фітомасу та її розподіл у вертикальній структурі фітоценоза, біологічну продуктивність, загальний енергетичний баланс та баланс речовин у системі "фітоценоз-екотоп".
- встановлювати параметри основних екологічних факторів рослинних угруповань, використовуючи методики разового вимірювання, а також

- фізіологічне діючі режими екологічних факторів, використовуючи посезонні вимірювання в умовах стаціонарних досліджень.
- використовуючи метод екологічних профілів та методи класифікації рослинних угруповань, складати еколого-фітоценотичні та еколого-генетичні ряди рослинних асоціацій річкових долин та плакорів.
  - в умовах стаціонарних досліджень встановлювати структуру ценопопуляцій домінантів, едифікаторів та рідкісних видів і прогнозувати напрямки їх змін.
  - в умовах стаціонарних досліджень, використовуючи методики дослідження життєвості ценопопуляцій визначати тип еколого-фітоценотичної стратегії видів-домінантів та асектаторів.
  - використовуючи онтогенетичні, морфологічні, анатомічні методи, в умовах стаціонарних досліджень встановлювати життєві форми рослин у фітоценозах і описувати усі їхні морфологічні та еколого-біологічні особливості.
  - в умовах стаціонарних досліджень, використовуючи метод екологічних профілів та спеціальні методи дослідження динаміки рослинних угруповань, описувати усі зміни рослинного покриву стаціонару, розпізнавати серед них оборотні і необоротні, встановлювати їх причини і прогнозувати напрямки розвитку рослинного покриву.
  - використовуючи повні геоботанічні описи, за набором діагностичних і індикаторних видів визначати типи лісу, лук, боліт.
  - використовуючи набір геоботанічних описів, класифікувати методом Браун-Бланке описані фітоценози.

**Міжпредметні зв'язки:**

Дисципліна «Основи фітоценології» пов'язана з курсами «Ботаніка», «Екологія» та «Біогеографія».

**Зміст навчальної програми**

Фітоценологія як система знань про рослинний покрив. Предмет, об'єкт і завдання фітоценології, як розділу 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.

**Модуль 1. Фітоценоз та його властивості**

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. Ценотипи. 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 фітоценозе: їх ознаки та гетерогенність. Структура ценопопуляцій в фітоценозі: вікова, фенофаза, біометрична та ін. Життєвість. Фітоценотичний оптимум та еколого-фітоценотичні стратегії.

## **Модуль 2. Класифікація рослинності**

Диференціація рослинного покриву та одиниці класифікації. Рослинні асоціації, принципи та методи виділення, трактування у різних геоботанічних школах. Особливості класифікації фітоценозів в різних типах рослинності України.

Степова рослинність України: Клас *Festuco-Brometea*. Галофітна рослинність України: Клас *Molinio-Juncetea*; Клас *Festuco-Puccinellietea*. Псамофітна рослинність України: Клас *Festucetea vaginatae*. Водна рослинність України: Клас *Lemnetea*; Клас *Potametea*. Прибережно-водна та болотна рослинність України: Клас *Phragmito-Magnocaricetea*. Лучна рослинність України: Клас *Molinio-Arrhenatheretea*. Лісова та чагарникова рослинність України: Клас *Rhamno-Prunetea*; Клас *Salicetea purpureae*; Клас *Robinietea*. Синантропна рослинність в Україні: Клас *Chenopodietea*; Клас *Artemisietea vulgaris*; Клас *Agroperetea repentis*.

## **Список рекомендованої літератури**

1. Абдулоєва О.С. Фітоценологія. / О.С. Абдулоєва, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2011. – 450 с.
2. Василевич В.И. Статистические методы в геоботанике. / В.И. Василевич. – Ленинград: Наука, 1969. – 232 с.
3. Василевич В.И. Очерки теоретической фитоценологии. / В.И. Василевич. – Л.: Наука, 1983. – 248 с.
4. Галанин А. В. Ценотическая организация растительного покрова. / А. В. Галанин. – Владивосток, 1989. – 164 с.
5. Григора І.М. Основи фітоценології. / І.М. Григора, В.А. Соломаха– Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 240 с.
6. Григора І.М. Рослинність України (еколого-ценотичний, флористичний та географічний нарис). / І.М. Григора, В.А. Соломаха. – Київ: Фітосоціоцентр, 2005. – 452 с.
7. Григора І.М. Геоботаніка: [навчальн. посіб.] / І.М. Григора, Б.Є. Якубенко, М.Д. Мельничук. – Київ: Арістей, 2006. – 448 с.
8. Дубына Д.В. Плавни Причерноморья / Д.В. Дубына, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – Київ: Наук. думка, 1989. – 272 с.
9. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – Т. 1. – 284 с.
10. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – Т. 2. – 480 с.

11. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2002. – Т. 3. – 496 с.
12. Екофлора України. / Відп. ред. Я. П. Дідух. – Київ: Фітосоціоцентр, 2010. – Т. 6. – 422 с.
13. Екофлора України. / Відп. ред. А.П. Ільїнська. – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – Т. 5. – 584 с.
14. 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.
15. Миркин Б.М. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова. – Уфа: Гилем, 1998. – 413 с.
16. Миркин Б.М. Современная наука о растительности. / Б.М. Миркин, А.Г. Наумова, В.Г. Соломец. – Москва: Логос, 2001. – 264 с.
17. Мишнев В.Г. Учебная практика по геоботанике: учебное пособие. / В.Г. Мишнев. – Київ, 1988. – 92 с.
18. 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.
19. Соломаха В.А. Синантропна рослинність України / В.А. Соломаха, О.В. Костильов, Ю.Р. Шеляг-Сосонко. – Київ: Наук. думка, 1992. – 251 с.
20. Соломаха В.А. Синтаксономія рослинності України / В.А. Соломаха. – К.: Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
21. 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.

## Навчальна програма з курсу «Основи степознавства»

Укладачі: доктор біологічних наук, професор *І. І. Мойсієнко*,  
викладач *Г. О. Наумович*

Курс «Основи степознавства» є фундаментальним як для спеціаліста-біолога, так і для вчителя біології. Знання про історію та передумови формування степових фітоценозів є основою для подальшого проведення польових досліджень та необхідності формування збереження цілісності степових ценозів.

**Мета курсу:** 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.

### **Завдання курсу:**

**Теоретичні:** викласти основні поняття з степознавства. Сформувати уявлення про закономірності поширення, мінливість степових екосистем, про категорії степів, основні риси степової природи, походження ландшафту, степову біоту.

**Практичні:** сформувати вміння характеризувати компоненти степових екосистем, природу, біоту, ландшафт степів; вміти диференціювати степи по широтно-зональній класифікації; порівнювати особливості степів України та інших країн.

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

### **Фахові предметні компетентності:**

- Застосовувати знання на практиці при дослідженні закономірностей процесів поширення рослинних організмів в умовах степових екосистем;
- Здатність аналізувати шляхи збереження степових екосистем та причини заліснення степових екосистем;
- Виділяти закономірності зонування степів;
- Порівнювати особливості степів України та інших країн світу;
- Здатність аналізувати склад степових угруповань та вміти класифікувати основні життєві форми степових екосистем;
- Здатність розрізняти категорії степів;
- Здатність прогнозувати розвиток степових екосистем та розробляти ефективні заходи щодо їх збереження;
- Виокремлювати поняття стосовно широтної та висотної диференціації степів;
- Знати особливості степової біоти (рослинність та тваринний світ степових екосистем).

**Очікувані результати навчання:**

- Знання особливостей лучних степів, справжніх степів, пустельних степів;
- Знати степову рослинність Херсонської області;
- Розрізняти життєві форми степових рослин;
- Знати основні степові види в Червоній книзі України;
- Знати роль міжнародних і регіональних червоних списків в збереженні степової біоти
- Вміння працювати з моделями на основі Systems Biology Markup Language, Pathway exchange language for Biological pathway data, CellML;
- Вміння створювати найпростіші моделі на основі статистичних пакетів STATSOFT та Statistica;
- Знати геоботанічне районування Степової зони Євразії;
- Знати історію походження степового ландшафту;
- Знати основні риси степової природи (клімат, сезонні ритми життя степу, гідрографію, ґрунти);
- Знання методів статистичної обробки даних та візуалізації отриманих результатів та уміння їх застосовувати у дослідницькій діяльності;
- Розуміння задач математичного моделювання особливостей процесу моделювання.

**Міждисциплінарні зв'язки.** Основи степознавства представляє собою курс, який вимагає базових знань з таких дисциплін як: систематика вищих рослин, ґрунтознавство, анатомія та морфологія рослин, біохімія, екологія рослин, палеоботаніка.

**Зміст навчальної програми**

**Модуль 1. Теоретичні основи степознавства**

**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. Різнотравно-дерновинно злакові степи (*Steppa caespitosograminosa pluriherbosa* (клімат засушливий); б. Дернинно злакові степи – (*Steppa caespitosograminosa pauciherbosa* (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 Гідрографія степу – річки, озера, Сори, лиману, болота, моря, водосховища, каналу, ставка. Поди. Грунти 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.

## **Модуль 2. Охорона степів**

**Степова біота.** Загальні екологічні адаптації степових рослин. Рослинний 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 екотопів 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.

**Список рекомендованої літератури**

**Основна література:**

1. Геоэкологические проблемы степного региона / Под. ред. член.-кор. РАН А.А. Чибилева. – Екатеринбург: Уро РАН, 2005. – 379 с.
2. 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.
3. Лавренко Е.М. Степи Евразии / Е.М. Лавренко, З.В. Карамышева, Р.И. Никулина. – Л. : Наука, 1991. – 146 с.
4. Мордкович В.Г. Степные экосистемы. - Новосибирск: Наука, 1982 – 207с.
5. Огнев С.И. Жизнь степей. – Москва: Из-во МОИП, 1951. – 131 с.
6. Ткаченко В.С. Криза регулювання та ефективність регуляторних заходів у степових заповідниках України / В.С. Ткаченко, В.С. Гавриленко // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова» ім. Ф.Е. Фальц-Фейна. – 2007. – Т. 9. – С. 5–21.
7. Холбоева С.А., Намзалов Б.Б. Основы степеведения.- Улан-Удэ: Изд-во Бурятского гос-университета, 2010. – 112с.
8. Чибилев А.А. Лик степи : экол.-геогр. заметки о степной зоне СССР / А.А. Чибилев. – Л. : Гидрометеиздат, 1990. – 192 с.
9. Чибилев А.А. Основы степеведения. – Оренбург: Печатный Дом "ДИМУР", 1998. – 120с.

**Додаткова література:**

1. Дзыбов Д. С. Метод агростепей : Ускоренное восстановление природной растительности : [методическое пособие] / Д.С. Дзыбов. – Саратов : Изд-во «Научная книга», 2001. – 40 с.
2. Червона книга України. Рослинний світ / Відп. ред. Я. П. Дідух. – К. : Вид-во Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
3. Кириков С.В. Человек и природа Степной зоны. Конец X – середина XIX века. – Москва: Наука, 1983. – 127 с.
4. Левыкин С.В., Казачков Г.В. К вопросам истории развития, подходам, терминологии и концепции общего степеведения // Вісті Біосферного Заповідника Асканія-Нова. – 2008, Т. 10. – С. 44-48.
5. Пачоский И.К. Основные черты развития флоры юго-западной России / И.К. Пачоский // Зап. Новорос. об-ва естествоисп. – 1910. – Т. 34. – 430 с.
6. Пачоский И.К. Описание растительности Херсонской губернии. Вып. 1. Леса / И.К. Пачоский // Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонской губернии. – Херсон, 1915. – 203 с.
7. 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.
8. Пачоский И.К. Описание растительности Херсонской губернии. Вып. 3. Плавни, пески, солончаки, сорные растения / И.К. Пачоский // Материалы по исследованию почв и грунтов Херсонской губернии. – Херсон, 1927. – 187 с.
9. Рослинність УРСР. Степи, кам'янисті відслонення, піски. – К. : Наук. думка, 1973. – 428 с.
10. Семаго Л. Перо ковыля. – Воронеж: Из-во Воронежского университета, 1986. – 216 с.



11. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України. Третє наближення / В.А. Соломаха. – К. : Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
12. Тишков А.А. Десять приоритетов сохранения биоразнообразия степей России / А.А. Тишков // Степной бюл. – 2003. – № 14. – С. 10–16.
13. Тишков А.А. Биосферные функции и экосистемные услуги природных ландшафтов степной зоны России / А.А. Тишков // Степи северной Евразии : [материалы V международного симпозиума] / Под науч. ред. А.А. Чибилева (Оренбург, 18–21 мая 2009 г.). – Оренбург : ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2009. – С. 30–36.
14. Ткаченко В.С. Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. – Київ: Фітосоціоцентр, 2004. – 184 с.
15. Чибилёв А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. – Екатеринбург: Наука, 1992. – 172с.
16. Чибилев А.А. Степные ландшафты Евразии в исторической ретроспективе / А.А. Чибилев // Степи северной Евразии : [материалы V международного симпозиума]; (Оренбург, 18–21 мая 2009 г.). – Оренбург: ИПК «Газпромпечатъ», 2009. – 30–36.
17. Baranska K., Jermaczek A. Poradnik utrzymania i ochrony siedliska przyrodniczego 6210 murawy kserotermiczne. – Swiebodzin: Wydawnictwo Klubu Przyrodnikov, 2009. – 201 p.
18. Baranska K. Ochrona muraw kserotermicznych w Polsce – teoria i praktyka. – Swiebodzin: Wydawnictwo Klubu Przyrodnikov, 2011. – 45 s.
19. Eurasian Steppes. Ecological Problems and Livelihoods in a Changing World / Werger, Marinus J.A.; van Staalduinen, Marja A. (Eds.) // Plant and Vegetation, Vol. 6. – 2012, XVI, 565 p.
20. Grassland Federation Tartu, Estonia (29-31 August 2005). – Tartu 2005. – P. 1-14.
21. Medwecka-Kornas A., Kornas J. Zespoły stepów i suchych muraw / W.Szafer, K.Zarycki (red.). Szata Roslinna Polski. T.1. – Warszawa: PWN, 1977. – P. 352-366.
22. Moon D. The Plough that Broke the Steppe. Agriculture and Environment on Russia's Grasslands, 1700-1914. - Oxford: Oxford University Press, 2013. – 319 p.
23. Numata M. Ecology of Grassland and Bamboolands in the World / M. Numata. – Jena : Gustav Fischer Verlag, 1979. – 299 p.
24. Pärtel, M. Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation // Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Sudnik-Wojcikowska B. Cwener A. Rosliny kserotermiczne. – Warszawa: Multico, 2012. – 316 s.

### **Електронні ресурси**

1. [http://www.oxforddictionaries.com/us/definition/american\\_english/steppe](http://www.oxforddictionaries.com/us/definition/american_english/steppe)
2. <http://education.yahoo.com/reference/dictionary/entry/steppe>
3. <http://www.allwords.com/query.php?SearchType=3&Keyword=Steppe&goquery=Find+it%21&Language=ENG>
4. <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/british/prairie>
5. <http://www.oxforddictionaries.com/definition/english/prairie>
6. <http://www.plantarium.ru>
7. <http://ukhtoma.ru/geobotany/africa18.htm>
8. <http://environment.nationalgeographic.com>
9. <http://www.kraeved74.ru/>

## Навчальна програма з курсу «Методи культури клітин і тканин»

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук **А. В. Шкуропат**

---

Дисципліна «Методи культури клітин і тканин» викладає сучасний стан важливого напрямку у науці – отримання, за допомогою різних біотехнологічних та цитологічних методів, макро- і мікроорганізмів, біокатализаторів, ферментів тощо, культур клітин та біологічно активних речовин.

Вивчення цієї дисципліни пов'язано з тим, що біологу необхідно знати основи одержання методами культивування моделі для дослідження впливів різних чинників середовища. При вивченні курсу «Методи культури клітин і тканин» передбачається отримання студентами знань, умінь і практичних навичок про культуральні способи виробництва, а також контролі їх якості. Студент повинен отримати певні знання про процеси та апарати культивування клітин і тканин.

Дана програма передбачає, що студенти мають фундаментальну підготовку з теоретичних і практичних розділах біологічних і хімічних дисциплін: цитології, гістології з основами ембріології, органічної та неорганічної хімії, біохімії, мікробіології, основами генетики, ботаніки.

У процесі проведення занять студенти знайомляться не тільки з теорією, а й виконують лабораторні та практичні роботи, закріплюють свої знання, пов'язуючи їх з майбутньою практичною діяльністю.

**Мета курсу:** формування сучасних уявлень про основні спрямування та можливості культивування клітин поза організмом, набуття системних знань, вмінь та навичок для їх реалізації у процесі професійної діяльності.

### **Завдання курсу:**

**Теоретичні:** представити цілісну систему теоретичних основ культивування клітин; ознайомити з лабораторним устаткуванням, правилами стерилізації та біологічної безпеки під час роботи з культурами клітин *in vitro*; ознайомити з видами поживних середовищ та методами 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 культури, використовуючи методи оцінки параметрів росту клітин. Ознайомити зі шляхами контамінації та методами усунення.

**Практичні:** засвоїти знання о способах створення та підтримання культур клітин, отриманих з різних джерел; розвиток вмінь керування процесом культивування; вивчити основні фізіологічні зміни у рослин та тварин на рівні клітини, тканини, органа та цілого організму в культурі *in vitro*; розвинути здатність до самостійного аналізу, співставленню та узагальненню теоретичних основ методів культивування клітин.

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» з навчальної дисципліни «Методи культури клітин і тканин»**

**Фахові предметні компетентності:**

- Готувати робоче місце для проведення культивування клітин і тканин.
- Проводити підготовку лабораторного посуду та обладнання для культивування клітин
- Готувати поживні середовища для культивування клітин і тканин
- Виділяти первинні культури рослинних і тваринних організмів.
- Робити заміну поживного середовища
- Робити пересів культури клітин
- Досліджувати культуральні та морфологічні властивості клітин *in vitro*
- Виявляти та усувати контамінацію культур клітин та тварин
- Володіти основами клонування та гібридизації клітин.

**Очікувані результати навчання.**

Студент повинен мати глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, а саме:

- правила техніки безпеки та біоетики при проведенні культивування клітин;
- фізіологію життєдіяльності клітин та клітинного циклу;
- лабораторне устаткування, необхідне для культивування клітин рослин та тварин *in vitro*;
- види поживних середовищ для культивування клітин, правила вибору конкретного поживного середовища відповідно до цілей роботи;
- параметри росту клітинної культури та методи їх оцінки;
- виявлення помилок та контамінації під час культивування клітин та шляхи їх усунення;
- методи оптимізації культивування клітин.
- створювати клітинну культуру з різних джерел;
- вміти пересівати клітинні культури, підбирати оптимальні поживні середовища для культивування;
- проводити оцінку параметрів росту клітин *in vitro*
- підтримувати оптимальні умови для створення клітинної культури;
- забезпечувати необхідні умови стерильності та біологічного захисту проведення лабораторного експерименту;
- якісний та кількісний вміст усіх необхідних поживних компонентів, які забезпечують оптимальний розвиток живих клітин різного походження;
- способи створення та підтримання клітинних культур;
- умови культивування та динаміку росту клітин, при яких може бути досягнута максимальна продукція біомаси та цільового продукту;
- основні методи культивування клітин, отриманих з різних джерел;
- фізіологічні основи культивування клітин, тканин, органів та цілого організму рослин і тварин *in vitro*;
- методи культивування рослин і тварин *in vitro*, їх практичне значення

- основні джерела контамінації та шляхи усунення.
- використовувати отримані знання при виборі найбільш придатних систем та способів культивування, виходячи з індивідуальних особливостей клітин та меті роботи;
- оцінювати фізіологічні аспекти трансформації рослинних та тваринних об'єктів та можливості отримання продуктів їх біосинтезу;
- застосовувати отримані знання по фізіології та біохімії рослин та тварин при вирішенні конкретних завдань культивування клітин;
- проводити оцінку параметрів росту та розвитку клітинної популяції.

### **Зміст навчальної програми**

Введення в культивування клітин і тканин. Історія створення культур клітин. Клітина – одиниця живого. Клітинні культури як об'єкт біологічного дослідження.

Мета, предмет та об'єкт культивування клітин *in vitro*. 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. Приміщення для стерильних маніпуляцій. Ламінарне обладнання. Карантин та ізоляція. Інкубатори. Термальна кімната. Приміщення для приготування поживних середовищ, миття посуду та зберігання. Потреби лабораторії культури тканин. Асептична зона. 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.

Основні свідчення про склад живої матерії і характеристика складу живих організмів. Організація клітини прокариотів та еукаріотів. Клітинний метаболізм. Живлення клітин. Джерела вуглецю, азоту та фосфору. Потреба у мікроелементах та вітамінах. Уявлення о програмованій клітинній смерті (апоптоз). Фактори апоптозу та зміни в клітині при апоптозі.

Поняття культура клітин та застосування культури клітин. Типи культивуємих клітин. Характерні особливості культивуємих клітин. Клітинна адгезія. Клітинні лінії, штами. Клонування. Трансформація первинних клітин. Адгезивні та суспензійні культури: задачі, відмінності. Залежність від прикріплення та ріст у суспензії. Регуляція росту, що залежить від щільності культури (контактне гальмування).

Поживні середовища для культивування клітин *in vitro*. Підготовка посуду, інструментів та робочого місця до виділення клітинних культур.

Типи поживних середовищ, огляд їх складу. Джерело різних поживних компонентів. Компоненти середовища для вирощування клітин і тканин (6 основних груп). Принципові відмінності конструювання поживних середовищ для мікробних культур та культур еукаріотичних середовищ. Збалансовані сольові розчини. Середовище Ігла та його модифікації. Сухі середовища. Концентрати. Прості середовища з неіндефікованими добавками. Антибіотики. Сироватка. Безсироватні середовища. Керування процесами формоутворення в культурі тканин. Стимуляція біохімічних реакцій (каталізатори). Основні принципи культивування. Кріоконсервація клітинних культур. Заміна середовища у моношаровій культурі.

Обладнання для культивування клітин. Вибір посуду для культивування. Культуральний посуд, піпетки, мікропіпетки, стерильні контейнери, шприци. Посуд для моношарових та суспензійних культур. Газовий режим культурального посуду. Мікроносії.

Підготовка посуду для культивування. Обробка посуду: миття, стерилізація. Асептика. Стерилізація розчинів для культивування. Стерилізація методом фільтрування. Ламінари, термостати, центрифуги: загальний принцип будови, правила роботи.

Типові прийоми та способи культури мікроорганізмів, клітин та тканин рослин, тварин та людини.

Методи культивування мікроорганізмів. Поживні середовища для створення культури мікроорганізмів.

Методи культивування клітин вищих організмів. Калюсні і суспензійні культури клітин вищих рослин, методи їх отримання і галузь застосування. Протопласти рослинних клітин, їх отримання, методи регенерації і культивування. Злиття протопластів рослинних клітин. Гібридизація соматичних клітин рослин.

Культивування клітин і тканин тварин. Введення первинної культури. Прийоми культивування в суспензійній культурі і в адгезованому стані. Вимоги до якості і складу поживних середовищ. Первинні та трансформовані культури.

Пересів клітинних культур. Техніка дисоціації. Трипсин. Проназа. Колагеназа. Версен. Механічні методи дисоціації клітин. Підрахунок живих клітин. Перевірка на бактеріальне забруднення.

Отримання трансгенних організмів. Клонування клітин та ефективність посіву. Стимуляція ефективності посіву. Кондиційовані середовища. Фідерні шари. Суспензійне клонування. Виокремлення клонів. Отримання репоикативних колоній.

Розділення клітин. Щільність клітин та ізопікнічна седиментація. Розмір клітин та швидкість седиментації. Седиментація у полі сили тяжіння. Елютриаційне центрифугування. Методи розділення клітин з використанням антитіл: імунний пеннінг, магнітний стортинг. Флюорисцентно-активуючий 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.

Загальні закономірності росту організму. Клітинні основи росту. Ріст організму та середовище. Клітинна проліферація. Диференціювання. Контроль та аналіз клітинного циклу. Основні фази росту культури: лаг-фаза (фаза затримки росту), експоненціальна фаза, перед стаціонарна фаза, стаціонарна фаза, фаза відмирання культури. Підрахунок клітин у гемоцитометрі та електронному лічильнику. Методи фарбування живих та мертвих клітин. Вага клітин. Вміст ДНК. Оцінка швидкості синтезу білка. Цитометрія. Ефективність культивування. Аналіз формування колоній. Каріотипування. Візуалізація клітин.

Трансформація та іморталізація. Генетична нестабільність. Хромосомні аберації. Зміни вмісту ДНК. Імморталізація. Контроль фізіологічного старіння. Імморталізація з використанням вірусних генів. Імморталізація людських фібробластів. Теломераза-індукована іморталізація. Абберантний контроль росту. Туморогенність. Малігнізація. Пухлинна трансформація. Інвазивність. Ангіогенез.

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 дрожів. 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.

Цитотоксичність. Дослідження цитотоксичності препаратів. Методи оцінки цитотоксичності. Цитостатичність. Аналіз, що заснований на клітинній проліферації. Метаболічний аналіз цитотоксичності. МТТ-тест. Застосування досліджень цитотоксичності. Скринінг протипухлинних препаратів. Прогностичні дослідження протипухлинних препаратів.

Клітинна інженерія у сучасній науці. Стовбурові клітини. Історія створення клітинної інженерії. Задачі клітинної інженерії. Поліпшення рослин та тварин на основі клітинних технологій. Сукупність базових методів, які

використовуються для конструювання нових клітин. Значення та застосування клітинної інженерії. Культивування, гібридизація. Гібридомна технологія, реконструкція. Стовбурові клітини. Історія відкриття стовбурових клітин. Загальні відомості про стовбурові клітини. Класифікація стовбурових клітин (тоти-, плюри-, уніпотентні). Методи виділення та культивування стовбурових клітин. Способи отримання стовбурових клітин. Соціально-етичні та гуманістичні проблеми.

Клітинні мутанти та гібридні клітини. Ауксотрофні мутанти. Відбір мутантів. Мікроклональне розмноження організмів. Етапи мікроклонального розмноження. Фактори, які впливають на мікроклональне розмноження. Банк клітин *in vitro*: значення для збереження генофонду.

Культури специфічних клітин. Клітинні культури спеціалізованих клітин. Епітеліальні клітини. Епідерміс. Роговиця. Молочна залоза. Шийка матки. Шлунково-кишковий тракт. Печінка. Підшлункова залоза. Нирка. Бронхіальний та трахіальний епітелій. Епітелій ротової порожнини.

Мезенхімні клітини: сполучно тканина, жирова тканина, м'язи, хрящі, кістки, ендотелій. Нейроектодермальні клітини: нейрони, гліальні клітини, ендокринні клітини, меланоцити. Гемапоетичні клітини: довго живучі культури клітин кісткового мозку, аналіз колонієутворення культури гемопоетичних клітин. Гонади.

Культура пухлинних клітин. Взяття зразків. Дезагрегація. Характеристика. Селективна культура пухлинних клітин.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна 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. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Егорова Т.А. и др.. – М.: Академия.– 2003.
4. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Жимулев И.Ф. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2003.– 548 с.
5. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия / Щелкунов С.Н. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2002.– 246 с.
6. Фрешни Р.Я.. Культура животных клеток: практическое руководство / Р.Я. Фрешни. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012. – 786 с.

#### Додаткова література:

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.)

## Навчальна програма з курсу «Технологія вирощування живих об'єктів in vitro»

Укладач: доцент, кандидат біологічних наук **А. В. Шкуропат**

---

Дисципліна «Технологія вирощування живих об'єктів in vitro» розкриває сучасний стан важливого напрямку у науці – отримання за допомогою різних біотехнологічних та цитологічних методів (макро- і мікроорганізмів, біокатализаторів, ферментів тощо) культур клітин та біологічно активних речовин.

Вивчення цієї дисципліни пов'язано з тим, що біологу необхідно знати основні методи створення моделі in vitro для дослідження впливів різних чинників середовища. При вивченні курсу «Технологія вирощування живих об'єктів in vitro» передбачається отримання студентами знань, умінь і практичних навичок про біотехнологічні способи виробництва, а також контролі їх якості. Студент повинен отримати певні знання про процеси та апарати культивування клітин і тканин.

Дана програма передбачає, що студенти мають фундаментальну підготовку з теоретичних і практичних розділах біологічних і хімічних дисциплін: цитології, гістології з основами ембріології, органічної та неорганічної хімії, біохімії, мікробіології, основами генетики, ботаніки.

У процесі проведення занять студенти знайомляться не тільки з теорією, а й виконують лабораторні та практичні роботи, закріплюють свої знання, пов'язуючи їх з майбутньою практичною діяльністю.

**Мета курсу:** формування сучасних уявлень про основні технології вирощування клітин поза організмом, набуття системних знань, вмінь та навичок для їх реалізації у процесі професійної діяльності.

### **Завдання курсу:**

**Теоретичні:** представити цілісну систему теоретичних основ біотехнології клітин; ознайомити з лабораторним устаткуванням, правилами стерилізації та біологічної безпеки під час роботи з культурами клітин in vitro; ознайомити з видами поживних середовищ та методами 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 культури, використовуючи методи оцінки параметрів росту клітин. Ознайомити зі шляхами контамінації та методами усунення.

**Практичні:** засвоїти знання о технологіях створення та підтримання культур клітин, отриманих з різних джерел; розвиток вмінь керування біотехнологічним процесом; вивчити основні фізіологічні зміни у рослин та тварин на рівні клітини, тканини, органа та цілого організму в культурі in vitro; розвинути здатність до самостійного аналізу, співставленню та узагальненню теоретичних основ методів культивування клітин.



**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» з навчальної дисципліни «Технологія вирощування живих об'єктів in vitro»**

**Фахові предметні компетентності:**

- Готувати робоче місце для проведення культивування клітин і тканин.
- Проводити підготовку лабораторного посуду та обладнання для культивування клітин
- Готувати поживні середовища для культивування клітин і тканин
- Виділяти первинні культури біологічних об'єктів.
- Робити заміну поживного середовища
- Робити пересів культури клітин
- Досліджувати культуральні та морфологічні властивості клітин in vitro
- Виявляти та усувати контамінацію культур клітин та тварин
- Володіти основами клонування та гібридизації клітин.

**Очікувані результати навчання.**

Студент повинен мати глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, а саме:

- правила техніки безпеки та біоетики при проведенні культивування клітин;
- фізіологію життєдіяльності клітин та клітинного циклу;
- лабораторне устаткування, необхідне для культивування клітин рослин та тварин in vitro;
- види поживних середовищ для культивування клітин, правила вибору конкретного поживного середовища відповідно до цілей роботи;
- параметри росту клітинної культури та методи їх оцінки;
- виявлення помилок та контамінації під час культивування клітин та шляхи їх усунення;
- методи оптимізації культивування клітин.
- створювати клітинну культуру з різних джерел;
- вміти пересівати клітинні культури, підбирати оптимальні поживні середовища для культивування;
- проводити оцінку параметрів росту клітин in vitro
- підтримувати оптимальні умови для створення клітинної культури;
- забезпечувати необхідні умови стерильності та біологічного захисту проведення лабораторного експерименту;
- якісний та кількісний вміст усіх необхідних поживних компонентів, які забезпечують оптимальний розвиток живих клітин різного походження;
- способи створення та підтримання клітинних культур;
- умови культивування та динаміку росту клітин, при яких може бути досягнута максимальна продукція біомаси та цільового продукту;
- основні методи культивування клітин, отриманих з різних джерел;
- фізіологічні основи культивування клітин, тканин, органів та цілого організму рослин і тварин in vitro;
- методи культивування рослин і тварин in vitro, їх практичне значення

- основні джерела контамінації та шляхи усунення.
- використовувати отримані знання при виборі найбільш придатних систем та способів культивування, виходячи з індивідуальних особливостей клітин та меті роботи;
- оцінювати фізіологічні аспекти трансформації рослинних та тваринних об'єктів та можливості отримання продуктів їх біосинтезу;
- застосовувати отримані знання по фізіології та біохімії рослин та тварин при вирішенні конкретних завдань культивування клітин
- проводити оцінку параметрів росту та розвитку клітинної популяції.

### **Зміст навчальної програми**

Введення в технологію вирощування біологічних об'єктів *in vitro*. Історія створення біотехнологій. Клітина – одиниця живого. Клітинні культури як об'єкт біологічного дослідження.

Мета, предмет та об'єкт культивування клітин *in vitro*. 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. Приміщення для стерильних маніпуляцій. Ламінарне обладнання. Карантин та ізоляція. Інкубатори. Термальна кімната. Приміщення для приготування поживних середовищ, миття посуду та зберігання. Потреби лабораторії культури тканин. Асептична зона. 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.

Основні свідчення про склад живої матерії і характеристика складу живих організмів. Організація клітини прокариотів та еукаріотів. Клітинний метаболізм. Живлення клітин. Джерела вуглецю, азоту та фосфору. Потреба у мікроелементах та вітамінах. Уявлення о програмованій клітинній смерті (апоптоз). Фактори апоптозу та зміни в клітині при апоптозі.

Біотехнологічний метод роботи. Поняття культура клітин та застосування культури клітин. Типи культивуємих клітин. Характерні особливості культивуємих клітин. Клітинна адгезія. Клітинні лінії, штами. Клонування. Трансформація первинних клітин. Адгезивні та суспензійні культури: задачі, відмінності. Залежність від прикріплення та ріст у суспензії. Регуляція росту, що залежить від щільності культури (контактне гальмування).

Поживні середовища, які використовують у технології культивування клітин *in vitro*. Підготовка посуду, інструментів та робочого місця до виділення клітинних культур. Типи поживних середовищ, огляд їх складу. Джерело різних

поживних компонентів. Компоненти середовища для вирощування клітин і тканин (6 основних груп). Принципові відмінності конструювання поживних середовищ для мікробних культур та культур еукаріотичних середовищ. Збалансовані сольові розчини. Середовище Ігла та його модифікації. Сухі середовища. Концентрати. Прості середовища з неіндефікованими добавками. Антибіотики. Сироватка. Безсироватні середовища. Керування процесами формоутворення в культурі тканин. Стимуляція біохімічних реакцій (каталізатори). Основні принципи культивування. Кріоконсервація клітинних культур. Заміна середовища у моношаровій культурі.

Біотехнологічне обладнання. Вибір посуду для культивування. Культуральний посуд, піпетки, мікропіпетки, стерильні контейнери, шприци. Посуд для моношарових та суспензійних культур. Газовий режим культурального посуду. Мікроносії. Підготовка посуду для культивування. Обробка посуду: миття, стерилізація. Асептика. Стерилізація розчинів для культивування. Стерилізація методом фільтрування. Ламінари, термостати, центрифуги: загальний принцип будови, правила роботи.

Типові прийоми та способи технології вирощування мікроорганізмів *in vitro*, клітин та тканин рослин, тварин та людини.

Методи технології вирощування мікроорганізмів *in vitro*. Поживні середовища для створення культури мікроорганізмів.

Методи технології вирощування клітин вищих організмів *in vitro*. Калюсні і суспензійні культури клітин вищих рослин, методи їх отримання і галузь застосування. Протопласти рослинних клітин, їх отримання, методи регенерації і культивування. Злиття протопластів рослинних клітин. Гібридизація соматичних клітин рослин.

Методи технології вирощування клітин і тканин тварин *in vitro*. Введення первинної культури. Прийоми культивування в суспензійній культурі і в адгезованому стані. Вимоги до якості і складу поживних середовищ. Первинні та трансформовані культури.

Пересів клітинних культур. Техніка дисоціації. Трипсин. Проназа. Колагеназа. Версен. Механічні методи дисоціації клітин. Підрахунок живих клітин. Перевірка на бактеріальне забруднення.

Отримання трансгенних організмів. Клонування клітин та ефективність посіву. Стимуляція ефективності посіву. Кондиційовані середовища. Фідерні шари. Суспензійне клонування. Виокремлення клонів. Отримання репоикативних колоній.

Розділення клітин. Щільність клітин та ізопікнічна седиментація. Розмір клітин та швидкість седиментації. Седиментація у полі сили тяжіння. Елютриаційне центрифугування. Методи розділення клітин з використанням антитіл: імунний пеннінг, магнітний сортинг. Флюорисцентно-активуємий сортинг.

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.

Загальні закономірності росту організму. Клітинні основи росту. Ріст організму та середовище. Клітинна проліферація. Диференціювання. Контроль та аналіз клітинного циклу. Основні фази росту культури: лаг-фаза (фаза затримки росту), експоненціальна фаза, перед стаціонарна фаза, стаціонарна фаза, фаза відмирання культури. Підрахунок клітин у гемоцитометрі та електронному лічильнику. Методи фарбування живих та мертвих клітин. Вага клітин. Вміст ДНК. Оцінка швидкості синтезу білка. Цитометрія. Ефективність культивування. Аналіз формування колоній. Каріотипування. Візуалізація клітин.

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 дрожів. 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.

Культури специфічних клітин. Клітинні культури спеціалізованих клітин. Епітеліальні клітини. Епідерміс. Роговиця. Молочна залоза. Шийка матки. Шлунково-кишковий тракт. Печінка. Підшлункова залоза. Нирка. Бронхіальний та трахіальний епітелій. Епітелій ротової порожнини.

Мезенхімні клітини: сполучно тканина, жирова тканина, м'язи, хрящі, кістки, ендотелій. Нейроектодермальні клітини: нейрони, гліальні клітини, ендокринні клітини, меланоцити. Гемапоетичні клітини: довго живучі культури клітин кісткового мозку, аналіз колонієутворення культури гемопоетичних клітин. Гонади.

Культура пухлинних клітин. Взяття зразків. Дезагрегація. Характеристика. Селективна культура пухлинних клітин.

### **Список рекомендованої літератури.**

#### **Основна література:**

1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Егорова Т.А. и др.. – М.: Академия.– 2003.

2. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / Жимулев И.Ф. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2003.– 548 с.
3. 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.
4. Пак И.В. Введение в биотехнологию / Пак И.В., Цой Р.М. – Тюмень: ТюмГУ. – 2002. – 256 с.
5. Фрешни Р.Я.. Культура животных клеток: практическое руководство / Р.Я. Фрешни. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2012. – 786 с.
6. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия / Щелкунов С.Н. – Новосибирск: изд-во НГУ. – 2002.– 246 с.

**Додаткова література:**

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.

## Навчальна програма дисципліни «Теорія і практика формування екологічної культури»

Укладач: доцент, кандидат педагогічних наук *І. І. Карташова*

---

Програма вивчення навчальної дисципліни «Теорія і практика формування екологічної культури» складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки здобувачів рівня вищої освіти «магістр» спеціальності 014 Середня освіта (Біологія).

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Теорія і практика формування екологічної культури» є зміст екологічної освіти молоді, форми й методи його засвоєння, закономірності й принципи екологічної освіти, методи і форми формування екологічної культури молоді.

### **Мета та завдання навчальної дисципліни**

Метою викладання навчальної дисципліни «Теорія і практика формування екологічної культури» є формування у магістрів цілісного сприйняття про сукупність елементів екологічного навчання і виховання, що базуються на загальних педагогічних і дидактичних принципах.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Теорія і практика формування екологічної культури» є :

- вивчити питання єдності змісту і форм викладання дисциплін екологічного спрямування ;
- з'ясувати загальні методичні положення викладання екології у загальноосвітніх навчальних закладах на основі сучасної дидактичної теорії;
- сформувати вміння здійснювати екологічну просвітницьку діяльність серед різних верств населення;
- розглянути ефективні методики діагностування рівня сформованості екологічних знань, вмінь як критеріїв екологічної культури школяра.

Під час вивчення навчальної дисципліни «Теорія і практика формування екологічної культури» формуються наступні предметні компетентності.

### **Предметні компетентності.**

1. Здатність дотримуватися принципу науковості при трансляції наукових екологічних знань у площину шкільного навчального предмета біології.
2. Здатність застосовувати загальну модель процесу навчання для планування та організації навчально-виховного процесу з екології.
3. Здатність до проектування власної діяльності при навчанні екології учнів загальноосвітніх навчальних закладів.
4. Здатність здійснювати добір методів і засобів навчання екології, спрямованих на формування екологічної культури учнів.
5. Здатність застосовувати набуті знання з предметної області, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів загальних і предметних компетентностей та здійснення міжпредметних зв'язків з хімією, фізикою, географією відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство» в основній (базовій) середній школі.

6. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з екології.
7. Здатність формувати в учнів основи цілісної природничо-наукової картини світу як необхідної умови встановлення гармонійних відносин у системі «людина-суспільство-природа».
8. Здатність вивчати психологічні особливості засвоєння учнями навчальної біологічної інформації з метою діагностики, прогнозу ефективності та корекції навчально-виховного процесу.
9. Здатність застосовувати сучасні методи екологічної психопедагогіки для забезпечення високої якості освітнього процесу з екології.
10. Сформованість вмінь адекватно використовувати мовленнєві засоби для дискусії й аргументації своєї позиції, порівнювати різні точки зору, аргументувати свою точку зору.
11. Сформованість медіаосвітніх вмінь: вміння працювати з різними джерелами інформації, аналізувати й оцінювати інформацію, критично сприймати інформацію, виділяти головне в інформаційному повідомленні, перетворювати інформацію тощо.

#### **Програмні результати навчання**

##### **Знання:**

1. зміст і структуру базової екологічної освіти,
2. роль діяльності і виховання у процесі викладання,
3. методи і форми навчання екології,
4. основні принципи технологій навчання екології,
5. принципи і методи діяльності екологічних установ в Україні,
6. правові й економічні аспекти природоохоронної діяльності.

##### **Уміння:**

1. Уміє застосовувати набуті знання у здійсненні методичної переробки екологічної інформації.
2. Уміє планувати навчальну роботу.
3. Організовує навчально-пізнавальну діяльність школярів екологічної спрямованості.
4. Виховує школярів засобами екології.
5. Володіє прийомами аналізу і розробки програм екологічного навчання і виховання школярів.
6. Здатний до організаційної роботи у позашкільних закладах учнівської молоді (еколого-натуралістичних та туристично-краєзнавчих центрах), літніх дитячих оздоровчих таборів.
7. Уміє самостійно добирати та застосовувати інноваційні технології навчання екології.

**Міждисциплінарні зв'язки:** дисципліна є складовою частиною професійної підготовки фахівців ступеня вищої освіти «магістр» і знаходиться на стику двох блоків навчальних дисциплін – біологічних і психолого-педагогічних. Біологічні дисципліни розкривають зміст шкільної біології та екології, психолого-педагогічні – знання про організацію процесу формування екологічної культури молоді.

Важливо місце дисципліна «Теорія і практика формування екологічної культури» займає і в рішенні питань сталості біосфери в епоху прогресивного росту антропогенного навантаження на природні екосистеми.

Знання, отримані під час вивчення цієї навчальної дисципліни застосовуються під час проходження виробничих практик магістрів в якості організаторів еколого-натуралістичної роботи.

### **Зміст навчальної програми**

#### **Модуль 1. Екологічна культура як діяльність**

Поняття «культура». Поняття «екологічна культура».

Сутність культури через специфіку діяльності, предметну ділянку, тобто засоби та наслідки людської діяльності; ціннісне значення виробів; спосіб задоволення людських потреб.

Осердя екологічної культури – екологічна життєдіяльність. Форми диференціації екологічної життєдіяльності: аутонарна, спрямована на власний організм; предметна, спрямована на такі об'єкти довкілля, які не відповідають доцільною реакцією на цей вплив; соцітарна, що здійснює вплив на такі біосистеми, які реагують на нього доцільною зміною власної поведінки.

#### **Основні виміри екологічної культури.**

Екологізація людської діяльності. Екологізація пізнання.

Екотелеологічна життєдіяльність.

Екологічна освіта, її компоненти.

#### **Модуль 2. Сучасні технології формування екологічної культури**

**Зміст екологічної освіти.** Поняття про зміст освіти. Реформування змісту освіти. Навчальні плани і програми. Підручники.

Формування і розвиток екологічних понять як складової природничої освіти школярів. Поняття як основна одиниця змісту екологічної освіти. Умови формування екологічних понять у шкільному курсі біології.

Діяльність як компонент змісту екологічної освіти. Поняття навчальної діяльності. Види навчальної діяльності. Специфіка навчальної діяльності в екології. Самостійна робота як вища форма навчальної діяльності. Керування інтелектуальним розвитком учнів у процесі їх навчання екології.

Уміння як важливий компонент екологічної освіти у школі. Різноманітність вмінь. Класифікація вмінь, що формуються під час вивчення екології: за характером діяльності (інтелектуальні і практичні), за характером змісту (предметні і загальнонавчальні), за характером пізнавальної ємності (гносеологічні та емпіричні). Етапи формування вмінь і навичок. Особливості методики формування вмінь і навичок в екології.

Роль вправ. Специфіка розвитку спеціальних екологічних умінь. Розвиток дослідницьких умінь. Специфіка розвитку загально навчальних вмінь під час екології.

Взаємозв'язок навчання і розвитку учнів

Рушійні сили розвитку дитини. Мотивація учіння школярів. Гуманізація навчального спілкування. Організація навчального співробітництва. Емоційність процесу навчання.



**Виховний потенціал екології.** Формування і розвиток світогляду у різних формах організації навчання екології. Формування наукової картини світу. Особливості екологічного виховання в українській школі. Види екологічної освіти. Патріотичне, трудове, естетичне та етичне виховання у процесі викладання екології. Професійна орієнтація під час навчання екології. Компетентнісний підхід до навчання екології.

**Цілепокладання.** Мета як основний компонент діяльності. Специфіка навчальних цілей та проблеми їх формування під час викладання екології. Правила постановки навчальних цілей. Ієрархія педагогічних цілей. Таксономія педагогічних цілей. Рівні засвоєння навчального матеріалу з екології.

**Методи навчання.** Метод як філософська категорія. Метод навчання, визначення, місце у навчальному процесі. Функції методу навчання як дидактичної категорії. Структура методу навчання як дидактичної категорії. Класифікація методів навчання екології, їх взаємозв'язок. Інноваційні методи навчання екології. Практичні методи навчання як провідні в екологічній освіті.

Дидактичні ігри. Самостійна робота учнів як метод навчання. Формування в учнів досвіду пошукової діяльності. Вибір і поєднання методів навчання. Педагогічні технології навчання екології. Підготовка навчального обладнання.

**Форми навчання екології.** З історії розвитку організаційних форм навчання у школі. Визначення цілей уроків. Добір змісту й методичного забезпечення уроку. Багатоваріантність структури уроків. Дидактичні особливості сучасних форм уроків. Дидактичні особливості інтегрованих уроків. Особливості підготовки та проведення відкритого уроку. Методика проведення екологічних екскурсій. Види домашніх завдань і способи їх перевірки.

Позакласна робота – складова частина навчально-виховного процесу з екології. Соціально значуща діяльність учнів у позакласній роботі з екології.

Особливості планування навчального процесу. Специфіка побудови особистісно зорієнтованого уроку екології і компетентісно зорієнтованого уроку екології.

**Діагностика навчальних досягнень учнів.** Контроль навчальних досягнень учнів як складова діагностування процесу навчання. Види оцінювання навчальних досягнень учнів. Тестова перевірка навчальних досягнень учнів. Тест, його види. Методика створення тестових завдань.

Нетрадиційні прийоми контролю знань учнів з екології: ігри, написання творів, залікові книжки, моделювання, підготовка проектів тощо. Використання наочних і практичних прийомів контролю знань і вмінь учнів з екології.

Екологічна освіта за рубежом.

### Список рекомендованої літератури

1. Барбашова І.А. Дидактика. Навч. посіб. для студ. вищих навч. закладів / І.А. Барбашова. – Донецьк: ЛАНДОН, 2011. – 228 с.
2. Бауер М.І. Методологія екологічної освіти / М.І. Бауер – Чернівці: Крайова освіта, 2000. – 320 с.
3. Білявський Г.О. Пріоритети і принципи екологічної освіти в Україні / Г.О. Білявський, М.М. Падун // Проблеми создания единой системы

- екологического образования и воспитания в Украине. – Харків: Основа, 1994. – 120 с.
4. Білявський Г.О. Пріоритети і принципи екологічної освіти в Україні / Г.О. Білявський, М.М. Падун // Проблемы создания единой системы экологического образования и воспитания в Украине. – Харків: Основа, 1994. – 120 с.
  5. Бондар В. І. Дидактика : підруч. для студ. вищ. пед. навч. закладів / В. І. Бондар. – К.: Либідь, 2005. – 264 с.
  6. Браус Д. Экологическое образование в школе (главы из книги) / Д. Браус, Д. Вуд, М. Герман, Э. Вилсон. Пер с англ. И.А. Несчетный– К.: ISAR, 1995. – 60 с.
  7. Вихрущ В.О. Дидактична думка в Україні ( друга половина ХІХ – поч. ХХ ст.): проблеми розвитку теорії. / В.О. Вихрущ – Тернопіль, 2000. – 433 с.
  8. Волкова Н. П. Педагогіка: навч. посібник для ВНЗ / Н. П. Волкова. – 4-е вид. – К.: Академвидав, 2012. – 616с.
  9. Гузеев В.В. Преподавание: от теории к мастерству / В.В. Гузеев. – М.: НИИ школьных технологий, 2009. – 288 с.
  10. Дерябо С.Д. Экологическая педагогика и психология / С.Д. Дерябо, В.Л. Ясвин – Р/н Д: Феникс, 1996.
  11. Дирксен Джулии Искусство обучать. Как сделать любое обучение нескучным и эффективным. – М.: ООО «Манн, Иванов и Фербер», 2013.
  12. Дичківська І.М.. Інноваційні педагогічні технології: Навч. посібник для студ. вищих навч. закладів./ І.М. Дичківська – К.: Академвидав, 2004. – 334 с.
  13. Дроб'язко П. Українська національна школа: витоки і сучасність / П. Дроб'язко – К., 1997. – 181 с.
  14. Зайченко І.В. Педагогіка: навчальний посібник ВНЗ / І. В. Зайченко. –2-е вид. – К.: Освіта, 2008. – 528 с.
  15. Зицер Д. Практическая педагогика. Азбука НО / В. Зицер, Н. Зицер. – К.: ИП Стрельбицкий, 2014. – 178 с.
  16. Краевский В.В. Основы обучения. Дидактика и методика. Учебное пособие для студентов вузов / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М.: Изд.центр «Академия», 2007. – 352 с.
  17. Крисаченко В.С. Екологія. Культура. Політика / В.С. Крисаченко, М. І. Хилько. – К.: Знання України, 2001 – 598 с.
  18. Лисенко Н.В. Екологічне виховання дітей дошкільного віку: Навч. посібник для студ. пед. навч. закладів / Н.В. Лисенко – Львів: Світ, 1994. – 144 с.
  19. Малафійк І. В. Дидактика: навч. посібник для студ. ВНЗ / І.В. Малафійк. – К.: Кондор, 2005. – 398 с.
  20. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка :навч. пос. для студ. ВНЗ / Н. Є. Мойсеюк. –5-е вид. – К, 2007. – 656 с.
  21. Нісімчук А.С. Сучасні педагогічні технології: Навч. посібник / А.С. Нісімчук, О.С. Падалка, О.Т. Шпак – К.: Просвіта, 2000. – 368 с.
  22. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / О.М.Пехота, А.З. Кіхтенко, О.М. Любарська та ін.; за заг ред. О.М.Пехоти. – К.: А.С.К.Ю., 2001. – 256 с.
  23. Пальчевський С.С. Педагогіка: навч. пос. для студ. ВНЗ / С.С. Пальчевський. – 2-е вид. – К.: Каравела, 2008. – 496 с.

24. Пустовіт Г. П. Теоретико-методичні основи екологічної освіти і виховання учнів 1-9 класів у позашкільних навчальних закладах : монографія. / Г. П. Пустовіт. – К. – Луганськ: Альма-матер, 2004. – 540 с.
25. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие / Г.К. Селевко – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
26. Хуторский А.В. Современная дидактика / А.В. Хуторской – 2-е вид. –М.: Высшая школа, 2007. – 639 с.
27. Ягупов В.В. Педагогіка. Навч. посібник / В.В. Ягупов. – К.: Либідь, 2003. – 559 с.

## Навчальна програма з курсу «Науково-дослідницький практикум з біології та екології»

Укладачі: професор, доктор педагогічних наук **М. М. Сидорович**;  
викладач **С. В. Скребовська**

---

Згідно навчальних планів, курс «Науково-дослідницький практикум з біології та екології» підготовки магістрів-біологів, є складовою частиною блоку навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. У процесі викладання цього курсу не тільки вдосконалюються навички самостійної дослідницької роботи студентів, здобуваються нові наукові знання про особливості реакції живих модельних систем на дію різноманітних чинників довкілля. Останні спрямовані на розвиток основ екологічного мислення майбутніх фахівців з біології.

**Мета курсу:** формування у студентів навичок роботи в лабораторіях, постановка досліджень в лабораторних умовах. знайомство із сучасними методами виміру негативної дії чинників довкілля різної модальності.

Для успішної реалізації заявленої мети необхідним є вирішення наступних завдань:

**Теоретичні:** сприяти оволодінню методами наукового пізнання та наукових досліджень в галузі біології та з проблем біотестування чинників довкілля. Розуміти основні принципи, критерії і показники біотестування;

**Практичні:** сформувані навички роботи з сучасною оптичною технікою, лабораторними приладами та реактивами;

- закріпити на практиці теоретичні знання з різних розділів біології;
- виробити вміння виділяти ДНК рослинних об'єктів, проводити електрофорез, проводити ампліфікацію, працювати з сіквенсами;
- оволодіти простими методиками біотестування для оцінки чинників довкілля.
- відпрацювання умінь здійснювати всі етапи експериментального науково-дослідного пошуку;

**Компетентності здобувачів ступеня вищої освіти «магістр» з навчальної дисципліни «Науково-дослідницький практикум з біології та екології»**

**Фахові професійні компетентності:**

- Здатність досліджувати і описувати властивості, притаманні клітинам;
- Здатність проводити лабораторні дослідження з рослинними об'єктами;
- Здатність провести послідовні етапи наукового дослідження з метою визначення реакцій живих тест-систем на дію певного чинника довкілля.
- Здатність отримати результати наукового дослідження в рамках обмеженого часу фахових лабораторних та практичних занять.
- Здатність характеризувати і аналізувати провідні біологічні явища і процеси на основі одержаних результатів наукового дослідження.
- Інтерпретувати результати експериментальних досліджень.

- Дотримуватись правил техніки безпеки та охорони праці при проведенні експериментальних досліджень.

#### **Очікувані результати навчання.**

Після засвоєння навчальної дисципліни «Науково-дослідницький практикум з біології та екології» студенти повинні:

- Знати загальну характеристику методів вивчення рослин.
- Знати молекулярно-генетичні методи.
- Володіти методами культури клітин.
- Знати про клонування, як один із методів збереження генетичної інформації, про селекцію, гібридизацію.
- Знати про методи стерилізації рослинного матеріалу, методи заморожування рослинних об'єктів та їх застосовувати.
- Знати склад середовищ для вирощування рослин. Агар та агароза;
- Знати які реактиви використовуються для проведення молекулярно-генетичних досліджень (ферменти, буфери, спирти);
- Знати прилади та обладнання сучасної молекулярної лабораторії.
- Уміти у лабораторних умовах готувати буфери для проведення дослідів.
- Уміти приготувати поліакриламідний агарозний гель.
- Уміти виділяти ДНК рослинних об'єктів (водорості, мохоподібні, вищі рослини).
- Уміти правильно провести електрофорез досліджених об'єктів в агарозному гелі.
- Уміти правильно налаштувати процес ампліфікації зразків.
- Отримувати якісні результати.
- Працювати з програмами для аналізу рослинних об'єктів. Уміти розбиратися у роботі секвенатора, отримувати сіквенси;
- Уміти помічати, аналізувати помилки допущені під час роботи та вчасно їх ліквідувати.

**Міжпредметні зв'язки.** Навчальний курс «Науково-дослідницький практикум з біології» є логічним підсумком нормативних і варіативних ботанічних дисциплін. В процесі оволодіння навчальною дисципліною студенти на практиці закріплюють і удосконалюють знання, вміння і навички, набуті при вивченні екології, біогеографії, цитології, ботаніки, фізіології рослин, екології рослин, мікології, ліхенології і бріології.

#### **Зміст навчальної програми**

Загальна характеристика методів вивчення рослин. Молекулярно-генетичні методи. Гібридологічний метод. Моногібридне, дигібридне, полігібридне схрещування. Генеалогічний метод. Родовід. Популяційно-статистичний метод. Цитогенетичний метод. Каріотипування. Біохімічний метод. Близнюковий метод. Методи, що використовуються у вивченні рослин.

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.

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

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 методіку.

Проведення електрофорезу. Візуалізація отриманого результату. Приготування буферних розчинів, приготування гелю для постановки електрофорезу.

Постановка процесу ампліфікації. Підготовка зразків для проведення процесу ампліфікації.

Секвенатор, сіквенси. Програми для роботи із сіквенсами.

Клонування, як один із методів збереження генетичної інформації.

Клонування, як феномен. Клонування рослин, тварин, людини. Селекція, гібридизація. Селекція, як наука. Методи селекції: відбір та гібридизація. Масовий і індивідуальний відбір. Схрещування: інбридинг, аутбридинг. Принципи гібридизації. Мета гібридизації.

Вступ. Загальна характеристика методу біотестування. Провідна класифікація чинників довкілля, моніторинг дії чинників довкілля. Характеристика антропогенних чинників довкілля, навести приклади груп таких чинників. Причини, з яких необхідно визначати рівень екологічної безпеки, насамперед, антропогенних чинників довкілля.

Характеристика фітотестування. Переваги рослин як модельних систем. Параметри фітотестів, що використовуються в наукових дослідженнях для визначення рівня екологічної безпеки чинника. Фітотестування як ефективний метод визначення екологічної безпеки антропогенних чинників довкілля. Характеристика фітотестів «ряска мала» і «пророщене насіння пшениці»: будова рослин, ростові біометричні показники.

Якість питної води як комплексний чинник дії довкілля на організм. Значення якісної питної води в житті людини. Чинники, що створюють якість питної води. Загальна характеристика методів визначення якості питної води. Провідні джерела водопостачання населення міста. Необхідність контролю якості питної води с пунктів продажу. Ефективність використання біотестування для визначення якості питної води. Можливість використання фітотестів для визначення якості питної води, їх переваги.

Токсична дія питної води з системи нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) на організм, що визначена засобами фітотестів «ряска мала» і «пророщене насіння пшениці». Ступінь чутливості двох фітотестів до якості питної води. Можливі причини такої чутливості. Рівень токсичності питної води с пункту продажу за індексом токсичності ряски і пшениці.

Цитоекологія – наука про клітинні реакції організму на дію чинників довкілля. Мітоз та його фази. Характеристика клітинного циклу і поняття клітинної проліферації. Визначення рівня проліферації (мітотичного індексу). Вплив факторів довкілля на проліферативну активність клітини. Фазні індекси, їх зміни як індикатори впливу довкілля на події мітозу. Вплив якості питної води з системи нецентралізованого водопостачання на клітинну проліферацію.

Мутагенез та його чинники як предмет вивчення цитоекології. Спонтанний та індукований мутагенез. Хромосомні аберації та їх різновиди. Цитологічні параметри тест-систем – індикатори рівня мутаційного впливу. Наслідки хромосомних аберацій для організму. Чинники мутагенезу. Якість питної води як мутагенний чинник довкілля. Оцінка рівня мутагенного ефекту якості питної води за показником частотою аберацій і рівнем мутагенного ефекту. Інші показники рослинних клітин – індикатори впливу довкілля.

Кров ссавців як тваринна модельна система для виміру дії чинників довкілля. Особливості будови еритроцитів у ссавців. Порушення будови еритроцитів: пойкилоцитоз. Чинники, що викликають пойкилоцитоз. Різновиди пойкилоцитів як індикатори впливу чинників довкілля на організм ссавців.

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Адамс Р. Методы культивирования клеток для биохимиков. – М.: Мир. – 1983. – 256 с.
2. Біотестування як метод оцінки якості питних вод // Вісник НАН України. – 2006. - №10. – С.54-57.
3. Борисюк Н. В. Методы клеточной биотехнологии растений. – К.: Институт ботаники им. Н. Г. Холодного, 1987. – 53 с.
4. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. – М.: Мир, 2002. – 588 с.
5. Єфремова О. О. Біотестування питної води у моніторингу стану екологічної безпеки. – Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.01 – екологічна безпека. – Державна екологічна академія післядипломної освіти і управління Мінприроди України, м. Київ, 2009 р.
6. Кучук Н. В. Генетическая инженерия растений. – К.: Наукова думка, 1997. – 152 с.
7. Мелехова О.П. и др.. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для вузов. – М.: Издат. Центр «Академия», 2007. – 288 с.
8. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин. – К.: Поліграфконсалтинг, 2003. – 315 с.
9. Мусатова О.В. Биоиндикация и биоповреждения: метод. рекомендации к лабораторным занятиям. – Витебск: Из-во УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2006. – 154 с.

10. Сельскохозяйственная биотехнология. Под. ред. В. С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 1998. – 142 с.
11. Сидорович М. М. Клетка – система систем разного уровня сложности (Введение в биологию клетки): Учеб. пособие. - Херсон: Айлант, 2003.
12. Татур И. С. Стимуляторы роста экосил и гидрогумат торфа как фитоактиваторы процесса прорастания семян сахарной свеклы <http://0973.ru/archives/637>

**Додаткова література:**

1. Биотехнология клеток животных. Под ред. Р. Е. Спiera и Дж. Б. Гриффитса. – М.: Агропромиздат, 1989. – 301с.
2. Биотехнология. Под. ред. А. А. Баева. – М.: Наука, 1984. – 231 с.
3. Биотехнология. Принципы и применение. Под. ред. И. Хиччинса, Д. Беста, Д. Джонса. – М.: Мир, 1988. – 273 с.
4. Буданцев А.Ю., Кутышенко В.П. Действие метотрексата на первичный рост корней *Allium сера* // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 11 (часть 4). – С. 833-836.
5. Варфаломеев С.Д. Биотехнология. Кинетические основы микробиологических процессов. – М.: Высшая школа, 1990. - 210 с.
6. Воробьева Л.И. Техническая микробиология / Л.И.Воробьева – Изд-во МГУ, 1987. – 195 с.
7. Генетика промышленных микроорганизмов и биотехнология. Под. ред. В. Г. Дебабова – М.: Наука, 1990. – 212 с.
8. Крiобиология и биотехнология. Под ред. А. А. Цуцаевой. – К.: Наукова думка, 1987. – 196 с.
9. Мусієнко М.М., Ольхович О.П. Методичні рекомендації до спецкурсу «Фітоіндикація та фітомоніторинг» для студентів біологічних, екологічних та географічних факультетів . –К.: Фітосоціоцентр,2005. – 100 с.
10. Пудова Т.М. Влияние антропогенных факторов на мутагенную активность почв на примере центральной и западной Якутии. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук. -03.02.08.-Экология, Якутск, 2011. – 16 с.
11. Шадрина Е.Г. <sup>1</sup>, Пудова Т.М. <sup>2</sup>, Солдатова В.Ю. <sup>1</sup> Биоиндикация качества среды на стадии разведки месторождений углеводородного сырья (на примере юго-западной якутии) // Scientific Journal “Fundamental research” (Fundamentalnie issledovaniâ) - №4 - part 4. - 2013. – P.P. 2-4.



## Навчальна програма з курсу «Дидактика екології»

Укладач: доцент, кандидат педагогічних наук **І. І. Карташова**

**Вступ.** Програма вивчення навчальної дисципліни «Дидактика екології» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів ступеня вищої освіти магістр спеціальності 014.05 Середня освіта (біологія).

**Мета навчальної дисципліни:** формування професійних компетенцій студентів – майбутніх вчителів біології на основі набутих методологічних, методичних і загальнобіологічних знань.

**Інтегральна компетентність** – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в освітній професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів педагогічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

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

### **Предметно-специфічні компетентності**

#### **I. Спільні як для вчительської (педагогічної) освіти (teacher education), так і для освітніх наук/досліджень (education sciences/studies)**

Учителі та викладачі повинні бути в змозі ефективно працювати в трьох областях, що перетинаються, так само, як і випускники програм з освітніх наук. Вони повинні бути здатними:

1. Працювати з інформацією і знаннями з предмету навчання та освітніх проблем й їх теоретичних основ

2. Працювати із своїми колегами – учнями/ стажистами, іншими колегами та партнерами в освіті. Це включає в себе здатність аналізувати складні ситуації, що стосуються людського навчання і розвитку в особливих контекстах

3. Робота із спільнотою – на місцевому, регіональному, національному, європейському і більш широкому глобальному рівнях, включаючи розвиток відповідних професійних цінностей і здатності осмислювати практику та контексти; а також розвивати здатності до рефлексії, включаючи спроможність обдумувати як власні, так й інших системи цінностей, розвиток і практику

#### **II. Специфічні для вчительської (педагогічної) освіти**

- Компетентність у ряді викладацьких/навчальних та оцінювальних стратегій і розуміння їх теоретичних основ
- Здатність створювати рівноправний і справедливий клімат, що сприяє навчанню всіх учнів, незалежно від їх соціально-культурно-економічного контексту

**Спеціальні (фахові, предметні) компетентності** – компетентності, що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю.

**Очікувані результати навчання:**

*Знати:*

- функції педагогічної освіти як функції розвитку екологічної культури, наукового світогляду і методичної грамотності;
- зміст і структуру базової екологічної освіти;
- дидактичні принципи викладання;
- методи і форми навчання екології;
- основні принципи інноваційних технологій навчання екології;
- ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології;
- основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
- основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

*Уміти:*

- проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень;
- формувати тексти, робити презентації та повідомлення для професійної аудиторії та широкого загалу з дотриманням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату;
- застосовувати свої знання у здійсненні методичної переробки біо екологічного матеріалу;
- планувати навчальну роботу;
- організовувати навчально-пізнавальну діяльність школярів;
- виховувати школярів засобами екології;
- володіти методикою проведення уроків, екскурсій, позаурочних занять і позакласних заходів екологічної спрямованості;
- традиційними і нетрадиційними засобами контролю якості екологічної освіти.

**Зміст навчальної програми**

**Екологічна освіта.** Поняття про екологічну освіту. Предмет, задачі і роль екологічної освіти у системі шкільної освіти. Зв'язок біології та екології.

Система екологічної освіти. Формальна і неформальна екологічна освіта.

Шкільна екологічна освіта.

Концепція екологічної освіти України.

Навчальна програма «Біологія і екологія» на основі Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Постанова Кабінету Міністрів України від 23.11.2011 р. № 1392), Концепції екологічної освіти України (затверджено рішенням колегії МОН України від 20.12.2001 №13/6-19) та відповідно до положень концепції Нової української школи (розпорядження Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р) і призначена для навчання біології і екології на рівні стандарту.

**Цілепокладання.** Мета як основний компонент діяльності. Специфіка навчальних цілей та проблеми їх формування. Правила постановки навчальних цілей. Ієрархія педагогічних цілей. Таксономія педагогічних цілей. Рівні засвоєння навчального матеріалу.

Мета навчання біології та екології на рівні стандарту: формування в учнів природничо-наукової компетентності шляхом засвоєння системи інтегрованих знань про закономірності функціонування живих систем, їх розвиток і взаємодію, взаємозв'язок із довкіллям; розуміння біологічної картини світу та цінності таких категорій, як життя, природа, здоров'я; свідомого ставлення до природи як універсальної, унікальної цінності; застосування знань з біології та екології у повсякденному житті, оцінювання їх ролі для сталого (збалансованого) розвитку людства, науки та технологій.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення таких завдань:

- оволодіння учнями термінологічним апаратом біології та екології, засвоєння предметних знань та усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що дають змогу зрозуміти неперервність життя та його нерозривний зв'язок з довкіллям;

- розуміння універсальності функціональних ознак життя, принципів та вимог підтримання життєдіяльності організму;

- встановлення міжпредметного, внутрішньоциклового та міжциклового зв'язку біології і екології з метою формування в учнів гуманістичних поглядів на природу, сучасних уявлень про її цілісність і розвиток;

- набуття досвіду пошуково-дослідницької діяльності та уміння представляти отримані результати;

- використання набутих знань, навичок та умінь у повсякденному житті для оцінки впливу факторів довкілля, наслідків своєї діяльності для збереження власного здоров'я та безпеки інших людей;

- розвиток особистої відповідальності за стан довкілля, формування ціннісних орієнтацій на збереження природи, розуміння необхідності узгодження стратегії природи і стратегії людини на основі ідеї універсальності природних зв'язків та самообмеженості, подолання споживацького ставлення до природи.

**Зміст екологічної освіти.** Поняття про зміст освіти. Реформування змісту екологічної освіти. Навчальні плани і програми. Підручники.

Навчальна програма для закладів загальної середньої освіти «Біологія і екологія» (10-11 класи рівень стандарту). Зміст курсу є логічним продовженням навчальних курсів основної школи і розподіл за роками навчання таким чином:

10 клас – теми: «Біорізноманіття», «Обмін речовин і перетворення енергії», «Спадковість і мінливість», «Репродукція та розвиток»;

11 клас – теми: «Адаптації», «Біологічні основи здорового способу життя», «Екологія», «Сталий розвиток та раціональне природокористування», «Застосування результатів біологічних досліджень у медицині, селекції та біотехнології».

**Методи навчання.** Метод як філософська категорія. Метод навчання, визначення, місце у навчальному процесі. Функції методу навчання як

дидактичної категорії. Структура методу навчання як дидактичної категорії. Класифікація методів навчання, їх взаємозв'язок. Інноваційні методи навчання. Практичні методи навчання як провідні в екологічній освіті. Навчальні проекти, методика їх проведення. Дидактичні ігри. Самостійна робота учнів як метод навчання. Формування в учнів досвіду пошукової діяльності. Вибір і поєднання методів навчання. Педагогічні технології. Підготовка навчального обладнання.

**Форми навчання екології.** З історії розвитку організаційних форм навчання у школі. Визначення цілей уроків. Добір змісту й методичного забезпечення уроку. Багатоваріантність структури уроків. Дидактичні особливості сучасних форм уроків. Дидактичні особливості інтегрованих уроків. Особливості підготовки та проведення відкритого уроку. Методика проведення екскурсій. Види домашніх завдань і способи їх перевірки.

**Особливості планування навчального процесу.** Специфіка побудови особистісно зорієнтованого уроку і компетентісно зорієнтованого уроку.

**Діагностика навчальних досягнень з екології.** Контроль навчальних досягнень учнів як складова діагностування процесу навчання. Види оцінювання навчальних досягнень учнів. Тестова перевірка навчальних досягнень учнів. Тест, його види. Методика створення тестових завдань.

Екологічна освіта за рубежом. Актуальні проблеми розвитку шкільної екологічної освіти.

### **Список рекомендованої літератури**

#### **Основна література:**

1. Гончаренко С.У. Методика як наука. – Київ – Хмельницький, 2000 – 30 с.
2. Дерябо С.Д., Ясвин В.Л. Экологическая педагогика и психология. – Р/н Д: Феникс, 1996.
3. Дичківська І.М.. Інноваційні педагогічні технології: Навч. посібник для студентів вищих навч. закладів. – К.: Академвидав. – 2004. -334с.
4. Зверев И.Д. Экология в школьном обучении. – М.: Знание, 1980. – 98с.
5. Комиссаров Б.Д. Методологические проблемы биологического образования. – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.
6. Костюк Г.С. Навчально-виховний процес і психічний розвиток особистості. – К.: Генеза. – 1989. – 215 с.
7. Леднев В.С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. 2-е изд., перераб. – М.: Высшая школа, 1991. – 224 с.
8. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. - М.: Знание, 1980.
9. Малафіїк І.В. Дидактика новітньої школи / І.В. Малафіїк – К.: Видавний дім “Слово”, 2015. – 632 с.
10. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: Навчальний посібник. – К.: Просвіта, 2000. – 368 с.
11. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / О.М.Пехота, А.З. Кіхтенко, О.М. Любарська та ін.; за заг ред. О.М.Пехоти. – К.: А.С.К.Ю. 2001. – 256 с.
12. Педагогика: педагогические теории, системы, технологии. Учеб. Для студ. высш. и сред. пед. заведений / Под ред. С.А.Смирнова. – М.: Издательский центр “Академия”, 2000. – 512 с.

13. Підласий А.І., Підласий І.С. Педагогічні інновації // Рідна школа. – 1998. – №12. – С. 3-12.
14. Плечова З.Н. Екологічні задачі, ігри та вікторини: Навч. посібник. – К.: Наукова думка, 1995. – 138 с.
15. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учебник для студ. пед. ву-зов: В 2 кн. – М.: ВЛАДОС, 1999. – Кн.1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.
16. Пометун О.І. Енциклопедія інтерактивного навчання / О.І. Пометун. – К.: Диво слово, 2007. – 312 с.
17. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
18. Хуторской А.В. Современная дидактика: Учебник для вузов. – СПб: Питер, 2001. – 544 с.

**Додаткова література:**

19. Бирюкова Н.А. Проблемы формирования экологического сознания // Педагогіка. – 2004. – № 10. – С. 35-42.
20. Бирюкова Н.А. Особенности экологического образования за рубежом // Педагогіка. – 2005. – №7. – С. 89-94.
21. Вікирчак О. Екологічні експедиції школярів // Біологія і хімія в школі. – 1999. – №6, листопад–грудень.
22. Вихрущ В.О. Дидактична думка в Україні ( друга половина ХІХ – поч. ХХ ст.): проблеми розвитку теорії. – Тернопіль, 2000. – 433 с.
23. Вороненко Т. Розвиток сприйняття учнями довкілля крізь призму екологічного складника змісту освіти // Біологія і хімія в школі – 2014. – №5, вересень–жовтень.
24. Голобородько Є.П. Загальні питання інтерактивного навчання // Інтерактивне навчання: Досвід впровадження / За ред. В.Д.Шарко. – Херсон: "Олді-Плюс", 2000. – С. 3-7.
25. Даниленко Л. Розвивальне навчання в системі педагогічних інновацій // Завуч. – 2002. – №20-21. – С 39-44.
26. Дроб'язко П. Українська національна школа: витоки і сучасність. – К., 1997. – 181 с.
27. Зверева Н.М. Практическая дидактика для учителя: Учебн. пособие. – М., 2001. – 252 с.
28. Кавтарадзе Д.Н. Интерактивные методы: обучение пониманию // Биология в школе. – 1998. – №3. – С. 30-34.
29. Казарян І., Титаренко Н. Моніторинг сформованості екологічного мислення учнів 8 класу // Біологія і хімія в школі. – 2011. – №6, листопад–грудень.
30. Кічук Н.В. Формування творчої особистості вчителя. – К.: Либідь, 1991.
31. Коденко Я. Формування особистості учня засобами екології // Біологія і хімія в школі. – 1999. – №6, листопад–грудень.
32. Колодій О.І. Шкільна творча педагогічна майстерня // Педагогіка толерантності. – 2001. – №2. – С. 46 – 50.
33. Комарова О. Формування в учнів міжпредметного вміння формалізації під час розв'язування задач екологічного змісту // Біологія і хімія в школі. – 2008. – №5–6, вересень–грудень.
34. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. – М.: Учпедгиз, 1955.
35. Кравчук О. Розвиток екологічного змісту природничих предметів // Біологія і хімія в школі. – 2002. – №6, листопад–грудень.

36. Краевский В.В. Концепция содержания и личностно-ориентированное образование // Химия в школе. – 2001. – №2. – С. 3-7.
37. Красовицкий Ю.М. От педагогической науки к практике.– К.,1990.
38. Кудрявцева О. Про систему неперервної екологічної освіти // Біологія і хімія в школі. – 2007. – №3, травень–червень.
39. Кузнецов М.Е. Учитель и ученик в личностно-ориентированном образовательном процессе: концептуально-дидактический аспект // Відкритий урок. – 2002. – №11-12. – С. 16-20.
40. Кухарев Н.В. На пути к педагогическому совершенству. – М.: Просвещение, 1990. – С. 6 – 15.
41. Кушнір В.А. Характеристика особливостей педагогічних систем // Педагогіка і психологія. – 1999. – №4. – С. 83-91.
42. Лабій Ю. «Екологічні екскурсії» методика проведення // Біологія : газета для вчителів біології та природознавства. – 2000. – № 34, вересень.
43. Леонтьев А.Н. Категория деятельности в современной психологии //Избр. Психологические произведения: в 2т. – М.: Педагогика, 1983. – т.2 .- С. 243-246.
44. Мосіяшенко В.А. Українська етнопедагогіка: Навч. посібник.– Глухів, 2001. – 172 с.
45. Прокопенко Л., Міщенко Т. Підготовка майбутніх учителів до природоохоронної роботи з учнями // Біологія і хімія в школі. – 1997. – № 1.– січень–лютий–березень.
46. Пустовіт О. Філософсько – культурологічний аспект у екологічній освіті //Шлях освіти. – 2002. - №5. – С. 2-7.
47. Рибалко Л. Еколого–еволюційний підхід до інтеграції знань про живу природу // Біологія і хімія в школі. – 2011. – №3, травень–червень.
48. Рудишин С. Пізнавальні задачі з екології // Біологія і хімія в школі. – 2008. – №5–6, вересень–грудень.
49. Сердюк В. Екологічна освіта і виховання в школі // Біологія і хімія в школі. – 2003. – №6, листопад–грудень.
50. Степанюк А.В. До проблеми формування цілісних знань школярів про живу природу // Педагогіка і психологія. – 1997.– №4. – С. 68-77.
51. Сухомлинський В.О. Сто порад вчителю // поради 9, 11, 18, 20, 32 / // Вибр. тв. в 5 т. – Т.2. – К., 1976.
52. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.: Просвещение, 1996. – 168 с.
53. Ясвин В.А. Мир природы в мире игр: опыт формирования отношения к природе. – М.: Эко-Центр «Заповедники», 1998.

## Навчальна програма з курсу «Етологія»

Укладачі: доцент, кандидат біологічних наук **С. К. Семенюк**;  
викладач **К. С. Орлова**

**Мета курсу:** всебічне вивчення тваринного світу, його різноманіття, будови та життєдіяльності тварин, їх розповсюдження, зв'язок із зовнішнім середовищем існування, закономірності індивідуального та історичного розвитку, розкриття суті знань з етології: особливості появи, форм прояву та закономірностей психічних процесів тварин, як у онтогенезі, так й при встановленні шляху еволюції психічних здібностей у тваринному світі.

### **Завдання курсу:**

**теоретичні:** опанування понятійного апарату, об'єктивних і суб'єктивних методів вивчення поведінки тварин, історії спостережень і досліджень; вивчення основних сучасних напрямів дисципліни, природженого і придбаного у поведінці тварин, розвитку поведінки тварин в онтогенезі; оволодіння системою знань про форми розсудливої діяльності тварин і розум тварин як самостійними явищами, що є передисторією розуму людини, формування на основі спеціальних понять загальнобіологічних;

**практичні:** вміння проводити спостереження за поведінкою тварин, знати і вміння визначати представників місцевої фауни безхребетних та хребетних тварин.

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

### **Фахові предметні компетентності:**

- здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, провідних зоологічних концепцій та теорій;
- здатність характеризувати і аналізувати провідні біологічні явища і процеси;
- вміння розпізнавати, характеризувати та описувати тваринні об'єкти та біологічні явища і пояснювати їх роль у природі;
- здатність проводити самостійні експериментальні дослідження біологічних явищ в природних та лабораторних умовах, використовуючи навички роботи зі спеціалізованим обладнанням;
- вміння застосовувати знання про різноманітність тваринного світу та заходи його збереження;
- здатність здійснювати пошук літератури, консультувати і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації щодо різноманітних аспектів існування тваринних організмів;
- здатність використовувати вивчений матеріал у нових ситуаціях.

**Очікувані результати навчання.** Внаслідок вивчення курсу етології студент повинен **знати:**

- різноманітність тваринного світу,

- основні закономірності його формування;
- просторовий розподіл, будову, еволюцію та систематику тварин, їх значення в житті людини.

На матеріалі курсу етології студенти повинні засвоїти та навчитися застосовувати такі загально поняття, як інстинкт, научення, імпринтинг, рефлекс.

Студент повинен *вміти*:

- працювати в лабораторії та польових умовах;
- набути навички з вивчення основних аспектів поведінки тварин, опанувати методики спостереження за тваринами різних таксономічних груп в природі та лабораторних умовах.

### **Міждисциплінарні зв'язки**

Етологія – як дисципліна, що вивчає поведінку тварин з біологічних позицій, нерозривно пов'язана із зоологією безхребетних та хребетних тварин, фізіологією тварин, екологією та еволюційним вченням, та дає змогу на базі вже набутих знань та навичок розширити уявлення студентів про становлення та розвиток поведінки тварин та людини зокрема у онтогенетичному та еволюційному плані.

### **Зміст навчальної програми**

#### **Модуль 1. Основи етології.**

**Етологія – наука про поведінку тварин.** Мета і завдання етології, предмет і об'єкт вивчення, понятійний апарат. Огляд методів дослідження. Історія становлення дисципліни. Взаємозв'язок поведінки і психіки тварин. Характеристика основних напрямів, що досліджують поведінку тварин. Зоопсихологія як самостійний напрям, що вивчає прояви, закономірності і еволюцію психічного віддзеркалення у тварин (Фабрі К.Е., Ладигіна-Котс Н.Н., Леонтьев А.Н. та ін.). Порівняльна психологія (Вагнер В.А.). Біхевіоризм – напрям американської експериментальної психології (Дж. Уотсон). Концепція «стимул-реакція». Фізіологія ВНД (Павлов І.П.). Гештальтпсихологія (Ветргеймер М., Келлер В., Кофка К.). Етологія (Лоренц К., Тінберген Н.). Генетика поведінки. Основні методи та сучасні напрямки дослідження поведінки тварин. Етограма.

**Історія розвитку етології.** Етологія – наука про поведінку тварин (Лоренц К., Тінберген Н.). Механіцизм і антропоморфізм. Методи, принципи і завдання вивчення поведінки тварин. Принципи класифікації поведінки. Класифікація основних форм поведінки: репродуктивна, індивідуальна і соціальна (Д.Дьюсбері). Етограма. Ієрархії у тварин. Територіальні стосунки і поведінка.

**Структура та організація поведінки. Класифікація типів поведінки.** Поняття про рефлекс (безумовні і умовні рефлекс) і адаптаційні реакції (генетичні і придбані). Концепція «надлишкової енергії» Р. Спенсера. Концепція «вакуумної активності» К. Лоренца. Концепція К. Грооса (гра-практика для дорослої поведінки). Синтетична концепція К.Е.Фабрі: гра – сукупність специфічно ювенільних проявів звичайних форм поведінки. Гра –



«самоповедінка в процесі становлення». Функціональна система як механізм безперервного програмування поведінки.

**Інстинкти. Інстинктивна поведінка тварин. Стимули та імпринтинг.** Інстинкти – генетичні програми поведінки. Властивості інстинктів. Фіксовані комплекси дій (ФКД). Класифікації інстинктів (Симонов П.В., Конорський Ю.). Структура інстинктивної поведінки (за К. Лоренцем і В. Крегом). Концепція драйву і драйв-рефлексу Ю. Конорський). Потреба як основа поведінкового акту (П.В. Симонов). Пластичність інстинктивної поведінки. Інстинктивна поведінка – основа поведінки виду і особи. Реалізація видового досвіду в індивідуальній поведінці.

## **Модуль 2. Становлення та розвиток поведінки тварин**

**Навчення як індивідуально-присосовна діяльність тварин.** Загальна характеристика процесу навчення. Навчення і вчення. Класифікація і характеристика основних видів навчення у тварин. Облігатне (неасоціативне) навчення як індивідуальний досвід, необхідний для виживання всім представникам виду, незалежно від приватних умов життя особи. Прості і складні форми. Імпринтинг, його властивості і значення. Імітація (наслідування).

Факультативне (асоціативне) навчення – всі форми індивідуальної адаптації тварини. Навик, методи вивчення, властивості. Форми навику (Смолл В., Скіннер Б.): пасивне (класичне) і оперантне (інструментальне). Формування навиків. Дресирування. Модифікація інстинктивної поведінки процесами навчення як розширення можливостей адаптаційної поведінки. Когнітивні форми вчення у тварин. Інсайт і елементарна розсудлива діяльність. Здібності до узагальнення, абстрагування і символізації.

**Орієнтація, мотивація поведінки. Спонтанність та ритмічність.** Засоби спілкування у тварин: пози, забарвлення, ритуальна поведінка (танці, бої). Запахи (феромони) – носії інформації. Класифікація феромонів: феромони любові, страху і тривоги; дороговказні нитки, статевого дозрівання і змінюючі статеві властивості, феромони поведінки, оборонні і бойові феромони. Інші засоби спілкування: акустичні сигнали, ультразвукові комунікації. Зір.

Мови тварин. Здібності тварин до символізування як біологічна передумова до виникнення мови людини. Міри символізування. Властивості: ненавмисність (немає адресата), видоспецифічність. Категорії мов: сигнали статевим партнерам, між батьками і дітьми, небезпеки і тривоги, про наявність їжі, спілкування. Сигнали – «перемикачі», «наміру», агресії, миролюбності, фрустрації. Методи вивчення. Мови – посередники: йеркиш і амслен. Властивості: семантичність, продуктивність, переміщуваність, культурна спадкоємність (Ч. Хоккет). «Словник» антропоїдів.

## **Модуль 3. Еволюція та поведінка**

**Онтогенез психічної діяльності.** Онтогенез діяльності в ембріональний період. Біологічна обумовленість онтогенезу поведінки тварин. Розвиток нервової системи. Концепції гри. Розвиток поведінки в пренатальний, постнатальний та ювенільний періоди. Методи дослідження тварин що стоять

на елементарному рівні сенсорної психіки. Емоції у тварин. Еволюція психіки, проблеми інтелекту тварин.

**Навчення як індивідуально-присосовна діяльність тварин.** Загальна характеристика процесу навчення. Навчення і вчення. Класифікація і характеристика основних видів навчення у тварин. Облігатне (неасоціативне) навчення як індивідуальний досвід, необхідний для виживання всім представникам виду, незалежно від приватних умов життя особини. Прості і складні форми. Імпринтинг, його властивості і значення. Імітація (наслідування). Факультативне (асоціативне) навчення – всі форми індивідуальної адаптації тварини. Навик, методи вивчення, властивості. Форми навику (Смолл В., Скиннер Б.): пасивне (класичне) і оперантне (інструментальне). Формування навиків. Дресування. Модифікація інстинктивної поведінки процесами навчення як розширення можливостей адаптаційної поведінки. Когнітивні форми вчення у тварин. Інсайт і елементарна розсудлива діяльність. Здібності до узагальнення, абстрагуванню і символізації.

#### **Модуль 4. Соціобіологія. психологія групової поведінки**

**Типи комунікації тварин.** Зорова, акустична, тактильна, нюхова комунікація. Поняття про феромони. Класифікація феромонів: феромони любові, дороговказні нитки, феромони страху і тривоги, статевого дозрівання і змінюючі статеві властивості, феромони поведінки, оборонні і бойові феромони. Інші засоби спілкування: акустичні сигнали, ультразвукові комунікації. Зір. Мови тварин. Здібності тварин до символізування як біологічна передумова до виникнення мови людини. Міри символізування. Категорії мов: сигнали статевим партнерам, між батьками і дітьми, небезпеки і тривоги, про наявність їжі, спілкування. Сигнали – «перемикачі», «наміру», агресії, миролюбності, фрустрації. Методи вивчення.

**Суспільна поведінка тварин.** Групові форми поводження тварин. Спілкування та групова поведінка тварин. Територіальна поведінка. Знаряддя тварин та знаряддя праці людини. Матеріальна культура та біологічні закономірності. Проблема виникнення суспільних відносин. Поведінка та адаптаційні можливості тварин. Шлюбно-сімейні взаємовідносини у тварин. Функції шлюбної поведінки. Синхронізація шлюбної поведінки в різних видів. Зваблення та залицання.

**Адаптивність поведінки її роль у видоутворенні.** В.А. Вагнер – основоположник порівняльної психології. Порівняльна психологія у минулому і сьогодні. Біопсихологія (біологічні підстави порівняльної психології). Моністична теорія «зверху» і «знизу». Об'єктивні методи дослідження біопсихології. Метод філогенезу вивчення біопсихології. Еволюція генетичних і сенсорних функцій вищих ссавців. Наочна діяльність мавп. Родовідне дерево і рівні психічного розвитку тварин (К.Е. Фабрі). Порівняльні аспекти становлення психіки тварин і людини. Суспільні стосунки, культура і біологічні закономірності. Управління популяціями тварин та коректування небажаної поведінки у тварин.

---

## Список рекомендованої літератури

### Основна література:

1. Губко О.Т. Основи зоопсихології. Навчальний посібник / За ред. С.І. Болтівця. - К. : Світогляд, 2006. - 190 с.
2. М'ясоїд П. А. Загальна психологія: Навч. посіб / П. А.М'ясоїд. - К.: Вища шк., 2004. - 487 с.
3. Сравнительная психология и зоопсихология: Хрестоматия / Сост. и общ. ред. Г. В. Калягиной. - СПб.: Питер, 2003. - 416 с.
4. Зорина З. А., Полетаева И. . Зоопсихология. Элементарное мышление животных. - М.: Аспект Пресс, 2007. - 320 с.
5. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології: Навчальний посібник / Г. В. Ковальчук. – Суми: Університетська книга, 2003. – 593 с.
6. Фабри К. Э. Основы зоопсихологии. Учебное пособие / К. Э. Фабри. - М.: Изд-во МГУ, 1976. – 287 с.
7. Чайченко К.Е. Зоопсихологія та порівняльна психологія. - К. Наука, 1992. - 147 с.

### Додаткова література:

1. Плюснин Ю. М. Проблемы биосоциальной эволюции: теоретико-методологический анализ. - Новосибирск, 1990. - 238 с.
2. Югай Г. А. Антропосоциогенез. - М.: Знание, 1982. - 61 с.
3. Поведение человека и животных: сходство и различия. Сб. науч. трудов Отв. ред. Е. И. Попов, Л. Ю. Зыкова. - Пущино, 1989. - 224 с.
4. Нойман Э. Происхождение и развитие сознания. - М.: Ваклер, 1998. - 464 с.

## Навчальна програма з курсу «Клінічна паразитологія»

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

---

**Мета курсу:** всебічне вивчення явища паразитизму, аналіз структури та динаміки паразитарних систем, значення паразитів у природних біосистемах і практичній діяльності людини, а також особливостей прояву захворювань та засоби боротьби із паразитарними захворюваннями.

### **Завдання курсу:**

- 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;
- формування вміння діагностування паразитарних захворювань, вмінь застосовувати базові фундаментальні знання з паразитології при їх профілактиці.

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

### **Фахові професійні компетентності:**

- здатність продемонструвати знання і розуміння наукових фактів, провідних зоологічних концепцій та теорій;
- здатність характеризувати і аналізувати провідні біологічні явища і процеси;
- вміння розпізнавати, характеризувати та описувати паразитичні об'єкти та біологічні явища і пояснювати їх роль як форми симбіозу;
- вміння застосовувати знання про основні ознаки паразитарних захворювань та міри їх профілактики;
- здатність здійснювати пошук літератури, консультувати і критично використовувати наукові бази даних та інші відповідні джерела інформації щодо різноманітних аспектів існування тваринних організмів;
- здатність використовувати вивчений матеріал у нових ситуаціях.

### **Очікувані результати навчання**

**Знати** особливості системи паразит-хазяїн, а також популяцій паразитів та паразитарних систем, угруповань паразитів, біогеографії та еволюції паразитів, їхні життєві цикли, а також сучасні методи оцінки філогенетичної спорідненості паразитів та їхньої коєволюції із таксонами хазяїв.

Студент повинен **вміти** працювати в лабораторії та польових умовах; набути навички з вивчення основних ознак паразитарних захворювань, опанувати методики виявлення паразитів в природі та лабораторних умовах.

**Міждисциплінарні зв'язки.** 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, фізіологією та іншими медичними, ветеринарними, сільськогосподарськими та хімічними науками. У сучасну паразитологію широко проникли методи біохімічного, імунологічного та електронно-мікроскопічного дослідження.

### **Зміст навчальної програми**

#### **Модуль 1. Сутність паразитології**

**Зміст паразитології, її обсяг і місце у систематиці біологічних наук.** Розвиток поглядів на природу і сутність паразитизму. Загальна і приватна паразитологія. Протозоологія, гельмінтологія, арахноентомологія. Розвиток паразитологічних досліджень у XXI столітті. Вчені – видатні паразитологи вітчизняної та зарубіжної шкіл.

**Поняття про паразитизм і паразитів.** Паразитизм як форма екологічних зв'язків у природі. Паразити, їхня класифікація: істинні і помилкові; тимчасові і постійні; енто- та ектопаразити; внутрішньоклітинні, тканинні, внутрішньоорганні, порожнинні; облігатні і факультативні. Господар паразита: остаточний, проміжний, додатковий, резервуарний, облігатний, факультативний. Співвідношення понять «хазяїн» і «середовище проживання». Умови становлення біоценологічної пари «паразит-хазяїн». Шляхи проникнення паразитів в організм хазяїна. Пероральний, перкутанний, контактний, внутрішньокишковий, транспланцентарний, трансмісивний (інокуляція і контомінація специфічна і механічна), трансваріальний. Життєві цикли паразитів.

**Поширення паразитичних найпростіших.** Апікомплекса (кокцидії, токсоплазма, кріптоспоридії, пневмоцисти, малярійні плазмодії), мікроспоридії (близько 900 видів), міксоспоридії (цератомікса, лептотека, хлоромікса), інфузорії (тріходіни, іхтіофтіріуси, балантидії). Представники: *Tripanosoma rhodesiense*, *Leishmania tropica*, *Entamoeba histolytica*, *E. coli*. Тип Споровики. Особливості представників типу: *Plasmodium malariae*, *P. vivax*, *P. falciparum*, *Stylocephalus longicollis*, *Eimeria magna*. Поширення паразитичних найпростіших. Особливості їхньої екології, циклів розвитку, шляхів зараження, патогенної дії. Методи діагностики та профілактики протозойних інвазій.

**Паразитичні гельмінти.** Плоскі черви. Паразити тварин і людини з класів Сисуни (*Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Opisthorchis felinus*, *Shistosoma haematobium*, моногенетичні сисуни), стьожкові черви (*Taeniarhynchus saginatus*, *Taenia solium*, *Diphyllobothrium latum*, *Echinococcus granulosus*, цестодоподібні черви), Круглі черви (*Ascaris lumbricoides*, *Enterobius vermicularis*, *Ancylostoma duodenale*, *Dracunculus medinensis*, *Trichinella spiralis*). Географічне поширення гельмінтів. Особливості їхньої

екології, морфології, циклів розвитку, шляхів зараження. Методи діагностики патогенних гельмінтів.

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

## **Модуль 2. Адаптація організмів до паразитичного способу життя**

**Еволюція паразитичного способу життя.** Морфофізіологічні адаптації, які виникають в процесі формування системи паразит-хазяїн. Інтенсивність інвазії. Походження паразитизму. Прогрес і регрес в еволюції паразитів. Екологічна та еволюційно-генетична теорії паразитизму. Вчення Е.Н. Павловського про природу осередків паразитарних захворювань.

**Зміни основних життєвих функцій організму у зв'язку з паразитичним способом життя.** Основні морфо-фізіологічні і біологічні адаптації до паразитичного способу 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.

**Розмноження паразитів, тривалість їх життя.** 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.

**Шляхи проникнення паразитів в організм господарів.** Міграція паразитів в організмі господарів. Вплив паразитів на хазяїна і реакції хазяїна на паразита. Локалізація паразитів. Імунітет при паразитарних хворобах. Форми його прояву.

## **Модуль 3. Шляхи впливу на хазяїна та методи профілактики паразитарних захворювань**

**Шляхи хвороботворного впливу.** 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; членистоногі як збудники та переносники збудників паразитарних захворювань тварин і людини; членистоногі як отруйні тварини. Визначення видової приналежності паразитичних організмів: одноклітинних, гельмінтів (трематод, цестод, нематод) і членистоногих (кліщів, тарганів, вошей, бліх, клопів, двокрилих).

**Профілактика захворювань.** Принципи профілактики інвазії в організмі господаря патогенних одноклітинних, гельмінтів, членистоногих. 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).

### Список рекомендованої літератури

#### Основна література:

1. Гинецинская Т.А. Трематоды, их жизненные циклы и эволюция. – Л., 1968. – 411 с.
2. Гинецинская Т.А., Добровольский А.А. Частная паразитология. Т. 1,2. – М., 1978. – 303 с.
3. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. Учебник для ун-тов. Изд. 6-е, перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1975. – 560 с.
4. Догель В.А. Общая паразитология. – Л., 1962. – 402 с.
5. Кеннеди К. Экологическая паразитология. – М., 1978. – 231 с.
6. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних. - К.:Либідь. - Т. 1 - 1995, Т.2 -1996. Т.3-1997.

#### Додаткова література:

1. Абуладзе К.И. и др. Паразитология и инвазионные болезни с.-х. животных. – М.: Колос, 1980. – 234 с.
2. Акбаев М.Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных. – М. : Колос, 1998. – 659 с.
3. Балашов Ю.С. Паразито-хозяйные отношения членистоногих с наземными позвоночными. – Л., 1982. –320 с.
4. Беклемишев В.Н. Биоценологические основы сравнительной паразитологии. – М., 1970. – 248 с.
5. Быховский Б.Е. Моногенетические сосальщики, их система и филогения. – М., 1957. – 509 с.
6. Генис Д.Е. Медицинская паразитология. – М. : Медицина, 1991. – 240 с.
7. 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.

*Наукове видання*

## **ЗБІРНИК НАВЧАЛЬНИХ ПРОГРАМ**

для спеціальностей 014.05 Середня освіта (Біологія)  
та 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)  
галузі знань 01 Освіта / Педагогіка  
рівня вищої освіти «Магістр»

**ISBN 978-617-7573-40-0**

Підписано до видання 09.10.2018 р. Формат 60×84/8.  
Гарнітура Times. Наклад 100 прим.  
Ум. друк. арк. 6,86. Обл.-вид. арк. 7,38.  
Замовлення № 926.

Книжкове видавництво ФОП Вишемирський В.С.  
Свідоцтво про внесення до державного реєстру суб'єктів видавничої справи:  
серія ХС № 48 від 14.04.2005  
видано Управлінням у справах преси та інформації  
73000, Україна, м. Херсон, вул. Соборна, 2.  
Тел. (050) 133-10-13, (050) 514-67-88  
e-mail: printvvs@gmail.com