

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Затверджую

Голова приймальної комісії

Ректор Харківського національного
університету імені В.Н. Каразіна

_____ Віль БАКІРОВ

Програма
фахового екзамену з **БІОХІМІЇ**
для вступу на навчання
для здобуття ступеня **МАГІСТРА**
за спеціальністю 091 Біологія
освітньо-професійна програма «**Біохімія**»

Голова предметної екзаменаційної комісії

_____ Вікторія КОМАРИСТА

Харків - 2020

Програма призначена для самопідготовки до екзамену. Вона складається з 150 теоретичних питань за 19 розділами. Коротке формулювання питань наведено жирним шрифтом. Після двокрапки розкритий зміст питання, тобто, що саме потрібно знати, щоб успішно скласти екзамен. Наприкінці кожного розділу наведено перелік літератури для підготовки, а наприкінці кожного питання – посилання на літературні джерела із зазначенням сторінок, які містять відповіді на питання.

I. БІОХІМІЯ

1. **Ферментативний каталіз:** хімічна природа та основні властивості ферментів; особливості будови активного центру ферменту; каталітична і субстратна специфічність ферментів; основні етапи і механізми ферментативного каталізу; класифікація та номенклатура ферментів; стисла характеристика класів ферментів; визначення активності ферментів; одиниці активності ферментів [1, с. 86-103, 2, с. 75-123].
2. **Вітаміни:** визначення та класифікація вітамінів; водорозчинні вітаміни, хімічна будова та біологічні функції найважливіших представників (вітаміни РР, Н, С, групи В); жиророзчинні вітаміни, хімічна будова та біологічні функції найважливіших представників (вітаміни А, Д, Е, К); вітаміноподібні сполуки [1, с. 399-417, 2, с. 124-139].
3. **Загальний шлях катаболізму:** окислювальне декарбоксілювання пірувату; цикл трикарбонних кислот (локалізація в клітині, ферментативні реакції, регуляція, енергетичний баланс циклу, значення в обміні речовин); організація дихального ланцюга мітохондрій, механізм спряження окислення і фосфорилування [1, с. 120-134, 137-142, 2, с. 264-294].
4. **Метаболізм вуглеводів та його регуляція:** анаеробний та аеробний розпад глюкози (стадії, регуляторні реакції, реакції субстратного фосфорилування, енергетичний баланс, біологічна роль); біосинтез глюкози - глюконеогенез - (субстрати, «обхідні стадії», біологічна роль); біосинтез та розпад глікогену (стадії, регуляторні ферменти, гормональна регуляція процесів, біологічна роль) [1, с. 143-154, 166-172, 176-183, 2, с. 297-369].
5. **Метаболізм ліпідів та його регуляція:** β -окислення жирних кислот (активація жирних кислот, роль карнітину в транспорті жирних кислот у мітохондрії, основні стадії, енергетичний баланс); біосинтез вищих насичених жирних кислот на прикладі пальмітату (джерела ацетильних груп, перенесення ацетильних груп із мітохондрій до цитоплазми, утворення малоніл-КоА, основні етапи, що каталізуються синтазою жирних кислот, джерела NADPH, регуляція) [1, с. 194-197, с. 201-209, 2, с. 370-457].
6. **Внутрішньоклітинний обмін амінокислот:** реакції трансамінування амінокислот та їх біологічне значення; пряме і непряме дезамінування вільних L-амінокислот у тканинах; глутаматдегідрогеназа та її роль в обміні амінокислот; реакції декарбоксілювання L-амінокислот та фізіологічне значення продуктів, що утворюються в цих реакціях [1, с. 234-242, 2, с. 458-512].
7. **Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації:** реплікація ДНК у клітинах прокариотів (механізм, стадії, реплікативна вилка, основні ферменти і білки, що беруть участь у реплікації); транскрипція в бактеріальних клітинах (структура промоторів генів, РНК-полімераза, основні етапи синтезу РНК, ρ -залежна і ρ -незалежна термінація); біосинтез білка – трансляція - (генетичний код та його властивості, компоненти рибосомальної білоксинтезуючої системи, транспортні тРНК та активація амінокислот, основні етапи трансляції) [1, с. 284-307, 2, с. 140-212].
8. **Основні системи регуляції метаболізму та міжклітинної комунікації:** системи регуляції метаболізму; взаємодія нервової, імунної та ендокринної систем організму; загальна характеристика гормонів та підходи до їх класифікації; рецептори гормонів; роль гормонів у регуляції обміну речовин і функцій [1, с. 330-344, 2, с. 545-615].
9. **Кінетика ферментативних реакцій:** залежність швидкості реакцій від концентрації ферменту, субстрату, рН та температури, рівняння Міхаеліса-Ментен, характеристика кінетичних параметрів (V_{max} і K_m), активатори та інгібітори ферментів [1, с. 103-108, 2, с. 97-108].
10. **Кофактори та коферменти:** будова і властивості коферментів; вітаміни як попередники в біосинтезі коферментів; класифікація коферментів за функціями, які вони виконують у процесах ферментативного каталізу: перенесення атомів водню і електронів, перенесення хімічних груп, участь в реакціях синтезу, ізомеризації і розщеплення карбон-карбонних зв'язків [1, с. 91-97, 2, с. 83-88].

11. **Регуляція метаболічних шляхів:** принципи регуляції метаболічних шляхів; механізми тривалої і термінової регуляції активності ферментів; характеристика основних способів регуляції активності ферментів (аллостерична регуляція, ковалентна модифікація ферментів, регуляція шляхом білок-білкових взаємодій та обмеженого протеолізу) [1, с. 108-113, 2, с. 108-118].
12. **АТФ – переносник хімічної енергії у клітині:** спряження екзергонічних та ендергонічних процесів; структура АТФ; стандартна вільна енергія гідролізу АТФ; високо- і низькоенергетичні фосфати [1, с. 117-118, 2, с. 265-268].
13. **Механізм окисного фосфорилування:** хеміосмотична теорія окисного фосфорилування; електрохімічний градієнт протонів та його фізико-хімічні складові; АТФ-синтаза мітохондрій, будова і принципи функціонування [1, с. 130-134, 2, с. 276-281].
14. **Біологічне окислення:** типи і функції; мікосомальне окислення (основні ферменти і молекулярна організація електронтранспортних ланцюгів, функціонування цитохрому Р-450, біологічна роль мікосомального окислення) [1, с. 122-125, 2, с. 617-621].
15. **Транспорт речовин через клітинні мембрани:** пасивний транспорт (проста дифузія, полегшена дифузія, осмос); активний транспорт (первинно-активний, вторинно-активний); ендо та екзоцитоз [1, с. 455-459, 2, с. 238-245].
16. **Пентозофосфатний шлях окислення глюкози:** локалізація в клітині, стадії, регуляція, біологічна роль, особливості функціонування в різних тканинах, зв'язок з гліколізом [1, с. 156-162, 2, с. 358-364].
17. **Метаболізм триацилгліцеролів і фосфогліцеридів:** катаболізм триацилгліцеролів (стадії, молекулярні механізми регуляції ліполізу); катаболізм фосфогліцеридів (ферменти, утворення вторинних посередників або попередників у синтезі ейкозаноїдів); біосинтез триацилгліцеролів і фосфогліцеридів (метаболічні попередники, спільні стадії) [1, с. 190-194, 209-213, 2, с. 392-398, 432-438].
18. **Біосинтез холестерину:** метаболічні попередники; стадії; регуляція синтезу холестерину; шляхи біотрансформації холестерину; порушення метаболізму холестерину [1, с. 217-224, 2, с. 439-457].
19. **Кетонові тіла:** стадії біосинтезу та утилізації кетонових тіл, фізіологічна роль [1, с. 197-200, 2, с. 405-409].
20. **Транспортні форми ліпідів у крові:** типи ліпопротеїнів, будова, ліпідний і білковий склад, біологічна роль [1, с. 224-230, 2, с. 386-392].
21. **Внутрішньоклітинний обмін амінокислот:** загальні шляхи метаболізму безазотистих скелетів амінокислот в організмі людини; глюкогенні та кетогенні амінокислоти [1, с. 248-250, 2, с. 490-491].
22. **Основні кінцеві продукти азотистого обміну у людини і тварин:** шляхи утворення та механізми знешкодження аміаку; біосинтез сечовини (локалізація процесу, стадії, біологічна роль циклу, зв'язок циклу синтезу сечовини і ЦТК) [1, с. 242-247, 2, с. 476-486].
23. **Метаболізм пуринових нуклеотидів:** біосинтез пуринових нуклеотидів (етапи, ключові реакції, джерела атомів карбону та азоту гетероциклічних основ, механізми регуляції); катаболізм пуринових нуклеотидів (етапи, основний кінцевий продукт розпаду пуринів у людини) [1, с. 270-275, 281-282, 2, с. 522-530].
24. **Метаболізм піримідинових нуклеотидів:** біосинтез піримідинових нуклеотидів (етапи, ключові реакції, джерела атомів карбону та азоту гетероциклічних основ, механізми регуляції); катаболізм піримідинових нуклеотидів (етапи, основні кінцеві продукти розпаду піримідинів) [1, с. 275-277, 282-283, 2, с. 533-538].
25. **Механізми передачі гормональних сигналів до клітин через мембранні рецептори:** будова і властивості рецепторів, що асоційовані з іонними каналами, або з G-білками, або рецепторів з ензиматичною активністю; G-білки; вторинні посередники (цАМФ, цГМФ, Ca²⁺ / кальмодулін, ІФ3, ДАГ); протеїнкінази [1, с. 332-341, 2, с. 549-557].
26. **Механізми передачі гормональних сигналів до клітин через внутрішньоклітинні рецептори:** будова і властивості рецепторів, молекулярна організація регуляторних сайтів ДНК, що взаємодіють з рецепторами гормонів, послідовність процесів в реалізації механізмів дії стероїдних і тиреоїдних гормонів [1, с. 341-344, 2, с. 549-556].

1. Губський Ю.І. Біологічна хімія. Підручник. - Київ-Тернопіль: «Укрмедкнига», 2000. - 508 с.

2. Биохимия. Учебник / Под. ред. Е.С. Северина. - М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004, 784 с.

II. БІОЛОГІЯ КЛІТИНИ (ЦИТОЛОГІЯ)

27. **Поверхневий апарат клітини:** хімічний склад та молекулярна організація плазматичної мембрани; надмембранні і субмембранні структури поверхневого апарату клітини; утворення міжклітинних контактів, їх типи та функціональне значення; види транспорту крізь клітинну мембрану [1, с. 219-274, 2, с. 63-80, 3, с. 47-69, 239-250].
28. **Вакуолярна система клітини:** структура і функції гладкої і гранулярної ендоплазматичної сітки; рибосоми, будова та хімічний склад; апарат Гольджі – структура, функції; лізосоми – утворення, класифікація, властивості лізосомних ферментів [1, с. 276-320, 153-155, 2, с. 80-90, 3, с. 155-174].
29. **Органойди енергетичного обміну:** будова мітохондрій, хімічний склад зовнішніх мітохондріальних мембран, крист, матриксу, їх роль в синтезі АТФ у клітині; пластиди – структура, хімічний склад; ДНК та рибосоми мітохондрій і хлоропластів [1, с. 325-339, 342-344, 355-360, 366-369, 2, с. 95-101, 3, с. 186-194, 198-202].
30. **Цитоскелет:** мікрофіламенти – хімічний склад, будова, локалізація, утворення псевдоподій, мікроворсинок; актоміозинові комплекси нем'язових і м'язових клітин; мікротрубочки – хімічний склад, будова, локалізація; будова центріолей, їх функції та відтворення; будова аксонем, рух клітини за рахунок війок і джгутиків [1, с. 378-423, 2, с. 103-110, 3, с. 85-99].
31. **Ядро:** ядерна мембрана, ядерна ламіна, ядерні пори, ядерно-цитоплазматичний транспорт; хроматин, хімічна характеристика, активний (дифузний) та неактивний (конденсований) хроматин, гетерохроматин, конститутивний та факультативний; півні організації хроматину, роль гістонів і негістонових білків; хромосоми клітини, що ділиться, структура хромосом, типи хромосом; ядерцеутворюючі райони хромосом, структура ядра, гранулярний та фібрилярний компоненти [1, с. 67-83, 101-108, 112-130, 143-150, 152-153, 156-158, 166-173, 198-214, 2, с. 36-49, 57-60, 3, с. 106-114, 126-129, 135-140].

1. Ченцов Ю.С. Введение в клеточную биологию. - Москва: ИЦК Академии ВШ, 2004. – 495 с.

2. Стволинская Н.С. Цитология. - Москва: Прометей, 2012. – 238 с.

3. Держинський М.Е., Скрипник Н.В., Гарматина С.М. та ін. Загальна цитологія та гістологія. Частина I. Загальна цитологія. - Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2006. – 272 с.

III. СТРУКТУРНА БОТАНІКА: АНАТОМІЯ РОСЛИН

32. **Продукти життєдіяльності протопласта:** клітинна оболонка – структура, біохімічний склад та біогенез; вакуоля – осмотичні властивості рослинної клітини; запасні речовини [1, с. 67-97, 2, с. 50-88, 3, с. 58-86, 4, с. 52-90].
33. **Рослинні тканини:** класифікація, типи, загальні особливості; меристематичні, покривні та механічні тканини [1, с. 100-112, 2, с. 91-120, 3, с. 87-101, 4, с. 103-242].
34. **Рослинні тканини:** структурно-функціональні особливості; провідні (транспортні), поглинаючі, асимілюючі, секреторні та запасуючі тканини; судинно-волокнисті пучки (СВП) [1, с. 112-151, 2, с. 120-166, 3, с. 102-144, 4, с. 255-495].
35. **Анатомія вегетативних органів:** стебло – особливості будови, функції, розвиток; теорія гістогенів; первинна та вторинна будова стебла одно- та дводольних рослин; стелярна теорія; видозміни (метаморфози) стебел [1, с. 159-198, 2, с. 168-190, 3, с. 145-182].
36. **Будова та функції листка і кореня:** зв'язок листка зі стеблом (еволюційний та структурно-функціональний); анатомічна пластичність листкової пластинки, листопад, зони кореня, первинна та вторинна будова, видозміни (метаморфози) коренів, мікориза, бульбочки [1, с. 199-242, 2, с. 190-231, 3, с. 184-232].

1. Красільнікова Л.О., Авксентьєва О.О., Садовніченко Ю.О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи. – Х.: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2013. – 260 с.

2. Панюта О.О., Ольхович О.П. Анатомія рослин. – К.: Рода, 2009. – 272 с.

3. Красільнікова Л.О., Садовніченко Ю.О. Анатомія рослин. Рослинна клітина, тканини, вегетативні органи. – Харків: Основа, 2007. – 237 с.

4. Evert R.F. Esau's plant anatomy: meristems, cells, and tissues of the plant body – their structure, function, and development. 3rd edition. - New Jersey: Wiley-Interscience, 2006. – 601 p.

IV. АНАТОМІЯ ЛЮДИНИ ТА ГІСТОЛОГІЯ

37. **Функціональна анатомія й гістологія опорно-рухового апарату:** загальна, класифікаційна й морфофункціональна характеристика кісток, відділів, системи скелета; загальна, класифікаційна й морфофункціональна характеристика груп з'єднань кісток (неперервних, півсуглобів, перервних з'єднань), системи з'єднань; загальна, класифікаційна й морфофункціональна характеристика м'язової системи [1, с. 83-157, 4, с. 199-203, 1, с. 161-176, 181-185, 198-203, 1, с. 219-227, 244-256, 267-276].
38. **Анатомія й гістологія нервової системи:** загальна, класифікаційна й морфофункціональна характеристика структурної та функціональної одиниць нервової системи (нейрон / рефлекторна дуга); класифікаційна й морфофункціональна характеристика гліальних клітин, нейронів, нервових волокон; загальні принципи будови й гістологічна будова змішаного нерва; загальна, класифікаційна, морфофункціональна й порівняльна характеристика відділів нервової системи: соматичної та вегетативної нервової системи, центральної та периферійної частин нервової системи; зовнішня, внутрішня й гістологічна будова спинного та головного мозку, його відділів; морфофункціональна характеристика й гістологічна будова оболонки спинного й головного мозку; функціональні системи ЦНС та їх структурне забезпечення; загальна, класифікаційна, морфофункціональна та порівняльна характеристика спинномозкових і справжніх черепних нервів; загальна характеристика й відмінні ознаки, особливості будови автономного відділу периферійної нервової системи; центральні й периферійні структури вегетативної нервової системи; вегетативні вузли, передвузлові (прегангліонарні) й за вузлові (постгангліонарні) вегетативні нейрони та вегетативні нервові волокна (будова, класифікація, топографія, функції); морфофункціональна характеристика й топографія складових симпатичної та парасимпатичної частин автономного відділу периферійної нервової системи; метасимпатична частина автономного відділу периферійної системи [1, с. 59-61, 62-67, 2, с. 203-210, 4, с. 464-492, 2, с. 203-210, 220-309, 235-237, 309-316, 316-331, 3, с. 7-33, 38-40, 65-80].
39. **Анатомія й гістологія органів чуття та системи загального покриву:** морфофункціональна характеристика й гістологічна будова органа нюху, органа смаку, органа слуху та рівноваги, органа зору; класифікаційна й морфофункціональна характеристика рецепторів, провідних шляхів і кіркового відділу системи шкірної чутливості, нюхового й смакового аналізаторів, аналізатора слуху, статокінетичного й зорового аналізаторів; гістологічна будова шкіри та її придатків (волосся, нігті), класифікаційна, морфофункціональна характеристика й гістологічна будова грудної залози, потових і сальних залоз шкіри [2, с. 345-395, 403-414, 4, с. 493-537].
40. **Анатомія й гістологія залоз внутрішньої секреції та дифузної нейроендокринної системи (APUD-системи):** загальна, класифікаційна й морфофункціональна характеристика; зовнішня, внутрішня й гістологічна будова шишкоподібної залози, гіпофіза, щитоподібної залози, прищитоподібних, надниркових залоз. парагангліїв, підшлункових острівців Лангерганса-Соболева, ендокринної частини статевих залоз [2, с. 184-200, 4, с. 282-304].
41. **Анатомія й гістологія органів травної системи:** загальна й морфофункціональна характеристика травної системи, її відділів та органів цих відділів; черевна й очеревинна порожнини; гістологічна будова очеревини, похідні структури очеревини; класифікаційна, морфофункціональна характеристика й гістологічна будова кожного окремого органу травної системи згідно із загальноприйнятим планом: назва (*Nomina latina*, український еквівалент латинського терміну), форма, кількість, розміри, маса, класифікаційна характеристика органа, функції, топографія (скелетотопія, синтопія. голотопія), як очеревина покриває орган; зовнішня, внутрішня макроскопічна й мікроскопічна (гістологічна) будова органа, його структурно-функціональна одиниця; гістологічна будова стінки трубчастого органа; кровопостачання й іннервація, лімфатичні судини органа [2, с. 7-81, 4, с. 306-384, 2, с. 82-88].
42. **Анатомія й гістологія органів дихальної системи:** загальна й морфофункціональна характеристика дихальної системи; її відділів та органів цих відділів; середостіння, відділи, органи; класифікаційна, морфофункціональна характеристика й гістологічна будова кожного окремого органу дихальної системи згідно із загальноприйнятим планом: назва (*Nomina latina*, український еквівалент латинського терміну), форма, кількість, розміри, маса, класифікаційна характеристика органа, функції, топографія (скелетотопія, синтопія. голотопія); зовнішня, внутрішня макроскопічна й мікроскопічна (гістологічна) будова органа, його структурно-функціональна одиниця; гістологічна будова стінки трубчастого (порожнистого) органа; кровопостачання й іннервація, лімфатичні судини [2, с. 96-130, 4, с. 385-403].
43. **Анатомія й гістологія органів сечової системи, органів чоловічої та жіночої статевих систем:** загальна й морфофункціональна характеристика сечової системи, чоловічої та жіночої

статевих систем; їх відділів та органів цих відділів; класифікаційна, морфофункціональна характеристика й гістологічна будова кожного окремого органу сечової системи, чоловічої та жіночої статевих систем згідно із загальноприйнятим планом: назва (*Nomina latina*, український еквівалент латинського терміну), форма, кількість, розміри, маса, класифікаційна характеристика органа, функції, топографія (скелетотопія, синтопія, голотопія), зовнішня, внутрішня макроскопічна й мікроскопічна будова органа, його структурно-функціональна одиниця, гістологічна будова стінки трубчастого (порожнистого) органа, кровопостачання й іннервація органа [2, с. 133-149, 4, с. 404-463].

44. **Анатомія й гістологія органів серцево-судинної системи:** загальна й морфофункціональна характеристика серця, кровоносної (кровоносні судини) та лімфоїдної системи (лімфоносні судини, первинні та вторинні лімфоїдні органи); класифікаційна, морфофункціональна характеристика й гістологічна будова стінок кровоносних і лімфоносних судин; типи артерій за будовою їх стінок; типи вен за будовою їх стінок; типі гемокапілярів за будовою їх стінок, гемомікроциркуляторне русло; загальні принципи кровопостачання тіла людини; загальна характеристика великого й малого кола кровообігу, судини великого та малого кола кровообігу; будова серця: розміри, маса, класифікаційна характеристика, функції, топографія (скелетотопія, синтопія, голотопія), зовнішня будова; камери серця, будова стінки серця (ендокард, міокард передсердь, міокард шлуночків, стимульний комплекс серця, епікард, осердя), клапанний апарат, м'який скелет, кровопостачання й іннервація, лімфатичні судини серця; морфологічні ознаки первинних і вторинних лімфоїдних органів, лімфоїдні утворення в стінках травної, дихальної та сечової систем, шкіри; класифікаційна, морфофункціональна характеристика, топографія й гістологічна будова лімфоїдних органів (червоний кістковий мозок, загруднинна залоза, або тимус, лімфатичні вузли; мигдалики, червоподібний відросток, селезінка) згідно із загальноприйнятим планом [3, с. 85-122, 277-310, 4, с. 241-259, 260-280].

1. Головацький А.С., Черкасов В.Г., Сапін М.Р., Федонюк Я.І. *Анатомія людини : підручник : у 3 т. – Вінниця : Нова книга, 2006 - 2019. - Т. 1 – 368 с.*

2. Головацький А.С., Черкасов В.Г., Сапін М.Р., Федонюк Я.І. *Анатомія людини : підручник : у 3 т. – Вінниця: Нова книга, 2019. – Т. 2. – 456 с.*

3. Головацький А.С., Черкасов В.Г., Сапін М.Р., Федонюк Я.І. *Анатомія людини. У трьох томах. – Вінниця: Нова книга, 2019. – Т. 3. – 376 с.*

4. Луцик О.Д., Іванова А.Й., Кобак К.С. *Гістологія людини. – Київ : Книга плюс, 2003. – 593 с.*

V. ВІРУСОЛОГІЯ

45. **Природа вірусів:** принципи структурної організації віріонів, морфологія і будова вірусних часток, класифікація вірусів [1, с. 4-41, 2, с. 31-48, 115-120].
46. **Реплікація вірусів:** прикріплення і проникання у клітину, «роздягання» геному, експресія генів вірусів: транскрипція і трансляція, реплікація вірусної нуклеїнової кислоти, морфогенез віріонів і їхній вихід з клітини [1, с. 42-98, 2, с. 59-102].
47. **Поширювання вірусів, наслідок зараження вірусом хазяїна:** механізми поширювання вірусів, головні принципи передачі вірусів з допомогою векторів, фактори, які впливають на наслідок вірусної інфекції, вроджений і адаптивний імунітет людини, непродуктивна і продуктивна інфекція [1, с. 99-116, 2, с. 49-58, 103-114].
48. **Вірусний канцерогенез; патогенез захворювань, які спричиняють пріони:** механізми виникнення злоякісних пухлин під впливом вірусів, природа пріонів, пріонні захворювання тварин і людей, штами пріонів [1, с. 117-124, 134-138, 2, с. 285-296, 327-333].
49. **Походження і еволюція вірусів:** головні гіпотези походження вірусів, механізми еволюції вірусів, коеволуція вірусів і їх хазяїв [1, с. 139-147, 2, с. 257-270].

1. *Лекції з вірусології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://drive.google.com/open?id=0BzCOEYdONqDwN2hSQIZZV1N5Y0k>*

2. Carter J., Saunders V. *Virology: principles and applications. - Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd., 2007. - 358 p.*

VI. МІКРОБІОЛОГІЯ

50. **Особливості організації прокариотної клітини:** будова генетичного апарату прокариотів, обов'язкові і необов'язкові внутрішньоклітинні компоненти; внутрішньоклітинні структури, похідні цитоплазматичної мембрани та такі, що оточені білковою мембраною; особливості

будови бактеріальних джгутиків [1, том 1, с. 193-198, 213-239, 320-349, 1, 3 том, с. 10-23, 2, с. 65-88, 3, с. 44-66].

51. **Відмінності будови грамозитивних і грамнегативних бактерій:** будова та функції пептидоглікану і зовнішньої мембрани; функції тейхоевих кислот; організація периплазматичного компартменту [1, том 1, с. 280-291, 240-257, 262, 276, 2, с. 73, 80, 3, с. 44-57].
52. **Особливості біології архей:** незвична морфологія клітин; відмінності в будові клітини архей; фізіологічні групи архей; екологічні ніші, які займають археї [1, том 1, с. 208, 72, 89-98, 130-140, 3, с. 170-175].
53. **Джерела вуглецю та енергії для прокариотів:** використання бактеріями CO і CO₂, органічних сполук; особливості бактеріального фотосинтезу, дихання; органічні та неорганічні донори електронів [1, том 2, с.121-281, 2, с. 151-156, 3, с. 254-284].
54. **Бродіння як найпростіший шлях отримання енергії прокариотами:** сутність бродіння, типи бродіння, проміжні та кінцеві продукти бродіння [1, том 2, с.104-121, 2, с.156-168, 3, с. 333-354].
55. **Участь мікроорганізмів у кругообігу азоту:** процеси азотфіксації, амоніфікації, нітрифікації та денітрифікації [2, с.138-140, 3, с. 374-377].
56. **Можливості використання мікроорганізмів у різних галузях:** мікроорганізми як джерело білку, використання прокариотів для отримання продуктів харчування, пігментів, ферментів, вітамінів, амінокислот, бактеріальних добрив; використання бактерій для генно-інженерних маніпуляцій [1, том 3, с. 436-449, 2, с. 193-234, 3, с. 436-459].

1. Пиневиц А.В. *Мікробіологія. Біологія прокариотів: учебник. В 3 т. - СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2007, 2009*

2. Нетрусов А.И., Котова И.Б. *Мікробіологія: теорія и практика. В 2 ч.: учебник для бакалавриата и магистратуры. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 315 с.*

3. Пирог Т. П. *Загальна мікробіологія: підручник. – К.: НУХТ, 2010. – 632 с.*

VII. МІКОЛОГІЯ

57. **Загальна характеристика життєвої форми Гриби:** різноманіття за походженням, морфологічна будова, цитологічні та біохімічні особливості, систематичне положення складових [1, с. 1-37, 2, с. 3-21].
58. **Особливості будови та функціонування грибною клітини:** грибні органели, будова клітинної стінки, особливості росту та живлення грибів, генетичні особливості, життєві цикли [1, с. 65-102, 2, с. 22-32].
59. **Вегетативне тіло грибів:** різноманіття типів талому, еволюція та функціональні видозміни [1, с. 38-64, 2, с. 33-37].
60. **Нестатеве розмноження грибів:** різноманіття та еволюція репродуктивних структур, стратегії поширення [1, с. 114-143, 2, с. 54-59].
61. **Статеве розмноження грибів:** особливості визначення статі, різноманіття та еволюція репродуктивних структур, стратегії поширення [1, с. 144-222, 2, с. 60-76].

1. Леонтьев Д.В., Акулов О.Ю. *Загальна мікологія: підручник для вищих навчальних закладів. – Харків: Основа, 2007. – 228 с.*

2. Пирогов М.В. *Мікологія у таблицях і рисунках: навчально-методичний посібник (в 2х ч.). – Львів: ЛНУ імені Франка, 2017. – 192 с.*

3. Акулов О.Ю. *Комплект презентацій до лекцій з Прикладної мікології (електронний ресурс). – Харків, 2018.*

VIII. БОТАНІКА

62. **Фотосинтетичні пігменти і продукти асиміляції водоростей:** хімічна природа, поширення по таксономічних групах, тенденції еволюції [1, с. 23-31].
63. **Особливості будови клітин водоростей:** ядро, хлоропласти, клітинні покриви – особливості в різних таксономічних групах, тенденції еволюції [1, с. 10-23, 31-41, 2, с. 18-32, 34-59].
64. **Типи талому та морфологічна диференціація у водоростей:** визначення, поширення по таксономічних групах, тенденції еволюції [1, с. 41-46, 2, 63-75].
65. **Розмноження водоростей:** вегетативне, безстатеве, типи статевого процесу – визначення, біологічне значення, поширення по таксономічних групах, тенденції еволюції [1, с. 46-54, 2, 32-34, 59-63, 76-90].
66. **Типи життєвих циклів водоростей:** чергування ядерних фаз, позиція редукційного поділу, чергування поколінь, поширення по таксономічних групах, тенденції еволюції [1, с. 54-56, 2, 90-107].

67. **Гриби:** будова клітини, вегетативного тіла, розмноження, життєві цикли, екологія, таксономія [3, с. 13-14, 54-72].
68. **Слизовики:** будова, цикли розвитку, екологія, поділ на таксони [3, с. 51-53].
69. **Лишайники:** фікобіонт і мікобіонт, анатомічна і морфологічна будова, розмноження, екологія, поділ на таксони [3, с. 73-77].
70. **Вегетативні органи вищих рослин:** пагін (стебло, листок, бруньки), корінь - морфологічна будова, функції, різноманіття [4, с. 152-170, 178-207, 214-294, 6, 449-465, 470-491, 496-499].
71. **Метаморфози вегетативних органів:** різноманіття за походженням та функціями [4, с. 171-177, 310-334, 6, 466-469, 492-495, 502-505].
72. **Генеративні органи:** морфологічна будова, функції, різноманіття, сутність та еволюційне значення подвійного запліднення [4, с. 130-151, 295-309, 335-430, 6, 346-355, 380-383, 506-587].
73. **Вищі спорові рослини:** поділ на таксони, відмінні ознаки - будова, розмноження, життєвий цикл, екологія [5, с. 128-174, 6, с. 237-343].
74. **Голонасінні:** будова, розмноження, життєвий цикл, екологія, поділ на таксони [5, с. 175-201, 6, с. 384-441].
75. **Квіткові рослини:** будова, розмноження, життєвий цикл, екологія, поділ на таксони [5, с. 202-407, 6, с. 444-447].

1. *Общая и экспериментальная альгология / Т.В. Догадина, В.П. Комаристая, О.С. Горбулин, А.Н. Рудась. – Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2013. – 148 с.*
2. *Водоросли. Справочник / С.П. Вассер, Н.В. Кондратьева, Н.П. Масюк и др. – Киев: Наук. думка, 1989. – 608 с.*
3. *Горбулин О.С. Ботаника: низшие растения. Учебное пособие для студентов заочного отделения биологического факультета/ 2-е изд., дополн., перераб. - Харьков: ХНУ, 2010.- 118 с.*
4. *Ботаника. Анатомия и морфология растений / А.С. Васильев, Н.С. Воронин, А.Г. Еленевский, Т.И. Серебрякова. - М.: Просвещение, 1988. - 480 с.*
5. *Нечитайло В.А., Кучерява Л.Ф. Ботаника. Вищі рослини. - Київ: Фітосоціоцентр, 2000. - 430 с.*
6. *Новіков А., Барабаш-Красни Б. Сучасна систематика рослин. Загальні питання: навчальний посібник. – Львів: Ліга-Прес, 2015. – 686 с.*

ІХ. ЗООЛОГІЯ

76. **Зоологія як сучасна інтегральна наука про тварин, походження еукаріот, різноманіття найпростіших:** методи зоології; кладистика; сучасні уявлення про геохронологію; основні етапи еволюції безхребетних; роль симбіозу в еволюції найпростіших – походження еукаріот; рівні інтеграції симбіонтів; еволюція поглядів на систему органічного світу; філогенетичні зв'язки макротаксонів; макротаксономія; філема органічного світу; система царств; різноманіття найпростіших; паразитичні найпростіші [1, книга 1, с. 10-96, 2, том 1, с. 14-24, 39-110, 3, презентація 1].
77. **Походження багатоклітинних, типи Губки та Пластинчасті:** теорії походження багатоклітинних - целюоаризації, плакули, планули, гастреї, фагоцители; макротаксономія багатоклітинних; хоанофлагеляти та їх колонії; диференціація клітин в колоніях та походження губок; морфологія та клітинний склад губок; особливості ембріогенезу; класифікація та різноманіття губок; тип Пластинчасті [1, книга 1, с. 109-140, 2, том 1, с. 111-182, 3, презентація 2].
78. **Диференціація тканин, типи Кишквопорожнинні та Реброплави:** походження кишквопорожнинних, диференціація тканин, початок формування систем органів; морфологія та анатомія кишквопорожнинних, радіальна симетрія; систематика та життєві цикли; екологічне та геологічне значення кишквопорожнинних; реброплави – виникнення мезодерми [1, книга 1, с. 141-197, 2, том 1, с. 183-348, 3, презентації 3-4].
79. **Походження тришаровості та порожнин тіла, різноманіття червів:** перехід до повзання по субстрату; зміна типу симетрії; морфологічні та анатомічні наслідки зміни екологічної ніші – розвиток шкіряно-м'язового мішка, мезодерми та видільної системи; систематика, морфологія, анатомія пласких червів; паразитичні форми та їх життєві цикли; причини формування порожнин тіла; морфологія та ембріогенез первинної та вторинної порожнин тіла; зв'язок з освоєнням нових екологічних ніш; немертини та кровоносна система; первиннопорожнинні – різноманіття типів; вториннопорожнинні, системи органів, кровоносна та видільна системи; кільчасті черви [1, книга 1, с. 198-320, книга 2, с. 5-80, 2, том 1, с. 349-482, том 2, с. 7-26, 285-435, том 4, с. 7-110, 3, презентації 5-6].

80. **Вихід безхребетних на суходіл, артроподи:** різноманіття артропод; артроподизація первиннопорожнинних, молекулярно-генетичні дані; тардігради та оніхофори; формування зовнішнього скелету та зміни в системах органів; особливості будови м'язової, кровоносної, видільної та дихальної систем; будова порожнини тіла; вихід на суходіл; систематика, морфологія та анатомія артропод; будова тіла, голови, ротових придатків та кінцівок [1, книга 2, с. 81-319, книга 3, с. 5-14, 2, том 3, с. 7-485, 3, презентація 7].
81. **Тип Моллюски:** сучасні уявлення про еволюцію та філогенію моллюсків, молекулярногенетичні дані; систематика, морфологія, анатомія моллюсків [1, книга 3, с. 15-150, 2, том 2, с. 27-284, 3, презентація 8].
82. **Лофофорові та вториннороті:** філогенетичні зв'язки з вториннопорожнинними та кільчастими червами; мохуватки, брахіоподи, фороніди; зміни в способі дроблення, закладці роту та вторинної порожнини тіла; гілкошкірі, хетогнати, геміхордові; різноманіття та систематика голкошкірих [1, книга 3, с. 151-295, 2, том 4, с. 111-296, 3, презентація 9].
83. **Еволюційні стратегії безхребетних:** загальний огляд еволюції безхребетних; основні напрямки філогенезу – аналогії та гомології, ускладнення систем органів, артроподизація, формування скелетних структур – від зовнішніх до хорди [1, книга 3, с. 296-312, 2, том 4, с. 297-347, 3, презентація 10-11].
84. **Підтипи Безчерепні, Покривники:** загальна характеристика [4, с. 6-30, 5, с. 11-33, 6, с. 9-34].
85. **Підтип Хребетні, надклас (розділ) Безщелепні:** походження головних особливостей хребетних, перехід від активноплаваючої фільтрації до хижацького живлення, загальна характеристика безщелепних [4, с. 52-105, 5, с. 59-114, 6, с. 35-46].
86. **Надклас Риби:** головні риси анатомії, фізіологічні особливості, еволюція, систематика [4, с. 106-196, 5, с. 48-106, 6, с. 47-118].
87. **Надклас Чотириногі, класи Амфібії, Рептилії:** еволюція, систематика, вихід хребетних на сушу, головні риси анатомії амфібій і рептилій, фізіологічні особливості, еволюція, систематика [4, с. 197-292, 5, с. 125-194, 6, с. 120-183].
88. **Клас Птахи:** головні риси анатомії, фізіологічні особливості, систематика, етологія [4, с. 293-368, 5, с. 195-238, 6, с. 185-228].
89. **Клас Ссавці:** головні риси анатомії, фізіологічні особливості, систематика, етологія [4, с. 369-442, 5, с. 241-411, 6, с. 229-312].

1. Щербак Г.Й., Царичкова Д.Б., Вервес Ю.Г. Зоологія безхребетних (у 3-х кн.). – К.: «Либідь», 1995.

2. Руперт Э.Э., Фокс Р.С., Барнс Р.Д. Зоология беспозвоночных: Функциональные и эволюционные аспекты (в 4-х тт). – М.: «Академия», 2008.

3. Утевський А.Ю. Комплект презентацій з курсу «Зоологія безхребетних». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zoology.univer.kharkov.ua/Personal/AUtevsk_MAIN.html

4. Дзержинский Ф.Я., Васильев Б.Д., Малахов В.В. Зоология позвоночных. М.: Академия, 2013. — 464 с.

5. Токарский В.А., Кравченко М.А. Зоология позвоночных: учебник для студентов биологических специальностей. — Харьков, 2016. — 416 с.

6. Царик Й.В., Хамар І.С., Дикий І.В., Горбань І.М., Леснік В.В., Сребродольська Є.Б. Зоологія хордових: підручник для студ. вищ. навч. закл. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2013. – 356 с.

X. БІОЕКОЛОГІЯ

90. **Біосферологія:** біосфера, біогеохімічні цикли води, вуглецю, азоту, сірки, фосфору, виникнення та етапи історії життя на Землі [1, с. 29-62].
91. **Біогеоценологія та екологія угруповань:** поняття про біогеоценоз, екосистему, біом, структура, класифікація, продуктивність, сукцесії, трофічні зв'язки та рівні, екологічні ефективності та піраміди [1, с. 63-96, 2, с. 211-340].
92. **Популяційна екологія:** характеристики і властивості популяцій, моделі росту популяцій, класифікація відношень між популяціями, екологічні стратегії, регуляція чисельності популяцій, стратегії внутрішньопопуляційної взаємодії [1, с. 97-144, 2, с. 144-210].
93. **Аутекологія та основи середовищезнавства:** класифікація екологічних факторів, закон мінімуму Лібіха, правило толерантності Шелфорда, розмірні класи організмів, біологічні ефекти сонячної радіації та температури, правила Бергмана, Алена, Глогера, основні середовища, життєві форми організмів [1, с. 145-202, 2, с. 67-143].
94. **Екологія людини і охорона природи:** особливості людини як виду, регуляція чисельності популяцій, основні етапи розвитку відносин людства із середовищем, екологічна криза сучасності та можливі шляхи її подолання [1, с. 203-261, 2, с. 341-381].

1. Шабанов Д. А., Кравченко М. А. *Матеріали для изучення курсу общей екології с основами средоведенія и екології человека.* — Х.: ХНУ имени В.Н. Каразина, 2009. — 292 с.

2. Бобильов В. П., Бригадиренко В. В., Булахов В. Л., Гайченко В. А., Гасо В. Я., Дідух Я. П., Івашов А. В., Кучерявий В. П., Мальований М. С., Мицик Л. П., Пахомов О. С., Царик Й. В., Шабанов Д. А. *Екологія: базовий підручник для студентів вищих навчальних закладів.* — Харків: Фоліо, 2014. — 672 с.

XI. ХІМІЯ БІООРГАНІЧНА

95. **Структура і функції вуглеводів:** визначення та класифікація вуглеводів; структура, хімічні властивості і біологічна роль моносахаридів; структура, властивості і біологічна роль похідних моносахаридів (О- і N- глікозиди, альдонові і уронові кислоти, сахароспирти, аміносахари, фосфати сахарів, дезоксисахариди); будова, властивості і біологічна роль олігосахаридів; будова, властивості і біологічна роль гомополісахаридів і гетерополісахаридів [1, с. 369-420, 2, с. 443-478, 492-512].
96. **Структура і функції амінокислот:** загальні принципи будови; стереоізомерія білкових амінокислот; кислотно-основні властивості; амінокислотні радикали; класифікація амінокислот за полярністю радикалу; нінгідрінова реакція, її значення в аналізі амінокислот [1, с. 314-345, 2, с. 27-33, 82-85].
97. **Структура і функції пептидів і білків:** пептидний зв'язок (утворення, структура, біуретова реакція); рівні структурної організації білків (первинна, вторинна, третинна і четвертинна структури); типи зв'язків між амінокислотними залишками, що беруть участь в утворенні і стабілізації кожного з рівнів структурної організації білків; фізико-хімічні властивості білків; денатурація білків, чинники, що сприяють денатурації білків, ренатурація; підходи до класифікації білків [1, с. 345-369, 2, с. 19-26, 32-34, 82-123].
98. **Структура і функції нуклеїнових кислот:** азотисті основи піримідинового (урацил, цитозин, тимін) і пуринового (аденін, гуанін) ряду, що входять до складу природних нуклеотидів; будова та властивості ДНК (нуклеотидний склад, правила Чаргаффа, природа міжнуклеотидного зв'язку, компліментарність азотистих основ); первинна, вторинна та третинна структури ДНК; комплекси ДНК з білками; рівні структурної організації хроматину; будова, властивості й біологічні функції РНК; типи РНК (мРНК, тРНК, рРНК); особливості первинної, вторинної і третинної структури різних типів РНК [1, с. 420-444, 2, с. 295-307, 330-353, 397-406].
99. **Структура і функції ліпідів і біомембран:** визначення і класифікація ліпідів; структура і властивості вищих жирних кислот (насичених, мононенасичених, поліненасичених); хімічна будова, властивості, розповсюдження і біологічна роль ліпідів (триацилгліцеролів, гліцерофосфоліпідів, сфінголіпідів, гліколіпідів, стероїдів); види мембран та їх функції; молекулярні компоненти мембран (особливості ліпідного складу мембран, характеристика мембранних білків), рідинно-мозаїчна модель будови мембран, основні властивості біологічних мембран [1, с. 444-464, 469-483, 2, с. 513-539, с. 547-586].

1. Тюкавкина Н.А. *Биоорганическая химия. Учебник для вузов.* - М.: Дрофа, 2004. - 544 с.

2. Овчинников Ю.А. *Биоорганическая химия.* - М.: Просвещение, 1987. - 815 с.

XII. МОЛЕКУЛЯРНА БІОЛОГІЯ

100. **Загальна характеристика концепції міжмолекулярних взаємодій, принцип комплементарності:** характеристика міжмолекулярних зв'язків: водневий зв'язок, гідрофобна взаємодія, Вандер-Ваальсів зв'язок електростатичні зв'язки та їх значення у молекулярних взаємодіях [1, том 1, с. 68-190].
101. **Структура нуклеїнових кислот і принцип комплементарності:** механізми реплікації, транскрипції і трансляції як реалізація принципу комплементарності [1, том 1, с. 299-634, 2, с. 73-115].
102. **Принципи кооперативності і структурно-функціонального взаємозв'язку:** структурно-функціональна організація мембран і кооперативні механізми регуляції ферментативної активності [1, том 2, с. 953-1004].
103. **Єдність структурно-функціональної організації біосистем:** роль міжмолекулярної взаємодії в цьому [1, том 1, с. 1-68].
104. **Принцип самозбирання та ієрархічності молекулярних систем:** типи самозбирання; поняття ієрархії і приклади ієрархічності структурної організації хроматину і рибосом [1, том 1, с. 605-531].

1. Альбертс Б., Джонсон А., Льюис Дж. Молекулярная биология клетки: в 3 т. Пер. с англ. – Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2012-2015.

2. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология: учеб. для студ пед. вузов. 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 400 с.

ХІІІ. ГЕНЕТИКА ТА СЕЛЕКЦІЯ

105. **Цитологічні основи спадковості:** структура та типи хромосом, будова хромосом в залежності від функціонального стану клітини, типи забарвлення хромосом, критерії цитоплазматичної спадковості, спадковість, що обумовлена ДНК клітинних органелів, структура і експресія мітохондріального та пластидного геномів, інфекційна спадковість, предетермінація цитоплазми, пріони [1, с. 21-57, 622-626, 261-280, 2, с. 55-85, 225-256].
106. **Закономірності успадкування ознак:** успадкування моногенних аутосомних ознак з повною пенетрантністю, взаємодія неалельних генів, компліментарність, епістаз, полімерна взаємодія неалельних генів, особливості успадкування кількісних ознак, плейотропний вплив гена, пенетрантність, експресивність [1, с. 187-210, 2, с. 23-55].
107. **Стать і зчеплене зі статтю успадкування:** типи визначення статі, статеві хромосоми, компенсація дози генів, особливості успадкування ознак, зчеплених зі статтю; успадкування ознак при нерозходженні Х-хромосом; успадкування голандричних, гологенічних та частково зчеплених зі статтю ознак; успадкування залежних від статі та обмежених статтю ознак, генетичні теорії визначення статі, балансова теорія визначення статі (К. Бріджес) [1, с. 238-261, 2, с. 85-97].
108. **Зчеплення генів і кросинговер:** картування генів в групах зчеплення, множинний кросинговер та інтерференція, коефіцієнт коінциденції, генетичні та цитологічні карти хромосом, будова генетичних карт хромосом, визначення відстані між генами, цитологічні докази кросинговеру [1, с. 210-238, 2, с. 97-112].
109. **Молекулярні механізми рекомбінації:** молекулярні механізми гомологічної рекомбінації Холлідея та Мезельсона-Реддінга, явище конверсії, внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на частоту кросинговеру, мітотичний кросинговер, нерівний кросинговер, процеси, що приводять до генетичної рекомбінації у прокариот, механізми сайт-специфічної рекомбінації [1, с. 227-235, 392-441, 2, с. 144-170, 198-225].
110. **Мінливість та стабільність генетичного матеріалу:** типи мінливості та їхня характеристика, перебудова генів в онтогенезі, епігенетична спадковість та мінливість, модифікаційна мінливість, норма реакції, комбінативна мінливість, мутаційна мінливість, класифікація мутацій, закон гомологічних рядів спадкової мінливості (М. І. Вавілов), типи поліплоїдії та їх значення в селекції та еволюції, спонтанний та індукований мутагенез, радіаційний мутагенез, особливості хімічного мутагенезу, контрольні точки клітинного циклу, механізми репарації [1, с. 283-392, 111-128, 2, с. 290-369, 438-454, 525-544].
111. **Генетика популяцій:** основні генетичні характеристики популяції, генетичні процеси в автогамних та алогамних популяціях, закон Харді-Вайнберга, панміктичні популяції, пристосованість організмів та швидкість еволюції, генетична гетерогенність популяції [1, с. 516-563, 2, с. 454-476].
112. **Генетичні основи селекції:** основні напрямки селекційної роботи, вчення про сорт і вихідний матеріал в селекції рослин, вчення про породу, джерела мінливості для добору, методи добору і оцінки селекційного матеріалу у рослин, добір і підбір батьківських пар в селекції тварин, сучасні методи селекції [1, с. 563-608, 2, с. 544-565].

1. Тоцький В.М. Генетика. – Одеса: Астропринт, 2002. - 712 с.

2. Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции. – М.: Высш. шк., 1989. – 591 с.

ХІV. БІОЛОГІЯ ІНДІВІДУАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

113. **Статеві клітини (гамети) та запліднення:** морфологія статевих клітин, гаметогенез, взаємодії гамет при заплідненні, партеногенез [1, с. 8-101].
114. **Дроблення й бластуляція:** загальна характеристика та механізми дроблення, типи (способи) дроблення, типи бластул [1, с. 102-157].
115. **Гастрюляція й закладка осьових органів:** загальна характеристика та механізми гастрюляції; зародкові листки (екто-, мезо- та ендодерма) та їх похідні; типи (способи) гастрюляції; первиннороті та вториннороті тварини; закладка хорди, нейруляція та фолдінг (згортання зародка) в хребетних [1, с. 158-212].

116. **Органогенез:** загальна характеристика органогенезу; провізорні органи зародків хребетних: жовточний мішок, амніон, хоріон (і плацента), алантоїс (і пуповина) [1, с. 213-246].
117. **Порівняльна ембріологія:** розвиток модельних об'єктів (із хордових): ланцетника, риби даніо реріо, шпорцевої жаби, курки, миші [2, с. 9-92].
1. *Біологія індивідуального розвитку: навч. посіб. / М.Е. Дзержинський, Н.В. Скрипник, О.К. Вороніна, Л.М. Пазюк; уп. Н.В. Скрипник. – К.: "Київський університет", 2014. – 271 с.*
2. *Биология развития: основы сравнительной эмбриологии: курс лекций / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. – Минск: БГУ, 2009. – 96 с.*
3. *Биология развития: органогенез и механизмы онтогенеза: курс лекций / Г.Т. Маслова, А.В. Сидоров. – Минск: БГУ, 2012. – 104 с.*

XV. ФІЗИОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА ТВАРИН

118. **Електрофізіологічні характеристики збудливих об'єктів:** види та основні системи транспорту іонів крізь клітинну мембрану; основні властивості збудливих тканин; збудливість, збудження; мембранні потенціали: мембранний потенціал спокою (МПС), потенціал дії (ПД), локальна відповідь (ЛВ), електротонічні потенціали; механізми виникнення МПС, механізми розвитку, властивості та умови виникнення ПД і ЛВ; зміни збудливості клітини під час розвитку ПД; нервові волокна: типи, класифікаційна й морфо-функціональна характеристики, властивості; проведення імпульсу нервовими і м'язовими волокнами: механізм проведення збудження; фактори, що зумовлюють швидкість проведення нервового імпульсу [1, с. 45-75, 2, с. 238-282, 3, с. 27-39].
119. **Загальна фізіологія нервової системи, фізіологія окремих відділів центральної нервової системи:** загальна фізіологія ЦНС - структурно-функціональна організація нервової системи, сучасне уявлення про нейрогенез, синаптогенез, синаптичні процеси, характеристика основних нейромедіаторних систем, рефлекторний принцип діяльності нервової системи, збудження і гальмування – основні процеси рефлекторної діяльності; фізіологія окремих відділів центральної нервової системи - сенсорна, моторна, провідникова, рефлекторна функції спинного мозку, довгастого мозку, моста, мозочка, середнього, проміжного й кінцевого мозку та їх механізми; фізіологія лімбіко-ретикулярної системи, фізіологія стріапаллідарної системи підкіркових ядер, функціональна організація кори великого мозку [1, с. 31-33, 75-80, 94-104, 2, с. 274-283, 3, с. 39-41, 52-64, 1, с. 114-148, 2, с. 283-334, 3, с. 72-109].
120. **Нервова і гормональна регуляція вісцеральних функцій та обміну речовин. Фізіологія вегетативної (автономної, вісцеральної) нервової системи (ВНС):** структурно-функціональна характеристика ВНС, її відділів (симпатичної нервової системи-СНС, парасимпатичної нервової системи-ПНС, метасимпатичної нервової системи-МНС), нейромедіаторне забезпечення вегетативних синапсів, вплив відділів ВНС на ефекторні органи, взаємодія між відділами ВНС, різновиди вісцеральних рефлексів, біологічна роль гормонів периферичних елементів ендокринної системи людини - щитоподібної, паращитоподібних, надниркових, статевих залоз, клітин острівців Лангерганса [1, с. 155-177, 3, с. 116-126, 1, с. 180-184, 187-191, 192-200, 2, с. 230-236, 4, с. 283-296, 299-306, 307-310].
121. **Фізіологія вищої нервової діяльності (ВНД):** форми ВНД; вроджені форми поведінки – безумовні рефлекси та інстинкти; порівняльна характеристика безумовних і умовних рефлексів, умовні рефлекси, їх класифікація, властивості, біологічна роль, фізіологічна основа, умови і правила формування умовних рефлексів, стадії і механізми утворення та локалізація тимчасового зв'язку, корково-підкоркова взаємодія у формуванні та існуванні умовних рефлексів, гальмування умовних рефлексів: зовнішнє і внутрішнє, типи ВНД, їхня фізіологічна характеристика [1, с. 502-511, 521-522, 2, с. 398-412, 420-422, 3, с. 229-250].
122. **Фізіологія системи крові:** структурно-функціональна організація фізіологічної і функціональної систем крові, функції системи крові, сучасна теорія гемопоезу, форми елементи крові (еритроцити, лейкоцити, тромбоцити), їхня будова, життєвий цикл, метаболізм, властивості, функції, фізико-хімічні властивості і біохімічний склад плазми крові, регуляції агрегатного стану крові, групи крові [1, с. 206-235, 2, с. 22-52, 3, с. 258-289].
123. **Показники гемодинаміки, місцеві та центральні механізми її регуляції в системному колі кровообігу:** функціональні типи судин; депо крові; показники гемодинаміки: кров'яний тиск, об'ємна та лінійна швидкість кровообігу в різних частинах судинного русла, загальний периферичний опір судин (ЗПОС), в'язкість крові; місцеві механізми регуляції

гемодинаміки; центральна нервова регуляція гемодинаміки; гормональна регуляція гемодинаміки [1, с. 528-532, 534, 536, 2, с. 74-77, 78-82, 89-100, 3, с. 312-328].

124. **Фізіологія дихальної (респіраторної) системи:** дихання як сомато-вісцеральна функція, типи і стадії дихання, зовнішнє (легеневе) дихання: процеси вдиху (інспірації) і видиху (експірації), ефектори, фактори і механізми легеневого газообміну, дихальні об'єми і ємності; принцип спірометрії, центри регуляції дихальної системи [1, с. 238-248, 257-264, 2, с. 107-131, 3, с. 340-352].
125. **Секреторна функція системи травлення людини:** склад травних секретів (слини, шлункового, підшлункового, кишкового соків, жовчі), роль їхніх компонентів у травленні [1, с. 351-353, 356-361, 371-375, 375-379, 381-382, 2, с. 141-144, 146-149, 153-155, 156-159, 3, с. 376-394].
126. **Фізіологія системи виділення:** загальна морфо-функціональна характеристика системи виділення; фізіологія нирок: функції; участь нирок у процесах виділення; механізми сечоутворення, осмотичне концентрування й розведення сечі; механізми регуляції функції нирок; приклубочковий апарат нирки, ренін-ангіотензин-альдостеронова система; участь нирок у підтримці сталості фізико-хімічних властивостей внутрішнього середовища організму [1, с. 431-461, 2, с. 199-221, 3, с. 406-421].

1. *Физиология человека: Учебник / Под ред. В.М. Смирнова. — М.: Медицина, 2002. — 608 с.*

2. *Чайченко Г.М. Фізіологія людини і тварин. — К.: Вища школа, 2003 — 463 с.*

3. *Шевчук В.Г., Мороз В.М., Белан С.М. Фізіологія: підручник. — Вінниця: Нова книга, 2012. — 448 с.*

4. *Ткаченко Б.И. Нормальная физиология человека. - М.: Медицина, 2005. - 928 с.*

XVI. ІМУНОЛОГІЯ

127. **Система вродженого імунітету (СВІ):** клітинна і гуморальна ланки СВІ, фагоцитоз: об'єкти фагоцитозу, різновиди образів патогенності, ефектори (мікрофаги і макрофаги), стадії, механізми, цитотоксичний ефект природних кілерів, захисний феномен запалення, основні гуморальні фактори вродженого імунітету (система комплементу, білки гострої фази запалення, цитокини, інтерферони) [1, с. 47-230].
128. **Структурно-функціональна організація імунної системи (ІС):** анатомо-морфологічні і молекулярні елементи ІС, центральні і периферійні органи і тканини імунної системи ссавців, у т.ч. людини, генез основних імунокомпетентних клітин (ІКК) - лімфоцитів, макрофагів у пренатальний і постнатальний періоди онтогенезу; антигеннезалежна та антиген залежна стадії Т- і В-генезу, функціональна класифікація ІКК, основні молекули ІС [1, с. 231-249, 242-260, 298-385, 394 -430].
129. **Характеристика антигенів (АГ):** різновиди АГ, їх будова, властивості (чужерідність, специфічність, антигенність, імуногенність), фактори, які їх зумовлюють; валентність, класифікації АГ: за структурою епітопу (білково-пептидні, олігосахаридні, гаптени); тимусзалежні і тимуснезалежні; функціональна класифікація; за взаємовідношенням антигенів донора і реципієнта, антигени головного комплексу гістосумісництва, особливості структури, синтезу, локалізації, біологічна роль [1, с. 263-298].
130. **Імуноглобуліни (Іг):** структура, гетерогенність, особливості синтезу, властивості (авідність, афінність), функції, імуноглобуліни – В-клітинні рецептори (BCR) та імуноглобуліни – антитіла (АТ), механізми специфічної взаємодії антигенів і антитіл, формування імунних комплексів (ІК:АГ-АТ), основні форми реалізації специфічної реакції АГ –АТ, загальні та специфічні властивості і функції імуноглобулінів різних класів (IgM, IgG, IgA, IgD, IgE) [1, с. 231-244, 251-263, 276-281, 458-468, 700-708].
131. **Імунореактивність:** типи імунної відповіді: гуморальна і клітинна, порівняльна характеристика гуморальної і клітинної імунних відповідей: об'єктів дії, стадій, ефекторів, факторів, механізмів, значення імунного синапсу, форми імунореактивності (характеристика імунних реакцій, в яких переважає Т- або В-ланка імунної системи), імунна пам'ять, первинна і вторинна імунні відповіді, імунна толерантність, реакції гіперчутливості, контроль і регуляція імунної відповіді (антигенами, антигенпрезентуючими клітинами, регуляторними клітинами; антиідіотипічна регуляція; цитокінова мережа; нейро-гуморальна регуляція) [1, с. 389-465, 492-588, 607-638].

1. *Ярилин А.А. Основы иммунологии: Учебник. — М.: Медицина, 2010. — 752 с.*

XVII. ФІЗІОЛОГІЯ ТА БІОХІМІЯ РОСЛИН

132. **Специфічні особливості рослинної клітини:** особливості будови у зв'язку з біологічними функціями [1, с. 16-58, 2, с. 27-46].
133. **Первинні процеси фотосинтезу:** характеристика електронтранспортного ланцюга; циклічний, нециклічний і псевдоциклічний потоки електронів; фотофосфорилування [1, с. 163-180, 185-188, 2, с. 93-98].
134. **Шляхи фіксації CO₂:** С-3 шлях фотосинтезу, цикл Хетча-Слека, САМ-тип метаболізму; фотодихання і його фізіологічне значення [1, с. 191-202, 2, с. 108-120].
135. **Шляхи окислювання дихального субстрату в рослинній клітині:** гліколіз, бродіння, цикл Кребса, пряме окислювання глюкози, пентозофо-сфатний шунт, гліоксилатний цикл; специфіка клітинного дихання рослин [1, с. 212-243, 2, с. 150-167].
136. **Водний обмін у рослині:** поняття активність води, водний потенціал та складові водного потенціалу; транспорт води клітиною та по рослині; транспірація [1, с. 280-294, 2, с. 56-64].
137. **Мінеральне живлення рослин:** пасивний і активний транспорт іонів через плазматичну мембрану; поглинання іонів коренем; внутрішньоклітинний, ближній і дальній, транспорти іонів [1, с. 319-350, 2, с. 190-198].
138. **Ріст і розвиток рослин, фактори їх регуляції:** поняття «ріст» і «розвиток»; класичні фітогормони та їхня регуляторна роль; фактори, що визначають перехід до цвітіння; етапи цвітіння, класичні теорії зацвітання рослин [1, с. 431-438, 448-451, 455-457, 461-465, 2, с. 282-296, 312-317].
139. **Явища фотоперіодизму та яровизації у рослин:** сприйняття та передача фотоперіодичного сигналу; регуляторна роль фітохромної системи [1, с. 479-487, 2, с. 301-309].
140. **Стійкість рослин до стресорів:** поняття «стрес», «адаптація», «стійкість»; тріада стресу (за Сельє); посухостійкість, жаростійкість, морозостійкість, солестійкість [1, 510-565, 2, 333-339].
1. *Физиология растений: Учебник для студ. вузов. под. ред. И.П.Ермакова. - М.: Изд. центр «Академия», 2005. - 640 с.*
2. *Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. - Київ: Либідь, 2001. - 808 с.*

XVIII. ЕВОЛЮЦІЙНА БІОЛОГІЯ

141. **Органічна еволюція як об'єктивне явище природи:** докази та методи вивчення [1, с. 59-94]
142. **Основні теорії еволюції:** положення, фактори і сутність еволюційного процесу [1, с.15-25, 264-276].
143. **Мікроеволюція:** сучасні уявлення про роль мікроеволюційних процесів, проблема виду та видоутворення, роль генетичних процесів в еволюції популяцій, проблема органічної доцільності [1, с. 96-178, 2, с. 13-168].
144. **Макроеволюція:** сучасні уявлення про роль макроеволюційних процесів, основні напрями або шляхи органічної еволюції [1, с.180-232, 2, с. 169-286].
145. **Історія життя на Землі:** еволюція екосистем, антропогенез [1, с. 28-58, 233-261, 2, 287-372].
1. *Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. - М.: Высшая школа, 2006. – 310 с.*
2. *Корж О.П. Основы эволюции: навчальний посібник. - Суми: ВТД "Університетська книга", 2006. - 381 с.*

XIX. БІОТЕХНОЛОГІЯ

146. **Методи біотехнології:** методи промислового культивування; генетичної трансформації; методи гібридомних технологій; методи клонування; методи репродуктивних технологій; методи отримання цільового продукту [1, с. 109-137].
147. **Технологія рекомбінантних ДНК або генетична інженерія:** етапи технології рекомбінантних ДНК, виділення індивідуальних генів, конструювання векторів і способи переносу генів в реципієнтні клітини [1, с. 193-265, 2, с. 121-122].
148. **Культура тваринних і рослинних клітин в біотехнології:** культивування клітин тварин і рослин. Аквакультура. Інженерна ензимологія [1, с. 137-181].
149. **Інженерна ензимологія:** методи іммобілізації ферментів; іммобілізація клітин; біосенсори і їх використання [1, с. 265-305, 2, с. 95-121].

150. **Характеристика загальних етапів біотехнологічних процесів:** етапи біотехнологічного виробництва; оцінка якості продуктів, що отримують методами біотехнології [1, с. 306-355, 2, с. 15-38].

1. Божков А.И. Биотехнология. Фундаментальные и промышленные аспекты. – Харьков: Федорко, 2005. - 364 с.

2. Волова Т.Г. Биотехнология. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения РАН, 1999. - 252 с.

СТРУКТУРА ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ І СХЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Вступне випробування проводиться у формі екзамену (іспиту) у тестовому форматі.

Зміст тесту визначається на основі Програми фахового екзамену з Біохімії для вступу на навчання для здобуття ступеня магістра за спеціальністю 091 Біологія, освітньо-професійна програма «Біохімія».

Тест із біохімії складається із завдань із вибором однієї правильної відповіді. До кожного завдання надано чотири варіанти відповіді, з яких лише один правильний.

Загальна кількість завдань тесту – 63.

На виконання тесту відведено 120 хвилин.

Відповідь на кожне завдання зараховується як один тестовий бал, якщо вказано лише одну правильну відповідь і не зараховується, якщо вказано неправильну відповідь, або вказано більше однієї відповіді, або відповіді не надано.

Загальна кількість набраних тестових балів – 63.

Переведення тестових балів в оцінку за 200-бальною шкалою здійснюється за допомогою таблиці:

Таблиця переведення тестових балів у кількість балів за 200-бальною шкалою

Набрані тестові бали	Оцінка за 200-бальною шкалою	Набрані тестові бали	Оцінка за 200-бальною шкалою
1	105	33	170
2	109	34	171
3	113	35	172
4	117	36	173
5	121	37	174
6	125	38	175
7	129	39	176
8	132	40	177
9	135	41	178
10	138	42	179
11	141	43	180
12	144	44	181
13	146	45	182
14	148	46	183
15	150	47	184
16	152	48	185
17	154	49	186
18	155	50	187
19	156	51	188
20	157	52	189
21	158	53	190
22	159	54	191
23	160	55	192
24	161	56	193
25	162	57	194
26	163	58	195

27	164
28	165
29	166
30	167
31	168
32	169

59	196
60	197
61	198
62	199
63	200

Вступник допускається до участі в конкурсному відборі для зарахування на навчання, якщо оцінка фахового вступного випробування складає не менше 150 балів.

Затверджено приймальною комісією
Харківського національного університету
імені В.Н. Каразіна
протокол № __ від «__» _____ 2020 р.

Відповідальний секретар
приймальної комісії

_____ Ольга АНОЩЕНКО