

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА
БІОЛОГО-ЕКОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Ректор



С. Оковитий
2025 р.

ПОГОДЖЕНО

В.о. проректора

з науково-педагогічної роботи

Н.Гук
« 23 » 09 2025 р.

**ПРОГРАМА
АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ**
за спеціальністю 091 *Біологія та біохімія*
ОП “Біохімія та фізіологія”
за другим (магістерським) рівнем вищої освіти

Розглянуто вченою радою
біолого-екологічного факультету
від 15.09.2025 р. протокол № 1

Голова вченої ради

Олена СЕВЕРИНОВСЬКА

Дніпро
2025

ПРОГРАМА атестаційного екзамену за рівнем вищої освіти *другий (магістерський)*, за спеціальністю *091 Біологія та біохімія*, освітня програма *Біохімія та фізіологія*. – ДНУ, 2025. – 19 с.

Програма затверджена на засіданні кафедри Біохімії та фізіології

Протокол № 2 від «5» вересня 2025 р.

Завідувачка кафедри Біохімії та фізіології



Олена СЕВЕРИНОВСЬКА

Затверджено НМР біолого-екологічного факультету

Протокол № 1 від «9» вересня 2025 р.

Голова Ірина КОФАН

I ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

Програма атестаційного екзамену складена відповідно до:

- Освітньо-професійної програми «Біохімія та фізіологія», затвердженої рішенням вченої ради ДНУ імені Олеся Гончара від 20.04.2023 р., протокол № 9 (редакція №3);
- Стандарту вищої освіти зі спеціальності 091 Біологія, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 21 листопада 2019 р. № 1458.

Програма спрямована на перевірку якості засвоєння знань з основних фахових обов'язкових дисциплін циклу професійної підготовки за спеціальністю 091 Біологія та біохімія, ОПП «Біохімія та фізіологія».

Відповідно до ОП атестаційний екзамен визначає рівень сформованості у здобувачів за другим (магістерським) рівнем вищої освіти спеціальності 091 Біологія та біохімія таких компетентностей:

Інтегральна компетентність

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

Загальні компетентності

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК04. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів)

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності

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

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

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

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

Компетентності, визначені закладом вищої освіти.

СК11. Розуміння молекулярно-біохімічно-фізіологічних основ організації, функціонування, онтогенезу біологічних систем.

СК12. Глибокі знання молекулярних механізмів біологічних процесів та їх регуляції на різних рівнях організації біологічних об'єктів.

Програмні результати навчання за атестаційним екзаменом та їх співвідношення із освітніми компонентами:

Назва програмного результату навчання	Назви освітніх компонентів, що забезпечують даний програмний результат навчання
ПР01. Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень.	Хронобіологія Еволюційно-адаптивні властивості біосистем Нейроімунологія Молекулярні механізми міжклітинної комунікації Регуляція обміну речовин

	Функціональна біохімія та основи патофізіології Вікова фізіологія Фізіологія мислення та мови
ПР2. Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.	Хронобіологія Нейроімунологія Функціональна біохімія та основи патофізіології Вікова фізіологія Фізіологія мислення та мови
ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.	Хронобіологія Еволюційно-адаптивні властивості біосистем Молекулярні механізми міжклітинної комунікації Вікова фізіологія Фізіологія мислення та мови
ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, і а ітакож за використання спеціальних сучасних методів досліджень.	Хронобіологія Еволюційно-адаптивні властивості біосистем Нейроімунологія Молекулярні механізми міжклітинної комунікації Регуляція обміну речовин Функціональна біохімія та основи патофізіології Вікова фізіологія Фізіологія мислення та мови
ПР7. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.	Еволюційно-адаптивні властивості біосистем Нейроімунологія Молекулярні механізми міжклітинної комунікації Регуляція обміну речовин Вікова фізіологія

Програма атестаційного іспиту охоплює теми та питання за такими навчальними дисциплінами:

1. Хронобіологія
2. Еволюційно-адаптивні властивості біосистем
3. Нейроімунологія
4. Молекулярні механізми міжклітинної комунікації
5. Регуляція обміну речовин
6. Функціональна біохімія та основи патофізіології
7. Вікова фізіологія
8. Фізіологія мислення та мови

2. Перелік тем, що виносять на атестаційний екзаме́н

Дисципліна 1. “ХРОНОБІОЛОГІЯ”

Тема 1. Розвиток хронобіології як наукового знання, етапи розвитку. Категорії часу та простору. Взаємодія та невідривність простору, матерії та часу. Абсолютний та відносний час людей та їх розуміння у різних вчених. Первинні ідеї щодо ритміки життя. Чотири послідовних етапи розвитку хронобіології як науки. Класифікація типів ритмів за періодами та дією від Ашоффа та Халберга.

Тема 2. Типи біологічних ритмів, екзогенні та ендогенні ритми. Головні екзогенні ритми впливу на життя: галактичні, зоряні, планетарні, місцеві. Вклад кожного в еволюцію життя та зміни генома клітини. Нахил планети та формування зон з суттєвими сезонними змінами рослин та тварин. Припливи, причини їх виникнення, вклад у формування специфічних екосистем.

Тема 3. Хронограми та методи їх побудови та обробки. Хронограма як часовий відбиток буття. Розрахунки значень хронограм, підходи та методи побудови. Косіно́р та основні математичні параметри біологічних ритмів. Головні наукові поняття хронобіології та біоритмології.

Тема 4. Часова організація біологічних систем та ритмів в організмі. Порівняння механізмів формування ритміки в живих та неживих системах. Ієрархічність ритмів. Механізми захоплення внутрішнього ритму та можливі межі захоплення. Узгодження та синхронізація біоритмів між собою. Футільні ритми. Ритми на рівні клітин, органів, систем, організму та популяції. Резонанс ритмів та їх демпфування. Системи організації ритмів.

Тема 5. Біоритми безхребетних, риб, земноводних. Ритми безхребетних та їх локомоторна активність. Зміни активності при переходах «світло-темрява». Принцип «часових воріт» та «градусо-діб» у безхребетних. Менотаксична орієнтація. Пошук локалізації центрів ритму у безхребетних. Поведінка риб та їх добова міграція. Фактори, що впливають на активність як у природних та лабораторних умовах. Ритми земноводних.

Тема 6. Біоритми плазунів, птахів та ссавців. Зміна активності плазунів в різні температурні фази доби. Орієнтація черепах при їх міграціях, магнітні поля та сенсори положення у просторі. Птахи, та роль сонця у формуванні профілів активності. Ритміка при насиджуванні птахами яєць. Ритми ссавців, вплив соціальних та інших факторів середовища на ритми активності, циркадіанні системи у процесах навчання та запам'ятовування.

Тема 7. Нервові центри періодизма, їх формування та дія. Супрахізматичні ядра, їх розташування, аферентні та еферентні проєкції. Перехрест зорової інформації та роль у формуванні фотоперіодизму. Осциляторні моделі формування ритміки у нервовій системі. Специфіка розвитку ритмів у різних видів ссавців. Ендокринні залози як посередники розвитку змін активності організмів.

Теми 8. Гормони періодизму, космічна хронобіологія, хрономедицина. Роль гангліозидів в міжклітинній синхронізації. Гормон мелатонін та біоритми організму. Органи, що виробляють мелатонін, послідовність та час його формування. Дії, що зменшують ефективність вироблення, гальмування дії при світловому опроміненні. Медичні проблеми недостатці гормону та шляхи вирішення. Використання біоритмології в хронодіагностиці, хронотерапії, хроноонкології. Змінна праця та спорт, врахування внутрішніх ритмів для вирішення соціальних проблем.

Дисципліна 2. ЕВОЛЮЦІЙНО-АДАПТИВНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОСИСТЕМ

Тема 1. Введення в курс «Еволюційні та адаптивні властивості людини». Основи розвитку нейроімуноендокринної регуляції. Ключові питання: Звідки ми прийшли? Як люди еволюціонували від мавпоподібних предків, щоб стати домінуючим культурним видом? Як адаптаційні можливості змінювали та досі змінюють людину? Чи продовжується еволюція людини?

Тема 2. Адаптація людини до зміни температури. Глобальні кліматичні, біологічні, геологічні і хімічні процеси і природні екосистеми. Гіпоталамус та розвиток терморегуляції. Гіпотермія й

гіпертермія. Роль цитокінів в адаптації до гіпер- та гіпотермії. Тривала адаптація, акліматизація до поступово змінюваного температурного режиму.

Тема 3. Адаптація людини до гіпоксії. Зовнішній тиск та внутрішній тиск у клітинах та тканинах організму. Різні типи гіпоксії та причини виникнення. Метаболічні налаштування на виживання. Гіпоксія-індукований фактор альфа-1 та регуляція факторів росту. Біохімічна та фізіологічна адаптація під час перебування і тренування в гірських умовах. Експериментальні моделі дослідження ішемії

Тема 4. Вода та людина. Зміна осмолярності. Вплив відносної вологості та осмолярності на захисні системи, реакція імунної системи. Ключові елементи регуляції осмолярності. Природний відбір, який сформував багато пристосувань до земного способу життя. Океан як найдавніша і найважливіша електролітна система стосовно походження водно-сольового балансу біологічних систем. Адаптивні зміни за умов гіпо- та гіпер осмолярності.

Тема 5. Регуляція біоритму. Адаптація за рахунок короткоперіодичних (ультрадіанних) та довгоперіодичних (інфрадіанних) біоритмів. Походження, контроль і зміна температури тіла у людини, циркадні ритми регуляції. Стрес ендоплазматичного ретикулуму та імунотропні клітини. CLOCK як ключовий регулятор інших біологічних генів годинника та ключова мішень для кращого розуміння природи та еволюції людини.

Тема 6. Гострий та хронічний стрес, фактори ризику та системи адаптації. Механізми клітинної та молекулярної взаємодії вродженно-адаптивних імунних систем. Сигнальні шляхи стресу ендоплазматичного ретикулуму (ЕПР) для різних типів імунних і соматичних клітин, причетних до шляхів захворювання. Механізми загибелі клітин, викликані стресом ЕПР.

Тема 7. Еволюція геному. Генна регуляція та адаптивні властивості. Еволюція геному. Точне розшифрування біологічних програм, закодованих в геномі людини, молекулярні відповіді на основні питання про походження людини та генетичну основу для специфічних для людини рис. Мозаїка ізохор. Генна регуляція та адаптивні властивості. Вроджена та адаптивна імунні системи. Порівняльний філогенез приматів на основі послідовностей мітохондріальних ДНК.

Тема 8. Еволюція мозку. Еволюція мозку. Кореляційні та причинно-наслідкові індекси специфічних зв'язків між мозковою діяльністю та репрезентацією себе та світу. Індекс теленцефалізації. Розвиток мислення. Діаграми кореляції маси мозку та маси тіла. Еволюційні зміни нейроімунноендокринної регуляції. Сучасні виклики еволюції мозку.

Тема 9. Еволюція травлення та харчових звичок. Еволюція травлення та харчових звичок. Кишкові бактерії як інструмент дослідження еволюції людини. Еволюція дієти людини та її вплив на кишкову мікробіоту, імунні відповіді та здоров'я мозку. Реципрокна взаємодія між мікробіотою кишечника та соціальною складовою людини. Еволюція їжі в соціальному та культурно-історичному контексті

Дисципліна 3. НЕЙРОІМУНОЛОГІЯ

Тема 1. Двоспрямований зв'язок між мозком та імунною системою, при захворюванні та під час нормального гомеостазу. Історичні нариси розвитку нейроімунології на прикладі дослідження розсіяного склерозу та ВІЛ (вірусного імунодефіциту людини). Клітинний та гуморальний імунітет. Молекулярні механізми синтезу антитіл. Молекулярні основи формування специфічності антитіл до антигенних детермінант.

Тема 2. Анатомія та біохімія імунних зв'язків ЦНС. Структурно-функціональні особливості гематоенцефалічного бар'єру. Механізми формування гематоретинального бар'єру. Продукція та трансфер лейкоцитів, їх інфільтрація до ЦНС;

Тема 3. Характеристика гістоспецифічних антигенів клітин нервової системи. Молекулярні маркери активації запальної реакції у нервовій системі. Транскрипційні механізми регуляції клітинної загибелі нейронів та гліальних клітин. Переключення шляхів запрограмованої загибелі клітин ЦНС цитокінами і факторами регуляції імунної відповіді.

Тема 4. Фагоцитоз клітин ЦНС. Біологічне значення і фундаментальні процеси ЦНС, які регулюються фагоцитарною активністю глії. Основні механізми генерації толерантності імунних клітин до антигенів власного організму. Генерація аутоімунної реакції до

нейрональних і гліальних антигенів. Роль імунних молекул у розвитку нейронів та пластичності протягом усього життя.

Тема 5. Загальний огляд сучасних імунохімічних методів. Принципи імуноцитохімії, імунопреципітації, проточної імуноцитофлуориметрії. Практичні аспекти імуноферментного аналізу та вестернблотингу в нейроімунології.

Дисципліна 4. МОЛЕКУЛЯРНІ МЕХАНІЗМИ МІЖКЛІТИННОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Тема 1. Організація міжклітинних контактів. Класифікація міжклітинних контактів. Прості неспеціалізовані та складні міжклітинні контакти. Характеристика контактів за типом «замок», щільних контактів. Будова та властивості десмосоми та напівдесмосоми. Особливості складових нексусу. Принципи структурно-функціональної організації міжклітинних контактів. Характеристичні властивості синапсу. Комунікативні властивості контактів. Новітні біологічні, біотехнологічні та медико-біологічних методи та технології в контактології.

Тема 2. Характеристика компонентів міжклітинного матриксу. Характеристика компонентів міжклітинного матриксу сполучної тканини. Структура та властивості колагену, ламініну, фібронектину, протеогліканів та глікозаміногліканів. Взаємодія глікозаміногліканів із молекулами внутрішньоклітинного та позаклітинного матриксу. Особливості структури та властивостей компонентів міжклітинного матриксу нервової тканини. Характеристика протеогліканів та глікозаміногліканів мозку ссавців. Молекулярний механізм утворення міжклітинної комунікації за участю компонентів міжклітинного матриксу

Тема 3. Характеристика адгезивних білків. Класифікація адгезивних білків. Структурно-функціональна характеристика представників імуноглобулінового сімейства. Кадгерини. Сіндекани. Інтегрини. Молекулярний механізм взаємодії клітин за допомогою адгезивних контактів.

Тема 4. Зміни міжклітинної комунікації за патогенезу. Міжклітинні взаємодії в міокарді. Зміна міжклітинних контактів у периферичній нервовій системі. Порушення нервово-м'язового синапса при аутоімунній міастенії. Пластичність міжклітинних контактів у нервовій системі. Особливості міжклітинних контактів гладенької мускулатури. Молекулярні механізми ушкодження міжклітинної комунікації за умов неоплазії. Сучасні принципи та методи контактології, що застосовуються для діагностики та динаміки патологічного стану. Молекулярні механізми регуляції та адаптації міжклітинної комунікації у різних органах людини та тварин.

Дисципліна 5. РЕГУЛЯЦІЯ ОБМІНУ РЕЧОВИН

Тема 1. Основні системи регулювання метаболізму. Ієрархія регуляторних систем. Центральна та периферична нервові системи. Ендокринна система. Паракринна і аутокринна системи. Імунна система. Клітинна, тканинна та органна специфічність регуляції обміну речовин. Фази онтогенезу живих організмів, в які відбуваються зміни у регуляції обміну речовин.

Тема 2. Регуляція енергетичного обміну. Абсорбтивний період. Зміни метаболізму в печінці в абсорбтивний період. Зміни метаболізму в адипоцитах. Шляхи використання основних енергоносіїв в абсорбтивний період. Зміни метаболізму в м'язах у адсорбтивний період. Постабсорбтивний період. Зміни метаболізму основних енергоносіїв при зміні абсорбтивного стану на постабсорбтивний. Зміни метаболізму в основних органах та тканинах. Зміна гормонального статусу і метаболізму при голодуванні. Обмін вуглеводів, жирів та білків.

Тема 3. Регуляція водно-сольового обміну. Найважливіші параметри водно-сольового гомеостазу - осмотичний тиск, рН та обсяг внутрішньоклітинної і позаклітинної рідини. Антидіуретичний гормон, синтез та секреція, механізм дії. Нецукровий діабет. Альдостерон, синтез та секреція, механізм дії. Роль системи ренін-ангіотензин-альдостерон в регуляції водно-сольового обміну. Відновлення об'єму крові при обезводненні організму. Гіперальдостеронізм (синдром Кона). Передсердний натрійуретичний фактор.

Тема 4. Регуляція обміну макро- та мікроелементів. Регулювання обміну іонів кальцію і фосфату. Паратгормон, кальцитріол, кальцитонін: синтез та секреція, механізм дії. Гіперпаратиреоз. Гіпопаратиреоз. Рахіт.

Тема 5. Порушення обміну речовин. Порушень обміну речовин на молекулярному, клітинному рівні, на рівні органів та тканин, цілісного організму. Наслідки порушення катаболічних і анаболічних процесів. Особливості порушення обміну речовин у дітей. Методи корекції. Особливості порушення обміну речовин у людей похилого віку.

Дисципліна 6. ФУНКЦІОНАЛЬНА БІОХІМІЯ ТА ОСНОВИ ПАТОФІЗІОЛОГІЇ

Тема 1. Загальна характеристика функціональної біохімії. Методи дослідження у функціональній біохімії. Предмет та завдання функціональної біохімії. Зв'язок структури та функції на молекулярному рівні. Функціональна біохімія як комплексна фундаментальна дисципліна. Етапи розвитку функціональної біохімії. Зв'язок функціональної біохімії з іншими науками. Макромолекули: структура, форма, інформаційні функції. Інтерактоміка. Характеристика історичного розвитку методів дослідження у функціональній біохімії. Наукові відкриття, що стали базою для розвитку методів дослідження у функціональній біохімії. Характеристика методів дослідження у функціональній біохімії.

Тема 2. Молекулярно-функціональний погляд на мембрани клітин та взаємодію між ними. Біохімічний склад та функції цитозолу. Функціональна біохімія ендоплазматичного ретикулуму. Характеристика сучасних уявлень про ліпідний бішар, мембранні білки, мембранні вуглеводи. Транспорт крізь мембрану малих молекул. Мембранний транспорт макромолекул та частинок: екзоцитоз та ендоцитоз. Механізм функціонування внутрішньоклітинних рецепторів. Загальна характеристика ендоплазматичного ретикулуму. Шорсткий ендоплазматичний ретикулум. Гладкий ендоплазматичний ретикулум. Спрямоване виведення білків з ендоплазматичного ретикулума. Походження мембранозв'язаних рибосом у ендоплазматичному ретикулумі. Механізм посттрансляційного імпорту білків з ендоплазматичного ретикулума. Характеристика глікозилювання у мембрані ендоплазматичного ретикулума. Синтез ліпідів у мембрані ендоплазматичного ретикулума. Характеристика транс мембранної асиметрії, спираючись на топологію мембран. Реакції проміжного обміну у цитозолі. Синтез білків на рибосомах у цитозолі. Формування полісом. Блокування синтезу білку інгібіторами. Регуляція власного синтезу самими білками. Синтез однотипних поліпептидних ланцюгів на кожній молекулі мРНК у еукаріот. Синтез полібілків у еукаріот. Шаперони. Ковалентна постсинтетична модифікація білків. Постсинтетична деградація деяких білків. Транспорт білків з цитозолу.

Тема 3. Біохімічні функції лізосом та пероксисом. Біохімічна необхідність існування апарату Гольджі. Лізосоми – основні місця розщеплення молекул. Гетерогенність лізосом. Формування первинних лізосом. Механізм дії та руху лізосомних та внутрішньоклітинних гідролаз. Пероксисоми – утворення мембрани пероксисом. Кисень у реакціях пероксисом. Гетерогенність ферментного складу пероксисом. Універсальність механізму сортування білків у лізосомах. Загальна характеристика будови апарату Гольджі. Поляризація апарату Гольджі. Біохімічні властивості апарату Гольджі. Модифікація структури вуглеводів у апараті Гольджі. Секреція білків за допомогою апарату Гольджі. Кругообіг компонентів мембран. Роль окаймлених кульок у процесах внутрішньоклітинного сортування білків. Необхідність існування апарату Гольджі.

Тема 4. Функціональна біохімія клітинного ядра та його оболонки. Перетворення енергії: мітохондрії та хлоропласти. Особливості рослинних клітин з точки зору функціональної біохімії. Клітинне ядро та інші органели з подвійною мембраною. Оболонки ядра. Загальна характеристика органел з подвійними мембранами. Біохімічно-функціональна характеристика зон злипання. Транспортні функції зон злипання. Ядерце як центр утворення рибосом. Структура ядерця та його філогенез. Будова ядерної оболонки. Ядерна ламіна – будова, функції (організатор хромосом). Механізм здійснення ядерного транспорту через ядерні пори. Шляхи трансформації енергії у клітині. Фосфортльовані сполуки з макроергічним груповим

потенціалом. Макроергічні тіоефіри. Спряжені біохімічні реакції, фактори спряження та фактори роз'єднування. Механізм субстратного фосфорилування. Загальна характеристика особливостей рослинних клітин. Центральна роль клітинної стінки. Взаємодія клітин і міжклітинні зв'язки. Внутрішня організація рослинних клітин. Ріст та поділ клітин.

Тема 5. Біохімічна характеристика процесів загибелі клітин. Загальна характеристика тривалості життя клітин. Загибель клітин у результаті зношування та заміщення. Регенерація клітин у різних тканинах. Порівняння довготривалості життя клітин у рослин та тварин. Загибель клітин у процесі онтогенезу. Повний та неповний метаморфоз. Загибель клітин, пов'язана з морфогенезом. Шляхи апоптичної загибелі клітин. Некроз клітин.

Тема 6. Вчення про хворобу, етіологію та патогенез. Поняття здоров'я та хвороби, історія розвитку уявлень про хворобу. Патологічний процес, типові патологічні процеси, типовий патологічний стан. Причини й умови виникнення хвороб. Класифікація етіологічних факторів. Фактори ризику. Основні концепції загальної етіології. Загальний патогенез. Реактивність та резистентність.

Тема 7. Загальні механізми розвитку патологічних процесів та хвороб. Роль нуклеїнових кислот і білків у розвитку патологічних процесів. Регуляція експресії генів і біологічної активності білків. Клітинні механізми патологічних процесів. Гуморальні механізми регуляції як учасники патологічних процесів.

Тема 8. Патогенна дія факторів зовнішнього середовища. Механічна травма. Патогенна дія термічних факторів. Патогенна дія променевої енергії. Патогенна дія електричного струму. Патогенна дія барометричного тиску. Дія факторів авіаційного та космічного польотів. Отруйні речовини й отруєння. Інтوكсикація. Патогенні мікроби та інфекційний процес. Сепсис. Вірусна інфекція.

Тема 9. Роль внутрішніх факторів організму в патології. Роль спадковості й конституції в патології. Порушення внутрішньоутробного розвитку. Старіння. Роль специфічних і неспецифічних механізмів імунітету в розвитку патологічних процесів. Алергія. Автоімунні хвороби.

Тема 10. Типові патологічні процеси. Артеріальна та венозна гіперемія, ішемія, стаз, шок. Тромбоз, емболія. Запалення. Гарячка. Патологія тканинного росту. Пухлини. Екстремальні стани: шок, кома.

Тема 11. Типові порушення обміну речовин. Порушення енергетичного обміну. Голодування. Гіпоксія. Порушення вуглеводного обміну. Цукровий діабет. Порушення жирового обміну. Ожиріння. Порушення обміну білків, амінокислот і азотистих основ. Порушення водно-сольового обміну. Набряки. Порушення обміну електролітів. Порушення фосфорно – кальцієвого обміну. Порушення кислотно – основної рівноваги. Ацидоз та алкалози.

Тема 12. Патолофізіологія системи крові. Зміни загального об'єму крові. Крововтрата. Еритроцитоз. Анемії. Лейкоцитози та лейкопенії. Лейкози. Порушення гемостазу. Геморагічний діатез.

Тема 13. Патолофізіологія серця та кровоносних судин. Недостатність серця: міокардіальна, позаміокардіальна, від перевантаження. Основні прояви серцевої недостатності. Порушення автоматизму. Порушення збудливості. Порушення провідності. Порушення збудливості та провідності. Недостатність вільного кровообігу. Ішемічна хвороба серця. Атеросклероз. Артеріальна гіпертензія. Патолофізіологія венозних судин.

Тема 14. Патолофізіологія зовнішнього дихання та травлення. Вентиляційна недостатність дихання. Паренхіматозна недостатність дихання. Порушення травлення в порожнині рота. Порушення травлення у шлунку. Патолофізіологія підшлункової залози. Порушення травлення в кишках.

Тема 15. Патолофізіологія печінки. Недостатність печінки. Вірусні гепатити. Порушення окремих печінкових функцій: порушення метаболічних функцій; порушення антиоксидантної функції; порушення антиоксидантної функції. Жовтяниці. Порушення гемодинамічних функцій.

Тема 16. Патолофізіологія нирок. Механізми порушення функцій нирок. Основні клінічні прояви уражень нирок. Ниркова недостатність. Великі ниркові синдроми і захворювання нирок.

Тема 17. Патолофізіологія ендокринної системи. Загальні закономірності порушень ендокринної функції. Патолофізіологія гіпоталамо-гіпофізарної системи. Патолофізіологія надниркових залоз: кори та мозкової речовини. Патолофізіологія щитоподібної залози. Патолофізіологія прищитоподібних залоз. Патолофізіологія статевих залоз.

Тема 18. Патолофізіологія нервової системи. Порушення соматовісцеральної чутливості. Біль. Порушення ефекторних функцій нервової системи: рухових, вегетативних, трофіки. Порушення інтегративних функцій нервової системи.

Дисципліна 7. ВІКОВА ФІЗІОЛОГІЯ

Тема 1. Закономірності росту та розвитку людини. Місце вікової фізіології серед інших наук. Методи досліджень вікової фізіології. Поняття про онтогенез, ріст і розвиток дитячого організму. Фізичний та психічний розвиток дітей та підлітків. Гетерохронність та гармонійність розвитку. Критичні періоди постнатального розвитку. Принципи системогенезу та випереджаючого розвитку органів і функціональних систем у дітей та підлітків. Реактивність і резистентність організму дітей і підлітків. Вікові особливості процесів адаптації організму дітей і підлітків до дії факторів оточуючого середовища. Акселерація та ретардація розвитку дітей і підлітків. Морфологічні критерії біологічного віку.

Тема 2. Вікові періоди та особливості діяльності організму в онтогенезі людини. Вікова періодизація пре – та постнатального онтогенезу людини. Фізіологічні особливості новонародженої дитини. Грудний період. Раннє дитинство. Перше дитинство. Друге дитинство. Підлітковий період. Юнацький вік. Похилий вік. Старечий вік. Стохастичні та нестохастичні теорії старіння. Поняття вітаукту та адаптаційно – регуляторна теорія вікового розвитку. Смерть – завершальна фаза онтогенезу.

Тема 3. Вікові особливості опорно-рухового апарату людини. Розвиток кісткової системи в пренатальному онтогенезі. Особливості відділів скелета новонародженої дитини. Зміни кісток з віком. Утворення м'язів. Вікові особливості м'язів. Вікові зміни м'язової працездатності, рухових якостей та координації рухів.

Тема 4. Вікова фізіологія серцево-судинної та дихальної систем. Анатомічні особливості розвитку серцево – судинної системи в онтогенезі. Вікові зміни складу крові і імунітету. Особливості швидкості кровотоку в різні вікові періоди. Частота пульсу, артеріальний тиск крові та їх вікові особливості. Проблема серцево – судинних захворювань. Формування дихальної системи в онтогенезі. Фізіологічні зміни дихальної системи в онтогенезі.

Тема 5. Травлення та обмін речовин у різні вікові періоди онтогенезу людини. Розвиток системи травлення у пренатальному періоді. Фізіологія ротової порожнини у різні вікові періоди. Секреторна та моторна активність шлунка і вік. Вікові зміни діяльності печінки. Вікові зміни діяльності підшлункової залози. Діяльність кишечника і вік. Зміни обміну білків з віком. Обмін жирів і вуглеводів і вік. Воднево – сольовий обмін і вік. Вікові особливості енергетичного обміну.

Тема 6. Вікові особливості нервової системи та пізнавальної діяльності людини. Загальні риси розвитку нервової системи в онтогенезі. Кора великих півкуль: особливості будови у різні вікові періоди. Особливості інтегративної діяльності мозку дітей. Нервова система у похилому та старечому віці. Увага та пам'ять на різних етапах онтогенезу людини.

Тема 7. Вікові особливості діяльності залоз внутрішньої секреції. Вікові особливості діяльності гіпофізу. Вікові особливості діяльності щитоподібної залози. Вікові особливості діяльності пара щитоподібних залоз. Діяльність епіфізу і вік. Загруднинна залоза і вік. Вікові особливості діяльності наднирників. Підшлункова залоза та її діяльність у різні вікові періоди. Статеві залози та гормональна регуляція статевого дозрівання.

Тема 8. Діяльність сенсорних систем у різні вікові періоди. Вікові особливості органу зору. Слуховий аналізатор і його вікові особливості. Вестибулярний аналізатор у різні вікові періоди. Вікові особливості рухового аналізатору. Вікові особливості смакового, нюхового та шкірного аналізаторів.

Дисципліна 8. ФІЗІОЛОГІЯ МИСЛЕННЯ ТА МОВИ

Тема 1. Критичний підхід у роботі з інформацією. Джерела інформації, їх аналіз, ментальні методи роботи з інформацією. Механізми формування відчуття. Фізіологічні механізми сприйняття. Визначення поняття увага, властивості уваги. Усвідомлення – як найскладніша функція головного мозку. Визначення наукової інформації. Джерела наукової інформації. Практичні основи пошуку інформації. Якісні характеристики. Визначення підготовленості здобувача до пошуку наукової інформації. Ефективні підходи до роботи з інформацією. Ментальні карти (інтелект-карти). Критерії точності критичного аналізу інформації. Спотворення інформації сприйняття і розуміння в процесі спілкування. Когнітивні спотворення. Гіперцепція: що це таке і чим це загрожує всім нам. Пастки свідомості. Упередження: ментальний отрута. Соціальні стереотипи. Ефект більшості.

Тема 2. Колективне мислення в генерації та оцінювання ідей в галузі біології та на межі предметних галузей. Визначення колективного інтелекту. Методи колективного інтелекту. Чотири точки опори колективного інтелекту. Мозковий штурм за біологічною тематикою. Що заважає розвитку колективного інтелекту? Методи оцінки ідей: використання критеріїв, метод FAN, метод компанії Tesco, бальна оцінка, ПМЦ (плюс, мінус, цікаво), HowNowWow, голосування картками, діаграма Венна, ПіР (з набору Єдраврда де Борно) в галузі біології. Сортування ідей в галузі біології.

Тема 3. Мисленеві операції: аналіз-синтез, дедукція-індукція у дослідженні біологічних явищ та процесів на молекулярному, клітинному, організменому, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань. Що являє собою мислення людини? Як вивчають процеси мислення? Класифікація типів мислення. Які використовують для пояснення біологічних явищ і процесів. Народження мислі при дослідженні біологічних явищ та процесів на молекулярному, клітинному, організменому, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань. Види мислення, стадії його розвитку. Види мисленевих операцій в біології: від простого – до складного. Аналіз і синтез як методи наукового пізнання і наукового дослідження в біології. Аналіз через синтез і біології.

Тема 4. Формування системного мислення, що необхідне для аналізу принципів структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників. Системне мислення як практичний підхід до сприйняття світу. Формування системного мислення для структуризації різних рівнів організації та регуляції живих систем в умовах антропогенного впливу. Системний аналіз і синтез систем. Системний аналіз і синтез в біології (інтегратизм). Системний аналіз і синтез стратегічних рішень. Категорійний синтез.

Тема 5. Дизайн-мислення – створення інновацій. Фізіологічні механізми процесу пізнання нового. Інсайт. Як працює дизайн-мислення? Роль емоцій у створенні інновацій. Емпатія. Інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог.

Тема 6. Процеси мислення у надзвичайних ситуаціях: раціональне, просторове, оціночне, мислення передбачення. Раціональне, просторове та оціночне мислення у надзвичайних ситуаціях. Роль передбачення. Передбачення та інтуїція. Оцінка небезпечних ризиків. Гострі питання біоетики. Як вижити в катастрофі?

Тема 7. Індивідуальне мислення. Рерайтинг, стартап-мислення, креативність. Академічна доброчесність: міфічна концепція чи дієвий концепт. Як дизайн-мислення допомагає стартап-мисленню? Мислення лідера. Як розвинути креативність. Індивідуальне мислення - унікальний контент.

Тема 8. Критичне мислення: базові принципи та прийоми. Демонстрація використання критичного мислення у різних галузях біології для вирішення практичних задач і проблем. Критичне мислення, навіщо воно потрібне. Логічне обґрунтування: теорія та практика. Як бути логічним у нелогічному світі? Власні думки щодо критичного мислення: аналізуй, сумнівайся, формуй свою думку з найактуальніших питань у різних галузях біології для вирішення практичних задач і проблем.

Тема 9. Статистичне мислення vs стандартне рішення біологічних проблем. Статистичне мислення та Big Data. Джерела статистичного мислення. Основи статистичного мислення та теорії глибинних знань у галузі біології. Типи та види мислення для HR: критичне, стратегічне, латеральне. Як статистика допомагає пізнати світ живого, адекватна обробка результатів власних досліджень? Послідовність дій при роботі з Big Data.

Тема 10. Аргументована інтерпретація експериментальних даних. Навіщо потрібна аргументація? Базові правила, критичні оцінки аргументів. Конструкції аргументації, прийоми аргументації. Тактика аргументації та інтерпретації власних експериментальних даних. Риторика та теорія аргументації.

3. Структура білета

Кожний варіант атестаційного екзамену містить 50 тестових завдань, зміст яких стає відомим здобувачеві вищої освіти лише при отриманні варіанту іспиту. Всі питання подані у формі обрання однієї правильної відповіді з чотирьох запропонованих, проти якої здобувач вищої освіти має зробити відповідну позначку.

Оцінка за відповідь на кожне питання варіанту АЕ може набувати одного з двох значень:

максимального значення 2 бали у разі правильної відповіді,

мінімального значення 0 балів у разі неправильної відповіді.

Розподіл питань у кожному варіанті за формою завдань

Форма завдання	Кількість одиниць у варіанті	Кількість балів за одне завдання	Максимальна кількість балів, яка може бути набрана за весь іспит
Питання на обрання вірної відповіді	50	2	$50 * 2 = 100$

Структура білету за темами навчальних дисциплін.

База містить 8 дисциплін циклу професійної підготовки.

В кожній дисципліні 2 різних блоки, обирається по 6-7 завдань із дисципліни (по 3 або 4 завдання з кожного блоку), всього одиниць у варіанті 50.

4. Критерії оцінювання

СУМА БАЛІВ	ОЦІНКА ЗА НАЦІОНАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ	КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
90-100	Відмінно/ Excellent	Відмінне виконання, надано 90-100% правильних відповідей
82-89	Добре/ Good	Виконання вище середнього рівня, надано 82-89% правильних відповідей
75-81		В цілому вірне виконання, надано 75-81% правильних відповідей
64-74	Задовільно/ Satisfactory	Непогане виконання, надано 64-74% правильних відповідей
60-63		Виконання задовольняє мінімальним критеріям, надано 60-63% правильних відповідей
0-59	Незадовільно/ Fail	Виконання не задовольняє мінімальним критеріям, надано менше 60% правильних відповідей

5. Список рекомендованої літератури

до навчальної дисципліни **Хронобіологія**

Основна:

1. Біологічні ритми // Енциклопедія сучасної України : у 30 т / ред. кол. І. М. Дзюба [та ін.]; НАН України, НТШ, Ін-т енцикл. дослідж. НАН України.– К.: Ін-т енцикл. дослідж. НАН України, 2001–2020.– ISBN 944-02-3354-X.
2. Біоритми // Словник-довідник з екології: навч.-метод. посіб. / Уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина.– Херсон: ПП Вішемірській В. С., 2013.– С. 25.
3. Гоженко А.І. Добові ритми та їх дисбаланс, як один з механізмів порушення здоров'я сучасної людини / А.І. Гоженко, Ю.М. Гришко // Актуальні проблеми транспортної медицини. – 2018. – № 4 (54). – С. 178–190.
4. Захарчук О.І. Біологічні ритми і сон / О.І. Захарчук, В.П. Пішак, М.І. Кривчанська // Наук. вісн. Ужгород. ун-ту, сер. «Медицина», 2013.– Вип.2 (47).– С. 145 – 149.
5. Романенко М. С. Харчування, метаболізм та біологічні ритми / М.С. Романенко // Проблеми харчування.– 2014.– № 2.– С. 5 – 14.
6. Смоляр В.І. Харчове регулювання експресії генів/ В.І. Смоляр// Проблеми харчування.– 2011.–№ 3–4.–С. 5–12.
7. Уланова Є.А. Вплив функціонального стану м'язової системи пальців руки людини на динаміку їх рухової активності / Є.А. Уланова, О.О. Шугуров, Н.П. Боцьва, О.В. Єліна // Вісник Дніпр. ун-ту. Сер. Біологія. Медицина.–2012.–Вип.3, т.1.–С. 133–139.
8. Тимченко А. Н. Основи біоритмології: навчально-методичний посібник. Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2012.– 148 с.
9. Шишкоподібна залоза: патоморфологія, патологічна фізіологія, фармакологія / В.П. Пішак, Р.Є. Булик, І.І. Замороський, С.С. Ткачук.–Чернівці, 2012.–264 с.
10. Шугуров О.О. Хронобіологія: навчальний посібник, Дніпро: ЛІРА, 2022.– 98 с.
11. Bellet M.M. Mammalian circadian clock and metabolism – the epigenetic link / M.M. Bellet, P. Sassone-Corsi //J. Cell Sci.– 2010.– Vol. 123.– P. 3837–3848.
12. Circadian rhythm of circulating fibroblast growth factor 21 is related to diurnal changes in fatty acids in humans / H. Yu, F. Xia, K.S.L.Lam [et al.] // Clinical Chemistry.–2011.–Vol. 57.–№5.–P. 691–700.

Додаткова:

1. Пішак В.П. Клінічна анатомія шишкоподібного тіла / В.П. Пішак.—Тернопіль: Укрмедкнига, 2000.–160 с.
2. Cancer chronomics. Origins of timing cancer treatment / G. Cornelissen, M.V. Berezkin, E.V. Syutkina, et al. // J. Exp. Therap. and Oncol.–2006.–V.6.–P. 63 –72.
3. Sekercioglu C.H. Conservation ecology: area trumps mobility in fragment bird extinctions // Current Biology.–2007.–v.17,№8.–P. 283 –286.
4. Suprachiasmatic nucleus: cell autonomy and network properties / D.K. Welsh, J.S. Takahashi, S.A. Kay // Annu. Rev. Physiol.–2010.–Vol.72.–P. 551 –577.

до навчальної дисципліни **Еволюційно-адаптивні властивості біосистем**

Основна:

1. Гандзюра В.П., Клименко М.О., Бедункова О.О. Біосистеми в токсичному середовищі. Монографія. – Рівне, Вид-во НУВГП, 2021. – 261 с.
2. Плаксієнко І.Л. Екологія людини: особистісна складова /І.Л. Плаксієнко – Полтава, 2018.- 212 с.
3. Li F, Qiao Z, Duan Q, Nevo E. Adaptation of mammals to hypoxia. Animal Model Exp Med. 2021 Nov 29;4(4):311-318. doi: 10.1002/ame2.12189. Radwan J, Babik

- W. The genomics of adaptation. *Proc Biol Sci.* 2012 Dec 22;279(1749):5024-8. doi: 10.1098/rspb.2012.2322.
4. Determinants of Virus Variation, Evolution, and Host Adaptation. LaTourrette K, Garcia-Ruiz H. *Pathogens.* 2022 Sep 13;11(9):1039. doi: 10.3390/pathogens11091039.
 5. Kovalchuk, Y.P. Astrocyte specific proteins content in the different parts of the rat and Mongolian gerbil brain during ontogenesis / Y.P. Kovalchuk, H.N., Shiyntum, G.A. Ushakova // *Ukrainian Biochemical Journal.* – 2021. – Vol. 93. – № 3. – P. 13–23.
 6. Imitation of Compensator and Adaptive Processes in Biosystems / M.Yu. Antomonov // *Cybernetics and computer engineering.* — 2020. — № 4 (202). — С. 57-72.
 7. Bartoli, V.; di Bernardo, M.; Gorochowski, T.E. Self-adaptive Biosystems Through Tunable Genetic Parts and Circuits. *Preprints.org* 2020, 2020070751. <https://doi.org/10.20944/preprints202007.0751.v1>.
 8. Castle SD, Grierson CS, Gorochowski TE. Towards an engineering theory of evolution. *Nat Commun.* 2021 Jun 7;12(1):3326. doi: 10.1038/s41467-021-23573-3.
 9. Khammash MH. Perfect adaptation in biology. *Cell Syst.* 2021 Jun 16;12(6):509-521. doi: 10.1016/j.cels.2021.05.020.
 10. Horinouchi T, Furusawa C. Understanding metabolic adaptation by using bacterial laboratory evolution and trans-omics analysis. *Biophys Rev.* 2020 Jun;12(3):677-682. doi: 10.1007/s12551-020-00695-4.

Додаткова:

1. Кокун О.М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності: Монографія. – К.: Міленіум, 2004. – 265 с.
2. Клевець М.Ю. Фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем. – В кн.: Фізіологія людини і тварин: Навч. пос. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 2000. – С.168-188.
3. Кові Стівен Р. 7 звичок надзвичайно ефективних людей. / Стівен Р. Кові; пер. з англ. О. Любенко. – Харків: Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля», 2012. – 384 с.
4. Prunier J, Verta JP, MacKay JJ. Conifer genomics and adaptation: at the crossroads of genetic diversity and genome function. *New Phytol.* 2016 Jan;209(1):44-62. doi: 10.1111/nph.13565.
5. McEwen BS. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. *Physiol Rev.* 2007 Jul;87(3):873-904. doi: 10.1152/physrev.00041.2006.
6. Lee A, Ratnarajah N, Tuan TA, Chen SH, Qiu A. Adaptation of brain functional and structural networks in aging. *PLoS One.* 2015 Apr 15;10(4):e0123462. doi: 10.1371/journal.pone.0123462.
7. Околітенко Н.І. Основи системної біології / Н.І. Околітенко, Д.М. Гродзинський – К.: Либідь. – 2005 – 358с.

до навчальної дисципліни **Нейроімунологія**

Основна

1. *Journal of Neuroimmunology* - <https://www.journals.elsevier.com/journal-of-neuroimmunology>
2. Гематоенцефалічний бар'єр: монографія за редакцією проф. Ушакової Г.О / Г. О. Ушакова, У. В. Суварян, О. О. Довбань // Д.: Ліра, 2021. – 200 с.
3. Українсько-англійський тлумачний словник з нейрохімії / Г.О. Ушакова, У.В. Суварян – Дніпро: «Ліра», 2020. – 96 с.

4. Ушакова Г.О., Бабець Я.В., Кириченко С.В. Молекулярні механізми розвитку енцефалопатії: монографія за ред. Г.О. Ушакової, 2-е видання Д.: Ліра, 2024. – 208 с.
5. Ушакова Г.О., Скорик О.Д. Методичний посібник до курсу «Імунохімія»: –Д.: Ліра, 2022. – 75 с.
6. Nutma E., Willison H., Martino G. and Amor S. Neuroimmunology – The Past, Present and Future – 2019. Clinical & Experimental Immunology 197(3) DOI: 10.1111/cei.13279
7. Neuroimmunology – the past, present and future/ Clin Exp Immunol. 2019 Sep; 197(3): 278–293. doi: 10.1111/cei.13279
8. Sanchez JMS, McNally JS, Cortez MM, Hemp J, Pace LA, Clardy SL. Neuroimmunogastroenterology: At the Interface of Neuroimmunology and Gastroenterology. Front Neurol. 2020 Jul 31;11:787. doi: 10.3389/fneur.2020.00787
9. Caldwell LJ, Subramaniam S, MacKenzie G, Shah DK. Maximising the potential of neuroimmunology. Brain Behav Immun. 2020 Jul;87:189-192. doi: 10.1016/j.bbi.2020.03.010.
10. Yatsenko, K. Adipose-derived stem cells reduce lipopolysaccharide-induced myelin degradation and neuroinflammatory responses of glial cells in mice / K. Yatsenko, I. Lushnikova, A. Ustymenko, M. Patseva, I. Govbakh, V. Kyryk, O. Tsuprykov // J Pers Med. – 2020. – Vol. 10. – N 3. – P. 66–79.

Додаткова:

1. Marungruang, N. Lingonberries and their two separated fractions differently alter the gut microbiota, improve metabolic functions, reduce gut inflammatory properties, and improve brain function in ApoE-/- mice fed high-fat diet / N. Marungruang, T. Kovalenko, I. Osadchenko, U. Voss, F. Huang, S. Burleigh, G. Ushakova, G. Skibo, M. Nyman, O. Prykhodko, F. Hållénus Nutr Neurosci. – 2020. – Vol. 23. – N 8. – P. 600–612.
2. Shevtsova, A. Ischemia-modified albumin: Origins and Clinical Implications / A. Shevtsova, I. Gordiienko, V. Tkachenko, G. Ushakova // Disease Markers. – 2021. – Vol. 2021. – 9945424.
3. Ковальчук Ю. П. Вікові особливості гліальних білків у мозку ссавців. –Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.04 – біохімія: захищена 29.06.17: затв. 11.10.17/Ковальчук Юлія Петрівна. – Тернопіль, 2017. – 132 с.

до навчальної дисципліни **Молекулярні механізми міжклітинної комунікації**

Основна

1. Основи глікобіології: монографія / Н.О. Сибірна, А.І. Шевцова, Г.О. Ушакова, І.В. Бродяк, І.М. Пісменецька; за ред. проф. Н.О. Сибірної // – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – 492 с. Серія «Біологічні Студії».
2. Ушакова Г.О., Недзвезький В.С., Кириченко С.В. Молекулярні механізми міжклітинної комунікації / за ред. Г.О. Ушакової //Д.: Ліра, 2024. – 210 с. , 2-е видання
3. Sato A, Rahman NIA, Shimizu A, Ogita H. Cell-to-cell contact-mediated regulation of tumor behavior in the tumor microenvironment. Cancer Sci. 2021 Oct;112(10):4005-4012. doi: 10.1111/cas.15114.
4. Stevens HY, Bowles AC, Yeago C, Roy K. Molecular Crosstalk Between Macrophages and Mesenchymal Stromal Cells. Front Cell Dev Biol. 2020 Dec 9;8:600160. doi: 10.3389/fcell.2020.600160.
5. Li ZP, Paterlini A, Glavier M, Bayer EM. Intercellular trafficking via plasmodesmata: molecular layers of complexity. Cell Mol Life Sci. 2021 Feb;78(3):799-816. doi: 10.1007/s00018-020-03622-8.
6. Shanmughapriya S, Langford D, Natarajaseenivasan K. Inter and Intracellular mitochondrial trafficking in health and disease. Ageing Res Rev. 2020 Sep;62:101128. doi: 10.1016/j.arr.2020.101128.

7. Liu W, Cui Y, Wei J, Sun J, Zheng L, Xie J. Gap junction-mediated cell-to-cell communication in oral development and oral diseases: a concise review of research progress. *Int J Oral Sci.* 2020 Jun 12;12(1):17. doi: 10.1038/s41368-020-0086-6.
8. Guarino SR, Canciani A, Forneris F. Dissecting the extracellular complexity of neuromuscular junction organizers. *Front Mol Biosci.* 2020 Jan 10;6:156. doi: 10.3389/fmolb.2019.00156.
9. Colliva A, Braga L, Giacca M, Zacchigna S. Endothelial cell-cardiomyocyte crosstalk in heart development and disease. *J Physiol.* 2020 Jul;598(14):2923-2939. doi: 10.1113/JP276758.
10. Shimaoka M, Kawamoto E, Gaowa A, Okamoto T, Park EJ. Connexins and Integrins in Exosomes. *Cancers (Basel).* 2019 Jan 17;11(1):106. doi: 10.3390/cancers11010106.

Додаткова

1. Skok, M., Deryabina, O., Lykhmus, O., Kalashnyk, O., Uspenska, K., Shuvalova, N., Pokholenko, I., Lushnikova, I., Smozhanyk, K., Skibo, G., Kordyum, V. / Mesenchymal stem cell application for treatment of neuroinflammation-induced cognitive impairment in mice // *Regen Med.* –2022. –Vol. 17. – № 8. – P. 533–546. [https://doi: 10.2217/rme-2021-0168](https://doi.org/10.2217/rme-2021-0168)
2. Shepilov, D., Kovalenko, T., Osadchenko, I., Smozhanyk, K., Marungruang, N., Ushakova, G., Muraviova, D., Hållenius, F., Prykhodko, O., Skibo, G. Varying dietary component ratios and Lingonberry supplementation may affect the hippocampal structure of ApoE-/- mice // *Front Nutr.* 2022 Feb 16; 9:565051. [https://doi: 10.3389/fnut.2022.565051](https://doi.org/10.3389/fnut.2022.565051)

до навчальної дисципліни **Регуляція обміну речовин**

Основна

1. David L. Nelson, Michael M. Cox Lehninger. Principles of biochemistry/ fifth edition, W.H. Freeman and Company, New York. - 2010, 1302 p.
2. Губський Ю.І., Ніженковська І.В, М.М. Корда та ін. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. – К.: ВСВ “Медицина”, 2016. – 544 с.
3. Nag, S., Patel, S., Mani, S. et al. Role of angiotensin type 2 receptor in improving lipid metabolism and preventing adiposity. *Mol Cell Biochem* 461, 195–204 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11010-019-03602-y>
4. Ramzan, A.A., Bitler, B.G., Hicks, D. et al. Adiponectin receptor agonist AdipoRon induces apoptotic cell death and suppresses proliferation in human ovarian cancer cells. *Mol Cell Biochem* 461, 37–46 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11010-019-03586-9>
5. Paolo Sassone-Corsi Yves Christen (2016) A Time for Metabolism and Hormones, Springer, Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27069-2>
6. Bruce Spiegelman (2017) Hormones, Metabolism and the Benefits of Exercise, Springer, Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72790-5>

Додаткова

1. Колупаєв Ю.Є. Біоорганічна та біонеорганічна хімія. – Харків: Освіта, 2000. – 306 с.
2. Burtis C, Ashvud E, Bruns D Text book of clinical chemistry and molecular diagnostics, 5Th ed., WB Saunders, Filadelfiya; 2012
3. Young DS Effects on clinical laboratory tests: drugs, disease, herbs and natural products, american association for clinical chemistry, *John Wiley & Sons, Inc.*; 2014

до навчальної дисципліни **Функціональна біохімія та основи патофізіології**

Основна

1. Сибірна Н.О. Функціональна біохімія, Лівів, ЛНУ, 2018, 643с.
2. Губський Ю.І., Ніженковська І.В, М.М. Корда та ін. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 кн.: підручник. – К.: ВСВ “Медицина”, 2016. – 544 с.
3. David L. Nelson, Michael M. Cox Lehninger. Principles of biochemistry/ fifth edition, W.H. Freeman and Company, New York. - 2010, 1302 p.
4. Textbook of Biochemistry with Clinical correlations ed. T.M. Devlin, 3rd edition, USA, 2005, - 1185p.

5. Шепеленко В.М., А.О. Тихомиров, Н.І. Штеменко навчально-методичний посібник до курсу "Біоорганічна хімія". Дніпропетровськ 2007
6. Патофізіологія: підручник: в 2 т. Т.1. Загальна патологія / О.В. Атаман.— 3-тє вид. — Вінниця: Нова Книга, 2018. — 584 с.
7. Патофізіологія: підручник: в 2 т. Т.2. Патофізіологія органів і систем / О.В. Атаман.— 3-тє вид. — Вінниця: Нова Книга, 2019. — 448 с.
8. Патофізіологія: підручник / М.Н. Зайко, Ю.В. Биць, М.В. Кришталь. — Київ: Медицина, 2017. — 736 с.

Додаткова

1. Колупаєв Ю.Є. Біоорганічна та біонеорганічна хімія. — Харків: Освіта, 2000. — 306 с.
2. Burtis C, Ashvud E, Bruns D Text book of clinical chemistry and molecular diagnostics, 5Th ed., WB Saunders, Filadelfiya; 2012
3. Young DS Effects on clinical laboratory tests: drugs, disease, herbs and natural products, american association for clinical chemistry, John Wiley & Sons, Inc.; 2014
4. Nag, S., Patel, S., Mani, S. et al. Role of angiotensin type 2 receptor in improving lipid metabolism and preventing adiposity. Mol Cell Biochem 461, 195–204 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11010-019-03602-y>
5. Ramzan, A.A., Bitler, B.G., Hicks, D. et al. Adiponectin receptor agonist AdipoRon induces apoptotic cell death and suppresses proliferation in human ovarian cancer cells. Mol Cell Biochem 461, 37–46 (2019). <https://doi.org/10.1007/s11010-019-03586-9>
6. Paolo Sassone-Corsi Yves Christen (2016) A Time for Metabolism and Hormones, Springer, Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-27069-2>
7. Bruce Spiegelman (2017) Hormones, Metabolism and the Benefits of Exercise, Springer, Cham, <https://doi.org/10.1007/978-3-319-72790-5>
8. Pathophysiology of disease / Gary D. Hammer, Stephen J. McPhee — Ohio: McGraw-Hill Education, 2018. — 832 p.
9. Патологічна фізіологія і патологічна анатомія тварин. Підручник для навч. закладів І-ІІ р.а./[А.Й. Мазуркевич, П.П. Урбанович, Н.С.Василик та ін.] — Вінниця: «Мета», 2008. — 344 с.
10. Патологічна фізіологія: Підручник для студентів вищих медичних навчальних закладів:[М.Н. Зайко, Ю. В. Биць, Г. М. Бутенко та ін.]. Підручник. — Київ. Вид-во "Медицина".— 2008 — 704 с.
11. Атаман О. В.: Патофізіологія: підручник в 2 т.: Т. 1. Загальна патологія. — Вінниця: Нова книга, 2012. — 592 с.
12. Патологічна фізіологія: Підруч. для студ. вищ. фармац. навч. закл. і фармац. ф-тів вищ. мед. навч. закладів. [А.І. Березнякова, В.М. Кузнєцова, Н.І. Філімонова, М.Є. Березнякова, І.Ю. Тищенко] — Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2003. — 424 с.
13. Мазуркевич А.Й.: Продукти біотрансформації нітратів і сечовини у тваринному організмі (за даними ангіостомії, біопсії/ Мазуркевич А.Й., Хмельницький Г.О.— Київ, «Аграрна наука». 2007— 255 с.

до навчальної дисципліни **Вікова фізіологія**

Основна

1. Вікова анатомія та фізіологія людини: навчальний посібник / Т. Є. Комісова, А. В. Мамотенко, Л. П. Коваленко, І. А. Іонов, О. О. Катеринич, Г. І. Сахацький. — Х. : ФОП Петров В. В., 2021. — 112 с.
2. Вікова фізіологія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / І.Я. Копан, С.Є. Швайко, О.Р. Дмитроца. — Луцьк : Вежа-Друк, 2013. — 376 с.
3. Аносов І.П. Вікова фізіологія з основами шкільної гігієни : навч. посіб. / І.П. Аносов, В.Х. Хоматов, Н.Г. Сидоряк, Т.І. Станішевська, Л.В. Антоновська. — Мелітополь : ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2008. — 433 с.

4. Маруненко І. М., Неведомська Є. О., Бобрицька В. І. Анатомія і вікова фізіологія з основами шкільної гігієни: Курс лекцій для студ. небіол. спец. вищ. пед. навч. закл. – К.: Професіонал, 2006. – 480 с.

Додаткова

1. Гжегоцький М.Р., Заячківська О.С. Система крові: Фізіологічні та клінічні основи: Навч. посіб. для студ. вищ. мед. закл. освіти III-IV рівнів акредитації. – Л.: Світ, 2001. – 175 с.
2. Старушенко Л.І. Клінічна анатомія і фізіологія людини: Навч. посібник. – К.: УСМП, 2001. – С. 33 – 60.

до навчальної дисципліни **Фізіологія мислення та мови**

Основна

1. Гойко О. В. Методичний підхід щодо вибору методу статистичної обробки даних для медико-соціологічних досліджень. - Медична інформатика та інженерія, 2015, № 2. - С. 52-58.
2. Іонов І.А, Фізіологія вищої нервової діяльності: навчальний посібник / І.А. Іонов, Т.Є. Комісова, А.В., Мамотенко, С.О. Шаповалов., О.М. Сукач О.М., Н.Ф. Теремецька, О.О. Катеринич. – Харків: ФОП Петров В.В., 2017. – 143 с.
3. Козинець І. І. Мозковий штурм як одна з форм колективного обговорення проблем / І. І. Козинець // Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету. Сер : Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 1. – С. 99–103. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nzbdpufn_2015_1_18.pdf
4. Кокун О.М. Психофізіологія. Навчальний посібник. / О.М. Кокун - К: Центр навчальної літератури, 2006. – 184 с.
5. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.
6. Плиська О.І. Фізіологія вищої нервової діяльності та сенсорних систем: навчальний посібник для студ. вузів / О. І. Плиська. – Вид. 2-ге, виправлене і доп. – К.: Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова, 2010. – 285 с.
7. Позднякова Т. Є. Візуалізація та структурування інформації за допомогою ментальних карт на уроках біології: [науково-методичний посібник] / Т. Є. Позднякова. – Рівне: РОППО, 2018. – 50 с
8. Психологія мислення: підручник / [І. Д. Пасічник, Р. В. Каламаж, О. В. Матласевич, У. І. Нкітчук та ін.] ; за ред. І. Д. Пасічника. – Острог : Видавництво Національного університету «Острозька академія», 2015. – 560 с.
9. Севериновська О.В., Хоменко О.М., Мурзін О.Б. Посібник до вивчення курсу «Фізіологія мислення та мови», 2014. Дніпропетровськ: РВВ ДНУ. - 33 с.
10. Системи обробки інформації, 2017. - № 1(147) <http://www.hups.mil.gov.ua/periodic-app/journal/soi/2017/1>
11. Телемуха С. Б. Мозковий штурм як метод реалізації інтерактивного навчання / С. Б. Телемуха // Український науково-медичний молодіжний журнал. – 2014. – № 1. – С. 169–171. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Unmmj_2014_1_47.pdf
12. Терно С. Світ критичного мислення: образ та мімікрія / С. Терно // Історія в сучасній школі. – 2012. – № 7-8. – С. 27-39
13. Фізіологія людини і тварин (фізіологія нервової, м'язової і сенсорних систем): підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] / М. Ю. Клевець, В. В. Манько, М. О. Гальків та ін. - Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. - 304 с. - (Серія «Біологічні Студії»).
14. Фізіологія центральної нервової системи: підручник / М. Ю. Макарчук, Т. В. Куценко. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2011. 335 с.
15. Фрич Н. І. Впровадження інтерактивного методу "мозкового штурму" при вивченні тем змістового модулю "Методи вивчення спадковості людини. Спадкові хвороби" / Н. І. Фрич // Вісник проблем біології і медицини. – 2015. – Вип. 2(1). – С. 94–97. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vpbm_2015_2\(1\)_20.pdf](http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Vpbm_2015_2(1)_20.pdf)

16. Шамало С. М., Рудюк Т. Я., Чайковський Ю. Б., Демидчук А. С., Рудюк В. Л. Застосування інтерактивного методу «Мозкового штурму» при викладанні гістології, цитології та ембріології Світ медицини та біології, 2013, Вип. 1. - С. 99-103. http://nbuv.gov.ua/UJRN/nzbdpufn_2015_1_18.
 17. Шовкова, Оксана. Д. Види ілюзії мислення у когнітивній психології. Наукові записки Національного університету «Острозька академія» (збірник наукових праць). Психологія (Острог: НаУОА), 2016 (7): 33.
 18. Штефан А. Науковий плагіат: співвідношення використання ідеї та форми вираження твору. - Теорія і практика інтелектуальної власності, 2016, № 4. - С. 68-78.
- Додаткова:
1. Курс лекцій з дисципліни «Академічне письмо» / М-во освіти і науки України, Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського, каф. українознавства; уклад. С.К. Ревуцька. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2018. 81 с.
 2. Benson, B. (2017). «Cognitive bias cheat sheet, simplified: thinking is hard because of 4 universal conundrums», Medium, 8 January. <https://medium.com/thinking-is-hard/4-conundrumsof-intelligence-2ab78d90740f>
 3. Copi, I. M., Cohen, C. and McMahon, K. (2010). Introduction to Logic. New York: Routledge.
 4. Chown, M. (2017). The Ascent of Gravity: The Quest to Understand the Force that Explains Everything. London: Weidenfeld & Nicolson.
 5. Field, A. (2016). An Adventure in Statistics, London: SAGE.
 6. Kekang He A Theory of Creative Thinking - Lecture Notes in Educational Technology, 2017.
 7. Li Y. Critically Question 'Questions on Critical Thinking' English Language Teaching- 2020, Vol. 13, No. 6.
 8. Logan M.Steelea, , Kelsey E.Medeiros Looking beyond the generation of creative ideas: Confidence in evaluating ideas predicts creative outcomes. Personality and Individual Differences, 2018, Volume 125, Pages 21-29.
 9. Ravaev M. B., 2015. "Methods For Evaluating The Effectiveness Of State-Owned Companies," Business Strategies, Real Economy Publishing House. Handle: RePEc:aci:journl:y:2015:id:162
 10. Silver H.F. Compare & Contrast: Teaching Comparative Thinking to Strengthen Student Learning, 2010.
 11. Sverker Alänge, Mats A Lundqvist, Mats Williander, John Holmberg Ustainable Business Development: Frameworks for Idea Evaluation and Cases of Realized Ideas Realized Ideas Publisher: Chalmers University Press https://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/207783/local_207783.pdf
 12. The Critical Approach to Organizations & Communication. Study.com, 23 February 2018, study.com/academy/lesson/the-critical-approach-to-organizations-communication.html
 13. World Natural Health Organization (n. d). «The globalwarminghoax». http://www.wnho.net/global_warming.htm
 14. Yuan-Wei Du & Yu-Kun Shan A Dynamic Intelligent Recommendation Method Based on the Analytical ER Rule for Evaluating Product Ideas in Large-Scale Group Decision-Making. Group Decision and Negotiation (2020).
 15. Кинторяк Е. Н. Некоторые аспекты системного подхода к процессам функционирования интеллектуального капитала вуза / Е. Н. Кинторяк, В. М. Порожня, Л. С. Семенова // Бізнес Інформ. – 2013. – № 8. – С. 90–95.