



Схвалено на засіданні вченої Ради біологічного факультету

Протокол № 7 від 25 квітня 2024 р.

Голова Вченої ради \_\_\_\_\_ Веніамін ЗАМОРОВ

Вчений секретар \_\_\_\_\_ Світлана БІЛОКОНЬ

Голова предметної комісії \_\_\_\_\_ Веніамін ЗАМОРОВ

Комплексне вступне випробування на навчання для здобуття ступеня доктора філософії за освітньо-науковою програмою зі спеціальності 091 «Біологія та біохімія» передбачає перевірку знань сучасних біологічних теорій, закономірностей живої природи, термінології сучасної біологічної науки, особливостей розвитку живої матерії та уміння використовувати теоретичні знання для розв'язання дослідницьких та практичних завдань у різних умовах.

Програма вступного випробування для підготовки аспірантів складена відповідно до освітньо-наукової програми підготовки докторів філософії за спеціальністю 091 «Біологія та біохімія» і відображає основні методологічні підходи та методи, розроблені у вітчизняній і в зарубіжній біології, так само як і теоретичні компоненти дисциплін, що входять до загального курсу підготовки біологів. Ця програма встановлює необхідний рівень теоретичних знань, умінь, навичок, здобутих згідно освітнього рівня «магістр» за спеціальністю 091 «Біологія і біохімія» або іншою спеціальністю.

**Метою** програми є навчально-методичне забезпечення підготовки до складання вступного іспиту до аспірантури за спеціальністю 091 «Біологія і біохімія», що дозволить вступникам продемонструвати широту і глибину знань в області біології, довести рівень професійної підготовки.

**Вимоги до рівня підготовленості вступників.** Вступники до аспірантури повинні мати відповідний рівень теоретичної і практичної підготовки, який надає можливість оволодіти знаннями, набути умінь та навичок проведення наукових досліджень, необхідних для здобуття наукового ступеня доктор філософії із спеціальності «091 Біологія та біохімія». Вступник до аспірантури із спеціальності «091 Біологія та біохімія» має продемонструвати високий рівень теоретичної та практичної підготовки, ґрунтовний рівень загальнобіологічних знань, чітку обізнаність із основними положеннями та закономірностями біології, глибоке розуміння її розділів, а також уміння застосовувати свої знання для вирішення науково-дослідницьких та прикладних завдань.

**Вступний іспит до аспірантури проводиться у письмовій формі (тестові завдання).** Тестові завдання вимагають від учасників екзамену стандартного застосування програмного матеріалу і передбачають вибір правильних відповідей. Запропоновані завдання дозволяють об'єктивно оцінити рівень володіння теоретичними знаннями та уміння їх застосовувати при аналізі біологічних явищ, законів та процесів.

Рекомендований список літератури для самостійного опрацювання носить орієнтовний характер і не виключає власних ініціатив абітурієнтів у доборі та використанні джерел.

Програма комплексного іспиту з біології включає 9 змістових блоків, знання яких необхідне висококваліфікованому спеціалісту: Біохімія; Ботаніка; Вірусологія; Генетика; Гідробіологія; Зоологія; Мікробіологія; Імунологія, Фізіологія людини та тварин.

### **Критерій оцінювання**

1. Вступне випробування за наступною програмою укладатиметься з 25 тестових завдань закритого типу із вибором однієї правильної відповіді.
2. До кожного із завдань буде запропоновано 4 альтернативних відповіді.
3. За правильне виконання одного тестового завдання можна отримати 4 бали. Мінімальна кількість тестових балів, яку необхідно отримати для участі у конкурсному відборі – 60. Максимальна кількість – 100.

## I. БІОХІМІЯ

Роль та місце біохімії та її суміжних дисциплін у системі природничих наук.

Структура і властивості основних біомакромолекул: вуглеводи, білки, нуклеїнові кислоти, ліпіди. Будова, загальні властивості, класифікація макромолекул. Обмін та перетворення макромолекул в організмі, ключові метаболічні шляхи перетворення, послідовність реакцій, їх регуляція, біологічна роль, енергетичний баланс. Ферменти, вітаміни та гормони – структурно-функціональні і регуляторні макромолекули організму. Хімічна природа і властивості цих макромолекул, класифікація та номенклатура. Кінетика ферментативного каталізу. Хімічний склад біологічних мембран. Фосфо- і гліколіпіди як основні компоненти біологічних мембран, їх структура і функції. Мембранні структури клітини (ядерні, мітохондріальні, лізосомні, ендоплазматичного ретикулуму), їх особливості та ідентифікація. Мембрани і міжклітинні взаємодії. Функції мембран. Мембранний транспорт. Гормони, їх класифікація. Гормональна регуляція як механізм координації обміну речовин. Біохімічні рецепторні системи клітини. Нейромедіатори. Молекулярні механізми проведення регуляторних сигналів.

Нуклеїнові кислоти, їх структура і функції. Організація геному і структура гена. Особливості транскрипції в клітинах прокариотів та еукаріотів. Процесінг мРНК. Рекрутування амінокислот до білкового синтезу. Структура рибосоми. Етапи біосинтезу білка: елонгація, ініціація і термінація трансляції. Регуляція трансляції. Самоорганізація білкової глобули. Молекулярні механізми реплікації ДНК. Молекулярні механізми репарації, рекомбінації ДНК. Методи молекулярної біології.

### Література

1. Біохімія / Л.І. Остапченко, Т.Р. Андрійчук, Ю.Д. Бабенюк та ін. ; за ред. Л.І. Остапченко. - Київ: Київський університет, 2012 - 796 с.
2. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн. Кн. 1. Біоорганічна хімія / за ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської. - К.: Медицина, 2017. - 272 с.
3. М.Є.Кучеренко, Ю.Д. Бабенюк, О.М.Васильєв та ін. “Біохімія” //Підручник; К.: Видавничо-поліграфічний центр “Київський університет”, 2002. – 480с.
4. Губський Ю.І. Біохімія. Підручник. Вінниця: – Нова книга, 2009. – 664 с.
5. Гонський Я.І., Максимчук Т.П., Калинський М.І, Біохімія людини: підручник. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. - 744 с.
6. Остапченко Л.І. Біохімія. – 2012.  
<https://lifelib.info/biochemistry/textbook/index.html>
7. Lehninger Principles of Biochemistry, 4th Edition. 2012.  
<http://aulanni.lecture.ub.ac.id/files/2012/01/15616949-LehningerPrinciples-of-Biochemistry-1-copy.pdf>
8. Ahern, Rajagopal, and Tan Biochemistry. Free For All. Version 13  
[https://biochem.oregonstate.edu/sites/biochem.oregonstate.edu/files/2022-04/Biochemistry%20Free%20For%20All%201.3\\_compressed.pdf](https://biochem.oregonstate.edu/sites/biochem.oregonstate.edu/files/2022-04/Biochemistry%20Free%20For%20All%201.3_compressed.pdf)

## II. БОТАНІКА

Фізіологія рослинної клітини. Структурні компоненти рослинних клітин. Оболонка і її значення для фізіологічних властивостей клітини. Міжклітинні зв'язки. Компартментація каталітичних систем та метаболічних фондів протопласта як один з механізмів регуляції клітинного обміну.

Водний режим рослин. Рослинна клітина як осмотична система. Поняття про осмотичний потенціал. Стан води в клітині. Поглинання і транспортування води в рослині. Транспірація і її фізіологічне значення. Взаємозв'язок водного режиму з фізіологічними процесами. Водний режим різних екологічних груп рослин.

Фотосинтез. Поняття про фотосинтетичну одиницю. Фотосистеми I та II, їх склад та функції. Фотохімічні реакційні центри. Первинні процеси фотосинтезу. Фотоіндуковані окисно-відновні процеси перетворення компонентів електронтранспортного ланцюга. Газообмін та цикл перетворення CO<sub>2</sub> в процесі фотосинтезу. Шляхи фіксації CO<sub>2</sub> в рослинних організмах. Фотодихання. C<sub>3</sub> та C<sub>4</sub> – типи фотосинтезу. САМ-фотосинтез. Фотосинтез та біопродуктивність. Еволюція фототрофії. Дихання і бродіння. Зв'язок між аеробною і анаеробною фазами дихання.

Дихальний коефіцієнт. Локалізація процесів дихання в клітинах. Ферментні системи дихання. Шляхи перетворення субстратів при диханні. Хімізм гліколізу і циклу Кребса. Електрон-транспортний ланцюг дихання. Альтернативні шляхи дихання.

Кореневе живлення рослин. Дія кореневої систем і продуктів життєдіяльності мікроорганізмів на ґрунти, ґрунтовтома. Алелопатія і роль корневих виділень. Активне і пасивне поглинання іонів. Фактори, які впливають на рух і характер розподілу мінеральних елементів у рослинному організмі. Вторинне використання (реутилізація) елементів. Роль мікоризи і бактеріози в живленні рослин. Фізіологія азотного живлення рослин. Фізіологічна роль макро- і мікроелементів та їх метаболізація.

Ріст і розвиток рослин. Загальні уявлення про ріст і розвиток рослин. Інтегральність процесів росту і розвитку, рівні вивчення, моделі. Типи регуляції (трофічна, фітогормональна, електрофізіологічна і генна) процесів росту і розвитку рослин. Онтогенез клітини. Онтогенез вищих рослин. Внутрішні фактори росту і розвитку рослин. Вплив світла і температури на процеси росту і розвитку рослин. Шляхи регуляції росту, розвитку і продуктивності рослин. Ростові рухи рослин.

Фізіологія стійкості рослин. Стрес, адаптація, аклімація, акліматизація і гомеостаз рослинного організму. Стійкість рослин як результат процесів адаптації. Класифікація стресорів. Сигнальні системи рослин. Роль білків теплового шоку в аклімації рослин до дії стресорів. Поняття про фітоалексини. Активні форми кисню та окисний стрес при дії несприятливих факторів довкілля.

Фізіологічні основи охорони рослинного світу і оптимізація стану довкілля. Використання досягнень фітобіотехнології для підвищення

продукційного процесу у рослин. Загальні принципи ботанічної номенклатури. Таксони та ієрархія таксономічних категорій. Хімічний склад рослинних клітин. Класифікація способів живлення. Структурна та функціональна різноманітність основних фотосинтетичних пігментів - хлорофілів, каротиноїдів, фікобілінів. Різноманітність продуктів асиміляції. Особливості живлення у грибів. Азотфіксація та її поширення серед рослинних організмів.

Прокаріотичний та еукаріотичний плани будови клітин, їх спільні та відмінні риси. Гіпотези походження еукаріот. Первинні та вторинні ендосимбіози. Загальні плани будови клітин водоростей, вищих рослин та грибів. Різноманітність клітинних покривів: пелікула, амфієсма, перипласт, панцир, клітинна оболонка. Різноманітність типів клітинних оболонок. Різноманітність нуклеоцитоплазматичних органел: типи ядерного апарату (нуклеоїд, динокаріон, типове еукаріотичне ядро), ендоплазматична сітка та її видозміни, комплекс Гольджі, пероксисоми, вакуолярний апарат, хлоропластна ендоплазматична сітка (CER). Джгутиковий апарат та його різноманітність. Джгутикоподібні структури - гаптонема, псевдоцилії. Фоторецепторні системи. Особливості мітозу, каріокінезу та цитокінезу у рослин. Фотосинтетичний та мітохондріальний апарат. Особливості організації прокаріотичного, хлоропластного, мітохондріального, ядерного геномів та геному нуклеоморфа.

Ступені морфологічної організації тіла рослин. Рослинні тканини, їх класифікація, характеристика та особливості будови. Пагін та корінь як основні вегетативні органи вищих рослин. Бруньки, їх будова, функції та різноманітність. Стебло. Стелярна теорія. Листок та його функції. Метаморфози пагону, стебла, листка, кореня. Репродуктивні органи вищих рослин. Теорії походження квітки. Будова та функції квітки. Мікро- та мегаспорогенез, мікро- та мегагаметогенез. Типи запилення. Форми та значення перехресного запилення. Подвійне запліднення. Апоміксис. Напрямки еволюції квітки.

Класифікація способів розмноження водоростей, вищих рослин та грибів. Типи мейозу (зиготична, гаметична та спорична редукція). Життєві цикли.

Рослинні та грибні об'єкти у системі орнагічного світу. Гіпотези походження платид, мітохондрій та джгутикового апарату.

Сучасні методи побудови філогенетичних систем. Фенотипні та генотипні методи в систематиці рослин. Молекулярна філогенія. Міжнародні банки генетичної інформації. Використання молекулярно-філогенетичних методів при ідентифікації рослинних та грибних об'єктів.

Систематика водоростей. Уявлення про різноманіття водоростей. Водорості як збірна група відділів нижчих фотоавтотрофних організмів. Діско-, плати- та тубулокрисмати, альвеоляти, хромісти, страменофіти, хромальвеоляти, опістоконти, архепластидні рослини. Загальна характеристика конкретних відділів водоростей. Характерні представники.

Систематика вищих рослин. Уявлення про різноманітність вищих рослин. Магістральні напрямки еволюції вищих рослин. Загальна характеристика конкретних відділів та класів вищих рослин. Основні порядки та родини. Характерні представники.

Систематика грибів. Уявлення про різноманітність вищих рослин. Загальна характеристика конкретних відділів та класів грибів. Основні порядки. Характерні представники.

Поняття про флору як природне явище. Методи флористичного аналізу. Сучасні флористичні царства та основні флористичні області Землі. Флористичне районування України.

Рослинність та рослинний покрив. Принципи класифікації рослинності. Принципи геоботанічного районування. Основи екології рослин.

Охорона рослин та рослинних угруповань. Міжнародні та національні нормативноправові основи охорони рослинного біорізноманіття. Заповідна справа. Міжнародні та національні "Червоні книги" та "Червоні списки". Ботанічне ресурсознавство. Основні ресурсні групи рослин та їх класифікація.

### **Література**

1. Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. - Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. - 436 с.
2. Ботаніка з основами гідроботаніки (водні рослини України) / Якубенко Б.Є., Царенко П.М., Алейніков І.М. та ін. - К.: Фітосоціоцентр, 2011. - 535 с.
3. Мусієнко М.М. Фізіологія рослин: підручник. – Київ, «Либідь», 2005.- 808 с.
4. Панюта О.О., Ольхович О.П. Анатомія рослин.- Київ, «Рада», 2009. - 271с.
5. Терек О.І., Пацула О.І. Ріст і розвиток рослин – Львів: Видавництво Львівського університету. – 2011. – 328 с.
6. Імунитет растений. / Под ред. В.А. Шкаликowa. – М.: Колос, 2005. – 189 с.
7. Гродзинський Д.М. Радіобіологія рослин. - Київ: Наук. думка, 1989. – 320 с.
8. Мусієнко М.М., Панюта О.О. Біотехнологія рослин: Навчальний посібник. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. – 114 с.
9. Костіков І.Ю., Джаган В.В., Демченко Е.М., Бойко О.А., Бойко В.Р., Романенко П.О. Ботаніка. Водорості та гриби: Навчальний посібник (під ред. Костікова І.Ю. та Джаган В.В.). - Київ: Арістей, 2006.
10. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Водорості в системі органічного світу. - Київ: Академперіодика, 2002.

### **III. ВІРУСОЛОГІЯ**

Поняття про віруси та їх визначення. Найбільш суттєві властивості вірусів. Позаклітинна та внутрішньоклітинна форми існування вірусів, облигатний паразитизм. Місце вірусів у живій природі. Гіпотези про природу та походження вірусів.

Хімічний склад вірусів. Типи нуклеїнових кислот у складі віріонів. Білки вірусів.

Будова вірусів. Загальні принципи структурної організації віріонів. Репродукція та молекулярні основи вірусів

Основні механізми персистування вірусів. Патогенез вірусних інфекцій.

Шляхи проникнення вірусів в організм людини. Поширення вірусів в макроорганізмі та звільнення його від збудників. Шляхи поширення вірусів у природі. Основні механізми передачі вірусних інфекцій людини та тварин. Поняття первинної локалізації збудника. Шляхи розповсюдження та передачі вірусів рослин. Екологія вірусів людини та рослин, поняття біоценозу. Поняття про молекулярну епідеміологію вірусних інфекцій.

Основні принципи діагностики вірусних інфекцій.

Прояви вірусної інфекції в застосованих лабораторних моделях. Методи ідентифікації вірусів, засновані на вивченні вірусних білків чи вірусних нуклеїнових кислот: імунологічні (серологічні) методи першого покоління (реакція гальмування гемаглютинації, зв'язування комплементу, преципітації в агарі та ін.), та другого покоління (методи імуноферментного аналізу, реакція пасивної гемаглютинації та її модифікації, імуноблотинг).

Класифікація вірусів.

Сучасна класифікація вірусів, етапи її розвитку. Основні принципи та критерії класифікації вірусів. Принципи формування поняття родини, роду, типу стосовно вірусів.

ДНК-геномні віруси, патогенні для людини і тварин: основні родини, найбільш відомі представники.

РНК-геномні віруси, патогенні для людини та тварин: основні родини, найбільш відомі представники.

Віруси рослин: основні родини та широко розповсюджені віруси, з визначеним таксономічним положенням.

Таксономія бактеріофагів.

### **Література**

1. Бойко А.Л. Основи екології та біофізики вірусів. - К.: Фітоцентр, 2003.
2. Вірусологія / С.М. Шамрай, Д.В. Леонтьєв. — Х.: Харківський національний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди, 2019. - 244 с.
3. Загальна вірусологія : метод, вказівки до проведення лаб. занять з курсу / Т. В. Гудзенко, Т. В. Іваниця, М. Б. Галкін, Г. І. Жумінська, О. Ю. Зінченко. — Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І.І. Мечникова, 2018. - 74 с. - Режим доступу: ШСТИТУШНИЙ РЕПОЗИТАРІЙ ОДЕСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ І.І. МЕЧНИКОВА: Загальна. вірусологія (onu.edu.ua)
4. Мікробіологія, вірусологія, імунологія / [В. В. Данилейченко, С. І. Климнюк, О. П. Корнійчук та ін .]; за заг. ред. В. В. Данилейченка, О. П. Корнійчук. — Вінниця : Нова Книга 2017.-376 с.
5. Посібник з медичної вірусології / за ред. В.М. Гіріна. - Київ: Здоров'я, 1995.
6. Тоцький В. М. Генетика. - Одеса: Астропринт. - 2008.

#### IV. ГЕНЕТИКА

Молекулярні та цитологічні механізми спадковості. Структура ДНК. Механізми реплікації ДНК. Гени і геноми. Загальні риси організації геномів у про- та еукаріотів. Мобільні генетичні елементи. Генетичні наслідки активності мобільних елементів. Молекулярна організація хроматину. Епігенетична спадковість та її молекулярні механізми. Каріотип. Мітоз і його фази. Мейоз і утворення гамет. Гомологічна рекомбінація та її механізми.

Експресія генетичної інформації. Транскрипція та її особливості у про- та еукаріотів. Регуляція транскрипції. Сплайсинг мРНК. Генетичний код. Трансляція. Молекулярні основи взаємодії генів.

Формальна генетика. Закони Менделя. Статистична природа генетичних закономірностей. Причини відхилень від законів Менделя. Взаємодії неалельних генів. Кількісні ознаки та особливості їхнього спадкування. Зчеплення генів у хромосомах. Кросинговер.

Генетична мінливість. Типи мінливості: спадкова (мутаційна) і неспадкова (модифікаційна) мінливість. Класифікація мутацій. Репарація ДНК, її типи і механізми. Мутаційні фактори та молекулярні механізми мутацій.

Цитоплазматична спадковість. Геноми мітохондрій і хлоропластів. Материнський ефект цитоплазми. Закономірності спадкування генів цитоплазматичних органел.

Генетика статі. Механізми визначення статі: про-, епі- і сингамний. Типи сингамного визначення статі. Хромосомне визначення статі та його типи. Балансове визначення статі у дрозоді та його молекулярні механізми. Механізми визначення статі у ссавців. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю. Ознаки, залежні від статі та обмежені статтю. Компенсація дози генів.

Генетика людини. Геном людини. Молекулярна антропологія і геногеографія. Складання родоводів і визначення типів спадкування генеалогічним методом. Близнюковий метод, конкордатність. Проблеми медичної генетики. Спадкові хвороби. Спадкова схильність до хвороб. Хромосомні і генні хвороби. Поліфакторні спадкові захворювання.

Генетика популяцій. Популяція та її основні характеристики. Генетична структура популяцій. Поліморфність та гетерозиготність. Ідеальна (менделівська) популяція. Закон Харді-Вайнберга. Дрейф генів. Порушення панміксії, інбридинг і аутбридинг. Мутаційний процес як фактор динаміки генетичної структури популяцій. Ізоляція популяцій та міжпопуляційні міграції. Добір як фактор динаміки генетичної структури популяцій, коефіцієнт добору. Спрямований, стабілізуючий і дизруптивний добір. Принципи видоутворення.

Генетична інженерія. Рекомбінантні технології. Геномні бібліотеки. Полімеразна ланцюгова реакція. Фінгерпринтинг ДНК. Методи секвенування ДНК. Експресія рекомбінантних білків. Генетична трансформація бактерій. Методи отримання трансгенних рослин і тварин. Молекулярна діагностика спадкових захворювань. Генна терапія.

## Література

1. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008.
2. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р. та ін. Генетика. – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008.
3. Січняк О.Л. Нехромосомна спадковість. Конспект лекцій. - Одеса: ОНУ, 2004.
4. Січняк О.Л. Медична генетика. Конспект лекцій. - Одеса, ОНУ, 2016.
5. Тоцький В. М. Генетика. — Одеса: Астропринт. — 2008.
6. Хаустова Н.Д., Белоконь С.В. Генетика поведінки. Курс лекцій. - Одеса: ОНУ, 2014.
7. Lewin B. Genes VIII. Upper Saddle River. – New Jersey : Pearson Prentice Hall, 2004.
8. Snustad D.P., Simmons M.J. Principles of genetics. – New York : John Wiley and Sons, 2000.

## V. ГІДРОЕКОЛОГІЯ

Водойми та водотоки як середовище мешкання гідробіонтів. Основні фактори середовища та їх вплив на гідробіонтів. Життєві форми гідробіонтів. Плейстон, нейстон, планктон, нектон, бентос, обростання. Світовий океан та його населення. Морфологічна характеристика Світового океану. Ґрунти дна. Водні маси. Рух води. Температурні області. Ареали гідробіонтів. Загальна характеристика населення бенталі та пелагіалі Світового океану. Екологічні зони бенталі та пелагіалі. Біологічна структура Світового океану. Континентальні водойми та водотоки, умови життя та їх населення. Річки. Естуарії. Озера. Лимани. Водосховища. Їх класифікація, екологічні особливості. Екологічні зони бенталі та пелагіалі. Екологічні основи життєдіяльності гідробіонтів. Живлення. Головні показники оцінки живлення гідробіонтів. Дихання. Адаптації гідробіонтів до дихання у воді. Інтенсивність газового обміну. Популяції гідробіонтів. Структура популяцій. Динамічні характеристики. Функціональні особливості. Енергобаланс популяцій. Водні біоценози та екосистеми. Структура біоценозів. Міжпопуляційні відносини у біоценозах. Основні біоценози Світового океану та континентальних вод. Визначення екосистеми. Структурні та функціональні особливості водних екосистем. Динаміка екосистем. Сукцесії. Раціональне засвоєння ресурсів гідросфери. Біологічна продукція водних екосистем. Первинна та вторинна продукція. Фактори, що впливають на продукцію. Методи оцінки продукції. Світовий промисел гідробіонтів. Акліматизація, аквакультура. Біологічне самоочищення. Очищення забруднених вод біологічними засобами. Широкомасштабний антропогенний вплив на водні екосистеми. Антропогенна евтрофікація. Біологічне забруднення водойм. Екологічні наслідки глобальної зміни клімату.

## Література

1. Боярин М. В. Б Основи гідроекології: теорія й практика [Текст] : навч. посіб. / М. В. Боярин, І. М. Нетробчук. - Луцьк : Вежа-Друк, 2016. - 365 с.
2. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. - Рівне: Волинські обереги, 1999, т.1. 2019.
3. Романенко В.Д. Основи гідроекології. - К.: Обереги, 2001. - 461 с
4. Уваєва О.І., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О. Гідробіологія: навчальний посібник. - Житомир. Державний університет «Житомирська політехніка», 2020. - 196 с.

## VI. ЗООЛОГІЯ

**ЗООЛОГІЯ БЕЗХРЕБЕТНИХ.** Найпростіші. Тип саркомастігофора. Клас Саркодові. Корненіжки. Амеби вільноживучі та паразитичні. Виникнення статевого розмноження у форамініфер. Променяки та сонцевики. Місце саркодових в біоценозах та значення їх для людини. Клас джгутикових. Особливості біології та анатомії. Фітомастігінні. Зоомастігінні.

Поняття про трансмісійні хвороби та їх природні вогнища. Трипаносоми та трипаносомози. Лейшманії та лейшманіози. Цикл розвитку малярійних плазмодіїв. Профілактика виникнення вогнищ малярії на Україні.

Тип в'їчасті або інфузорії. Їх будова, цикл розвитку, роль в біоценозах та значення для людини. Вільноживучі та паразитичні інфузорії.

Паразитичні черви. Тип Плоскі черви. Клас Сисуні, трематоди паразити людини та с/г тварин. Клас Моногенетичні сисуні. Клас Стьошкові черви. Особливості будови та біології пов'язані з паразитизмом. Тип Круглі черви. Цикли розвитку паразитичних нематод, профілактика нематодозів. Тип Кільчасті черви. Клас П'явки, будова, біологія, місце в біоценозах, значення для людини.

Клас павукоподібні. Анатомо-фізіологічний огляд. Основні ряди. Павуки. Анатомія, біологія, роль в природі та значення для людини. Кліщі. Основні підряди кліщів. Іксодові та аргасові кліщі, їх медико-ветеринарне значення. Інші паразитичні кліщі. Кліщі — фітофаги. Значення кліщів в мінералізації та гуміфікації органічних решток. Форетичні зв'язки кліщів з комахами.

Клас Комахи. Тагмозис. Будова кінцівок та крил. Внутрішня будова. Розмноження та розвиток комах. Типи метаморфозу. Суспільні комахи. Поліморфізм комах, поведінка суспільних комах.

**ЗООЛОГІЯ ХРЕБЕТНИХ.** Тип Хордові. Загальна характеристика, середовища існування. Різноманітність хордових. Підтип Безчерепні. Загальна характеристика.

Морфобіологічна характеристика ланцетника та міноги як представників нижчих хордових. Ланцетник. П/тип Безчерепні, клас Головохордові. Розвиток Ланцетника. Біологія, розповсюдження. Значення для розуміння еволюцій типу. Круглороті. П/тип Хребетні (Черепні) — характеристика. Над/клас

Безщелепні — Ентобранхіати. Організація класу Круглоротих, система, викопні форми.

Морфобіологічна характеристика риб. Хрящові риби. Над/клас Щелепнороті. Клас Хрящові риби. Організація — прогресивні риси. Біологія, систематика. Кистепері, дводишні та ганоїдні риби. Клас Кісткові риби. Морфо-екологічні особливості, розмноження, розвиток. Систематика Кісткових риб. Костисті риби. Характеристика основних рядів. Ознаки, біологія, поширення, значення в рибарстві.

Клас амфібій. Систематика класу. Роль в біоценозах та значення для людини. Характеристика і огляд класу. Будова — зовнішня та внутрішня. Походження, еволюція і система земноводних: ряд Безхвості, ряд Хвостаті, ряд Безногі; з характеристикою біології, розповсюдження, значення в екосистемах. Анамнії і амніоти — основні відмінності в розмноженні.

Клас рептилії. Особливості організації як суто наземних форм. Біологія, значення в екосистемах. Походження і систематика рептилій: п/клас Анапсида, п/клас Лепидозаври, п/клас Архозаври. Огляд основних викопних форм. Значення в природі і для людини.

Клас Птахи. Особливості організації птахів, особливості польоту. Поведінка, популяційна організація птахів, їх роль в природі. Економічне значення мисливсько-промислових видів. Одомашнені птахи, їх походження. Охорона рідких і зникаючих видів та місць їх мешкання.

Клас Ссавці. Характеристика, різноманітність пристосувань до різних умов життя. Походження і еволюція ссавців. Морфо-фізіологічний нарис організації ссавців в порівняльному плані з іншими групами. Систематика.

### **Література**

1. Ковальчук Г.В. Зоологія з основами екології. - Суми: Університетська книга, 2019. - 615 с.
2. Неведомська Є.О., Маруненко І.М., Омері І.Д. Зоологія. - К.: Центр навчальної літератури, 2019. - 290 с.
3. Царик Й., Хамар І., Дикий І. та ін. Зоологія хордових: підручник. - Львів: Видавництво Львівського національного університету імені Івана Франка, 2018. - 356 с.
4. Щербак Г.И., Царічкова Д.Б. Зоологія безхребетних. Підручник. - К.: Видавничополіграфічний центр "Київський університет", 2008. - 640 с.

## **VII. ІМУНОЛОГІЯ**

Структурно-функціональна організація імунної системи. Центральні та периферичні лімфоїдні органи: морфологічна структура і функції. Загальна схема гематопоезу. Стовбурові клітини кісткового мозку: основні властивості. Клітини імунної системи мієлоїдного та лімфоїдного походження. Гранулоцити (нейтрофіли, еозинофіли, базофіли, мастоцити), їх функціональна спеціалізація. Типи фагоцитувальних клітин: походження, морфологія, рецептори. Лейкоцити моноцитарного ряду (макрофаги і дендритні клітини), їх здатність до презентації антигенів. Роль еритроцитів та

тромбоцитів в реалізації імунних механізмів захисту. Природні кілери (ПК): біологічна роль, механізми розпізнання та лізису клітин-мішеней. Т- і В-лімфоцити, їх субпопуляції. Етапи антигеннезалежного диференціювання В- та Т-лімфоцитів. Роль мікрооточення кісткового мозку та тимусу. Розселення Т- і В-лімфоцитів в периферійних лімфоїдних органах, Т- і В-клітинні домени. Молекулярні основи рециркуляції лімфоцитів. Молекули клітинної адгезії: селектини, інтегрини, адресини, рецептори хомінгу. Сигнальні молекули – хемокіни та їх рецептори. Запалення як прояв реакції природнього імунітету. Основні риси запалення, причини їх виникнення. Молекулярні механізми розпізнання патерн-асоційованих структур збудників. Клітини гострої і хронічної фаз запалення. Зміна експресії адгезивних молекул на ендотелії судин у вогнищі запалення. Трансендотеліальна міграція лейкоцитів. Білки гострої фази запалення. Секреторні антимікробні пептиди. Фагоцитоз як головний засіб елімінації патогенів. Біоцидні фактори фагоцитів: кисневозалежні та кисневонезалежні. Хемотаксичні фактори, що активують фагоцити. Прозапальні цитокіни. Комплемент. Класичний, альтернативний і лектиновий шляхи активації комплекменту. Роль системи комплекменту в активації запалення та антимікробному захисті. Захисна і патологічна ролі запалення.

Антигенспецифічна активація лімфоцитів. Розвиток імунної відповіді. Антигени, гаптени, носії, їх хімічна природа. Шляхи проникнення антигенів в організм. Ендогенне та екзогенне походження антигенів. Імунохімічні властивості білків, полісахаридів, нуклеїнових кислот. Детермінанти антигенної специфічності. Тимусзалежні та тимуснезалежні антигени. Біологічна роль системи гістосумісності. Роль молекул головного комплексу гістосумісності в представленні антигенів. Гени і продукти МНС класів I, II і III. Будова молекул МНС 1 та 2 класу. Функції молекул МНС 1 та 2 класів. Особливості структури та розпізнавання ендогенних та екзогенних антигенів. Основні етапи процесингу і презентації ендогенних та екзогенних антигенів, шляхи біосинтезу МНС I і II -го класу. Молекулярні механізми активації лімфоцитів. Антигенрозпізнаючі рецепторні комплекси Т- і Влімфоцитів. Способи розпізнання антигену специфічними рецепторами В- і Тлімфоцитів, структурні відмінності організації активного центру ТкР і ВкР. Роль розчинних факторів, продукованих імунорегуляторними клітинами. Цитокіни: продуценти, рецептори, механізм дії, біологічна роль. Антитіла: структура і функції. Молекулярна структура антитіл: легкі і важкі ланцюги, варіабельні та стабільні ділянки, дісульфідні зв'язки, шарнірна область, домени, Fab, F(ab)2 і Fc-фрагменти, вуглецеві молекули. Організація активного центра антитіл. Антитіла M, G, A, D, E ізотипів: структура та функції. Динаміка утворення антитіл при первинній і вторинній імунній відповіді. Зв'язування антигенів з антитілами. Значення комплекментарності паратопа і епітопа. Афінність. Авідність. Методи виявлення антигенів та антитіл. Прояви імунітету: протиінфекційний, протипухлинний, трансплантаційний імунітет. Особливості формування імунної відповіді при

бактеріальних, вірусних та паразитарних інфекціях, протективна роль антитіл і ефекторних лімфоцитів в захисті від інфекцій. Захист організму від пухлин, роль природних та адаптивних механізмів контролю антигенного гомеостазу. Трансплантаційний імунітет. Шляхи подолання тканинної несумісності донор–реципієнт. Імунопатологічні реакції та їх роль в розвитку захворювань людини: реакції гіперчутливості, автоімунні хвороби, імунодефіцити. Імунодіагностика. Імунотерапія. Вакцини і сироватки.

### **Література**

1. Вершигора А.Ю., Пастер Є.У., Колибо Д.В., Позур В.К., Віхоть М.С., Михальський Л.О., Швець Ю.В., Холодна Л.С., Моложава О.С. Імунологія. - Київ: Вища школа, 2005 - 599 с. 2. Драннік Г.М. Клінічна імунологія та алергологія. - Київ: Здоров'я, 2006. - 886 с.
2. Імунологія / Переклад за редакцією проф. В.В. Чоп'як. - Вінниця: НОВА КНИГА 2004. - 672 с.
3. Імунологія: підручник / Л.В. Кузнецова, В.Д. Бабаджан, Н.В. Харченко та ін.; за ред. Л.В. Кузнецова, В.Д. Бабаджан, Н.В. Харченко. - Вінниця: ТОВ «Меркьюрі Поділля», 2013. - 565 с.
4. Кузнецова Л.В. та ін. Клінічна та лабораторна імунологія. Національний підручник. За загальною редакцією доктора медичних наук, професора Кузнецової Л.В.; доктора медичних наук, професора Фролова В.М.; доктора медичних наук, професора Бабаджана В.Д. - К. ООО «Полиграф плюс», 2012. - 922 с.
5. Скок М.В. Основи імунології. — Київ: Фітосоціологічний центр, 2002. - 151 с.

## **VIII. МІКРОБІОЛОГІЯ**

Предмет та завдання мікробіології. Місце і значення мікробіології в системі біологічних наук.. Положення мікроорганізмів в системі живих істот. Визначення понять таксономія, таксон, систематика, номенклатура, ідентифікація, вид, рід, штам. Поділ мікроорганізмів на вищі та нижчі Protista. Домени Bacteria та Archaea.

Хімічний склад та будова бактеріальної клітини. Особливості хімічного складу клітин еукаріот та прокаріот. Будова бактеріальної клітини: клітинні стінки, грамнегативні і грампозитивні бактерії, принцип фарбування препаратів за Грамом, будова плазматичної мембрани (ПМ), будова внутрішньоплазматичних мембран (ВПМ), рибосоми прокаріотів, генетичний апарат прокаріотів, включення, джгутики, аксіальна нитка, пілі, фімбрії, адгезини, глікокалікс, капсули, ендоспори, інші форми спокою мікроорганізмів.

Метаболізм прокаріот. Визначення та складові частини метаболізму, типи метаболізму, що зустрічається у мікроорганізмів, термінальні акцептори електронів. Загальна схема катаболізму аеробних хемоорганотрофів: гліколіз, окиснення пірувату, цикл Кребса, дихальний ланцюг. Загальна схема катаболізму аеробних хемолітотрофів: неорганічні донори електронів,

особливості будови дихального ланцюга та отримання енергії, зворотне перенесення електронів. Представники аеробних хемолітотрофів: водневі бактерії, нітрифікатори, аеробні бактерії, що окиснюють сульфід. Метаболізм фототрофних бактерій: пігменти, будова фотосинтетичного апарату, окиснений та аноксигений фотосинтези, екзогенні донори електронів. Загальні схеми окисненого і аноксигеного фотосинтезів. Представники фототрофних прокариотів. Анаероби, розподіл бактерій за їх ставленням до кисню. Три типи анаеробних процесів: бродіння, анаеробне дихання, метаногенез. Молочнокисле та спиртове бродіння. Нітратне дихання. Денітрифікація. Сульфатне дихання. Залізне та марганцеве дихання. Вуглецеве дихання. Метаногенез.

Культивування та ріст прокариот. Потреби мікроорганізмів в поживних речовинах. Накопичувальна чи чиста культура мікроорганізмів. Розмноження мікроорганізмів бінарним поділом, брунькуванням. Колонії, біоплівка, періодичне та безперервне культивування, фази росту мікроорганізмів. Вплив рН, температури, кисню, солей на ріст мікроорганізмів. Обмеження росту мікроорганізмів: стерилізація, пастерізація, дезінфекція. Способи стерилізації.

Генетика бактерій. Організація генетичного апарату бактерій. Мінливість бактерій. Мутації. Генетичні рекомбінації (кон'югація, трансдукція, трансформація). Позахромосомні генетичні системи. Плазмід.

Мікроорганізми в природі. Біосфера та розповсюдження мікроорганізмів Колообіг речовин у природі і роль мікроорганізмів у цих процесах. Роль бактерій у водних екосистемах. Структура гідросфери. Температурні шари у водоймах. Оліготрофні, мезотрофні, евтрофні, дистрофні водойми. Санітарногігієнічний контроль за станом води. Значення мікроорганізмів у формуванні і руйнуванні гумуса. Фітопатогенні бактерії. Мікроорганізми ризосфери. Симбіози бактерій та рослин. Бульбочкові бактерії. Мікрофлора повітря. Нормальна мікрофлора людини. Дисбактеріози.

Патогенність мікроорганізмів. Властивості патогенних мікроорганізмів. Поняття патогенності, вірулентності. Облігатний та факультативний паразитизм. Позаклітинні та клітинні паразити. Значення внутрішньоклітинного паразитування для мікробів. Джерела інфекції та способи зараження людини. Інфекційний процес. Стадії розвитку інфекційного процесу. Фактори патогенності мікроорганізмів. Мікробні адгезини. Фактори інвазії. Фактори патогенності з антифагоцитарною функцією. Токсини бактерій. Генетичний контроль патогенності та вірулентності бактерій.

### **Література**

1. Медична мікробіологія, вірусологія, імунологія (підручник) // В. П. Широбоков, Н. О. Виноград та інші (всього 28 авторів)- Вінниця: Нова книга, 2011, 951 с
2. Сергійчук М.Г., Позур В.К., Фурзікова Т.М та ін. Мікробіологія: Підручник.-К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008.-541с.

3. Н. І. Філімонова, Л. Ф. Сілаєва, О. М. Дика, О. Г. Гейдеріх, Н. Ю. Шевельова, К. В. Глебова, Н. В. Дубініна, І. Ю. Тіщенко, О. А. Шакур, О. О. Буравель Мікробіологія : підруч. для студентів вищ. навч. закл. / Н. І. Філімонова, Л. Ф. Сілаєва, О. М. Дика та ін. ; за заг. ред. Н. І. Філімонової. — 2-ге вид. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2019. — 676 с. <https://microbiology.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2022/10/mikrobiolohiia2019.pdf>
4. В. В. Данилейченко, Й.М. Федечко, О.П. Корнійчук. І.І. Солонинко Мікробіологія з основами імунології. Київ, Медицина, 2019. 376 с. [https://balkabook.com/files/2020/12\\_02/12\\_52/u\\_files\\_store\\_25\\_7156.pdf](https://balkabook.com/files/2020/12_02/12_52/u_files_store_25_7156.pdf)

## ІХ. ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН

Збудливість і збудження. Адекватні і неадекватні подразники. Поріг подразнення. Гуморальний і нервовий механізми регуляції. Поняття про рефлекс і рефлекторну дугу.

Основні функції крові. Плазма крові, її склад і властивості. Еритроцити, їхня характеристика. Групи крові, пігменти крові, гемоглобін. Лейкоцити, їхня будова, класифікація. Імунітет, його теорії та механізми. Тромбоцити. Процес зсідання крові.

Морфологічні та функціональні особливості серцевого м'язу. Робота клапанного апарату. Провідна система і автоматія серця. Електрична активність серця. Регуляція роботи серця. Гемодинаміка. Основні гемодинамічні показники та зв'язок між ними. Регуляція кровообігу.

Дихальні м'язи. Механізм вдиху і видиху. Легенева вентиляція. Газообмін у легенях. Склад вдихуваного, видихуваного і альвеолярного повітря. Транспорт газів кров'ю. Дихальний центр.

Травлення в шлунку. Нервово-гуморальні механізми регуляції шлункової секреції. Склад, властивості та значення секрету підшлункової залози та печінки. Гіпоталамічні центри голоду і насичення.

Первинна і вторинна сеча. Осморегуляторна функція нирок. Нервова та гуморальна регуляція сечоутворення.

Загальна характеристика залоз внутрішньої секреції. Еволюція ендокринної системи. Гормони, їхні властивості.

Мембранний потенціал спокою (МПС). Рівноважні електрохімічні потенціали. Потенціал дії (ПД) та йонний механізм його генерації. Функції йонних каналів.

Структура і функції м'язів. Збудливість і збудження м'язового волокна. Типи скорочень м'язів. Молекулярний механізм м'язового скорочення.

Класифікація нейронів за будовою і функціями. Структура та функції синапсів. Рефлекторна діяльність нервової системи. Відділи нервової системи. Електрична активність мозку.

Класифікація рецепторів. Поняття про рецепторний і генераторний потенціали. Принципи кодування інформації в різних аналізаторах. Форми

приспосувальної діяльності. Безумовні рефлекси та інстинкти. Мотиваційно-емоційні аспекти поведінки. Індивідуально набуті форми поведінки. Поняття про вищу нервову діяльність (ВНД). Когнітивна діяльність та абстрагування. Типологія та генетика ВНД.

### **Література**

1. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини. - Львів: БаК, 2002. - 784 с.
2. Плиска О.І. Фізіологія людини і тварин. — Київ: Парламентське видавництво. — 2007. - 462 с.
3. Філімонов В.І. Фізіологія людини. — К.: ВСВ «Медицина», 2021. — 488 с.
4. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. – К.: Вища школа, 2003.
5. Цибенко В.О. Фізіологія серцево-судинної системи. – К.: Фітосоціоцентр, 2002.
6. Макарчук М.Ю. Куценко Т.В., Фізіологія центральної нервової системи: підручник. Київ: Видавничий центр «Київський національний університет», 2011.
7. Чайченко Г.М. Фізіологія вищої нервової діяльності. – К.: Либідь, 1993.