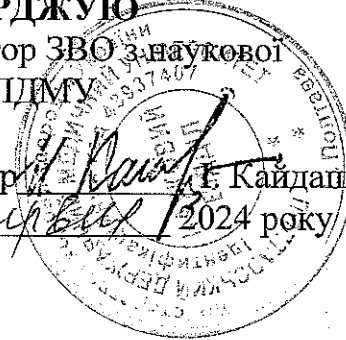


МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор ЗВО з наукової
роботи ПДМУ

професор *В. Кайдашев*
«26» *червня* 2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Інтегративна біологія

для здобувачів освіти третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, які
навчаються за освітньо-науковою програмою «Біологія»

Галузі знань:

09 - Біологія

(шифр і назва напрямку підготовки)

Спеціальності:

091 – Біологія та біохімія

(шифр і назва спеціальності)

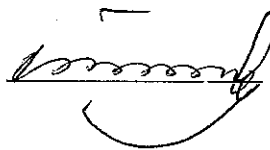
Полтава – 2024

Робоча програма освітнього компонента «**Інтегративна біологія**» для здобувачів освіти третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти, які навчаються за освітньо-науковою програмою «Біологія»

«14» червня 2024 року – 20 с.

Розробник:

д.мед.н., професор, завідувач кафедри анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією Білаш С.М.

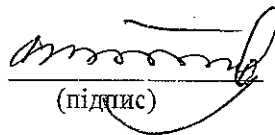


Білаш С.М.

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією

Протокол №22 від «14» червня 2024 року

Завідувач кафедри

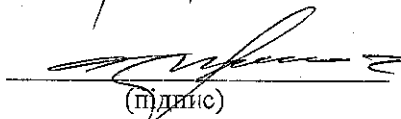

(підпис)

проф. Білаш С.М.
(ініціали та прізвище)

Робоча програма затверджена на засіданні Вченої ради ПДМУ

Протокол № 9 від «26» червня 2024 року

Учений секретар


(підпис)

В.Л. Філатова
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Освітній компонент «Інтегративна біологія» є складником освітньо-наукової програми підготовки в аспірантурі за третім освітньо-науковим рівнем вищої освіти.

Даний освітній компонент є нормативним (вибірковий для ОНП Медицина).

Викладається у 3-4 семестрах 2 року навчання в обсязі – 90 год (3 кредити ECTS) зокрема: лекції – 10 год., практичні 26 год. самостійна робота – 54 год. У курсі передбачено 1 модуль.

Завершується освітній компонент – заліком.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є біологічні системи, взаємозв'язки між організмами і навколишнім середовищем на різних рівнях організації (від молекулярного до соціального).

Зміст освітнього компонента. Освітній компонент «Інтегративна біологія» складається із лекційних та практичних занять, на яких висвітлюються інтеграційні питання структурної організації живих організмів, молекулярно-інформаційні процеси, що лежать в основі динамічного функціонування і еволюції регуляторних систем на різних рівнях організації життя (від молекулярного до соціального).

Місце освітнього компонента (в структурно-логічній схемі підготовки фахівців відповідного напрямку): освітній компонент «Інтегративна біологія» є вибіркоким компонентом у циклі оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями.

Розподіл змісту освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії за циклами наведено нижче:

Перелік компонентів освітньо-наукової програми (КОП) та їх логічна послідовність (222 – Медицина)

№ з/п КОП	Компоненти ОНП	Кількість Кредитів	Форма підсумкового контролю
1. Оволодіння загальнонауковими (філософськими) компетентностями			
НК1	Історія та філософія науки	3	Іспит
НК2	Основи академічної доброчесності та антикорупція	3	Залік
НК3	Педагогіка та психологія вищої освіти та психологія спілкування	3	Залік
ВК 1	Теорія пізнання у біомедицині	3	Залік
ВК 2	Інтегративна біологія	3	Залік
ВК 3	Історія української державності	3	Залік
2. Цикл мовних освітніх компонент (здобуття мовних компетентностей, достатніх для представлення та обговорення результатів наукової роботи українською та іноземною мовами)			
НК 4	Курс англійської мови наукового спілкування	6	Іспит
НК 5	Українська мова професійного спрямування	3	Залік
ВК 4	Корективний курс англійської мови	3	Залік
ВК 5	Англійська мова (прогресивний рівень)	3	Залік
3. Цикл набуття універсальних навичок дослідника			
НК 6	Методологія наукового та патентного пошуку та біоетика	4	Залік

НК 7	Медична статистика та біоінформатика	3	Залік
НК 8	Цифровізація вищої освіти і досліджень у галузі охорони здоров'я	3	Залік
БК 6	Молекулярна біологія	3	Залік
БК 7	Клінічна імунологія та алергологія	3	Залік
БК 8	Основи профілактики і терапії впливу гострого та хронічного стресу на ментальне здоров'я		
БК 9	Клінічна епідеміологія	3	Залік
4. Цикл дисциплін професійної та практичної підготовки			
НК9	Трансляційна медицина	3	Залік
НК 10	Практика викладання фахових дисциплін	3	Залік
НК 11	Сучасні методи лабораторних та інструментальних досліджень	3	Залік
БК10	Акушерство та гінекологія	5	Іспит
БК11	Внутрішні хвороби	5	Іспит
БК12	Хірургія	5	Іспит
БК13	Урологія	5	Іспит
БК 14	Онкологія	5	Іспит
БК 15	Кардіологія	5	Іспит
БК 16	Ревматологія	5	Іспит
БК 17	Інфекційні хвороби	5	Іспит
БК 18	Ендокринологія	5	Іспит
БК 19	Нервові хвороби	5	Іспит
БК 20	Психіатрія	5	Іспит
БК 21	Наркологія	5	Іспит
БК 22	Офтальмологія	5	Іспит
БК 23	Оториноларингологія	5	Іспит
БК 24	Шкірні та венеричні хвороби	5	Іспит
БК 25	Травматологія та ортопедія	5	Іспит
БК 26	Лікувальна фізкультура	5	Іспит
БК 27	Фтизіатрія	5	Іспит
БК 28	Пульмонологія	5	Іспит
БК 29	Радіологія	5	Іспит
БК 30	Клінічна фармакологія	5	Іспит
БК 31	Анестезіологія та інтенсивна терапія	5	Іспит
БК 32	Медична біологія	5	Іспит
БК 33	Гігієна	5	Іспит
БК 34	Епідеміологія	5	Іспит
БК 35	Соціальна медицина та охорона здоров'я	5	Іспит
БК 36	Нормальна анатомія	5	Іспит
БК 37	Патологічна анатомія	5	Іспит
БК 38	Нормальна фізіологія	5	Іспит

ВК 39	Патологічна анатомія	5	Іспит
ВК 40	Фармакологія	5	Іспит
ВК 41	Імунологія та алергологія	5	Іспит
ВК 42	Гістологія, цитологія, ембріологія	5	Іспит
ВК 43	Мікробіологія	5	Іспит
ВК 44	Фізична та реабілітаційна медицина	5	Іспит

Міждисциплінарні зв'язки: Міждисциплінарні зв'язки базуються на вивченні здобувачами ступеня доктора філософії інших дисциплін: нормальної анатомії, гістології, цитології, ембріології, нормальної фізіології, медичної біології, мікробіології, клінічної епідеміології. Нормальна анатомія дає чіткі уявлення про будову органів та систем організму й інтегрується з цими дисциплінами. Гістологія дозволяє зрозуміти особливості будови і розвитку тканин, мікробіологія – будову та життєдіяльність мікроорганізмів, клінічна епідеміологія — закономірності поширення захворювань. Нормальна фізіологія пояснює фізіологічні механізми та закономірності функціонування живих організмів, сучасні методи дослідження фізіології людини і тварин.

Мета освітнього компонента – формування біоцентричного світогляду і сучасного уявлення про масштаби, шляхи вирішення та запобігання екологічно небезпечним ситуаціям; вироблення ситуаційного досвіду, екологічно адекватної поведінки; розвиток системного, прогностичного, асоціативного мислення; ознайомлення із загальними закономірностями, властивими співтовариствам організмів; вивчення закономірностей будови і розподілу спільнот залежно від умов середовища; послідовне вивчення еволюції взаємовідношень тварин із зовнішнім середовищем; формування уявлення про вплив токсичних речовин на біологічні об'єкти на всіх рівнях організації живої матерії; набуття системних знань про зв'язки організму людини із середовищем існування; фактори, що сприяють формуванню захворювань і патологічних процесів; інтеграція біологічних та екологічних знань в систему життєво необхідних знань.

Завдання освітнього компонента:

- Забезпечити фахову підготовку аспірантів напряму підготовки 22 – Охорона здоров'я, спеціальності 222 – Медицина.
- Сформуванню здатність використовувати природничо-наукові та математичні знання для орієнтування в сучасному інформаційному просторі, у навчальній та науковій діяльності.

знати:

- загальні екологічні закономірності взаємодії рослин з навколишнім середовищем і основні шляхи і форми екологічних адаптації, властиві окремим групам;
- поняття популяції і основні популяційні характеристики (структура, динаміка, гомеостаз); господарське, оздоровче і культурно-естетичне значення популяцій окремих видів;
- лікарські властивості рослин, способи їх заготівлі;
- біологічні основи класифікації рослинного світу; основи систематики грибів, нижчих і вищих рослин;
- типи взаємовідношень між організмами в біоценозах, найбільш важливі елементи структури і динаміки співтовариств;
- поняття про біосферний рівень організації життя, проблеми ноосфери, ролі екологічної освіти в розвитку можливості людини керувати біосферою;
- особливості організації і функціонування представників різних типів і класів тварин;
- найважливіші адаптації до середовища проживання безхребетних і хребетних тварин, їх систематичне положення і філогенез;
- основні біологічні закономірності розвитку тваринного світу;
- найважливіші дані про генетичну обумовленість біологічних, психологічних і соціальних

якостей людини;

- етичні проблеми геномних досліджень, генної інженерії та евгеніки;
- вплив генофонду на якості цивілізації і особливості культури, специфічні особливості та філософські проблеми еволюції людини;
- поняття про біосоціальну природу людини, співвідношення впливу спадковості і виховання в формуванні особистості і поведінки людини;
- біологічні та культурні аспекти зв'язку поколінь;
- основні джерела ксенобіотиків у навколишньому середовищі, їх розподіл та перетворення;
- загальні механізми дії отруйних речовин на живі організми і види їх специфічної дії, властивості токсикантів, що визначають їх токсичність;
- принципи токсикологічного нормування і класифікації шкідливих речовин, механізми біотрансформації чужорідних сполук;
- теоретичні основи, досягнення і проблеми екологічної токсикології;
- загальну характеристику збудників найбільш значущих інфекцій;
- основні принципи санітарної мікробіології;
- основні біологічні та екологічні особливості паразитичних організмів; - основні закони функціонування паразитарної системи;
- загальні закономірності адаптації організму до різних умов; механізми формування адаптивних реакцій на різні природні і антропогенні фактори середовища; тимчасову організацію біологічних систем;
- специфіку впливу несприятливих факторів середовища на стан здоров'я людини; особливості харчування в екологічно несприятливій ситуації;
- методи дослідження адаптивних можливостей організму, особливостей харчування.

вміти:

- викладати і критично аналізувати базову загальнопрофесійну інформацію;
- застосовувати біологічні методи досліджень (збір, ідентифікація, опис, приготування тимчасових препаратів) при вирішенні типових професійних завдань;
- застосовувати наукові знання в галузі медичної екології в навчальній і професійній діяльності;
- вбачати серед розмаїття тваринного світу генеральну лінію еволюційного процесу, ілюстрацію загальних закономірностей розвитку органічного світу, його єдність і різноманіття;
- аналізувати наукову інформацію з актуальних питань медичної екології;
- характеризувати розвиток людського суспільства з позицій біосоціальної природи людини;
- аналізувати і оцінювати стан живих систем під впливом токсикантів.

Компетентності, формуванню яких сприяє дисципліна (ОК)

Дисципліна забезпечує набуття здобувачами наступних компетентностей:

загальних:

ЗК1 - знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності; здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК2 - започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності;

ЗК3 - критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей;

ЗК6 - демонстрація значної авторитетності, інноваційності, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, послідовна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності;

фахових:

ФК2 – Здатність розв'язувати медичні проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності.

ФК15 – Здатність на основі розуміння сучасних наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів приймати рішення з важливих проблем галузі охорони здоров'я і на межі предметних галузей.

ФК19 – Здатність до визначення потреби у додаткових знаннях за напрямком наукових досліджень, формулювати дослідницькі питання, генерувати наукові гіпотези у сфері медицини.

Програмні результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна

Дисципліна забезпечує набуття здобувачами наступних програмних результатів навчання:

ПРН 1. Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

ПРН 10. Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я людини для оцінки стану захворюваності населення.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Модуль 1. Інтегративна біологія

Тема 1. Вступ до інтегративної біології (8 год)

1. Предмет та завдання інтегративної біології.
2. Місце інтегративної біології серед біологічних дисципліни.
3. Значення інтегративної біології для розвитку медичної науки.

Тема 2. Предмет і завдання інтегративної ботаніки. Систематика рослин і галузі їх використання людиною (6 год)

1. Предмет і завдання інтегративної ботаніки.
2. Світ рослин, біологічні основи класифікації рослинного світу.
3. Основи систематики грибів, нижчих і вищих рослин.
4. Галузі використання рослинного світу людиною.
5. Овочеві, технічні та лікарські рослини.
6. Дикорослі і культивовані лікарські рослини.
7. Вплив життєдіяльності людини на лікарські рослини.
8. Екологічні основи раціонального природокористування, питання охорони рослинних ресурсів і раціональне використання лікарських рослин у природі.

Тема 3. Поняття про фармакогнозію. Заготівля, обробка та зберігання лікарської рослинної сировини (6 год)

1. Поняття про фармакогнозію.
2. Історія промислу та застосування лікарських рослин.
3. Поняття про ареал, екологію та ресурси лікарської рослини.
4. Історія розвитку промислу лікарських рослин.
5. Лікарська рослинна сировина, її морфологічні групи: кора, квіти, листя, плоди, насіння, трава, пагони, бруньки, коріння, кореневища, цибулини, бульби.
6. Загальні правила заготівлі лікарської рослинної сировини.
7. Обробка лікарської рослинної сировини.
8. Зберігання лікарської рослинної сировини.

Тема 4. Дія і застосування лікарських засобів рослинного походження у сучасній медицині (6 год)

1. Історичний розвиток наукових знань про дію і застосування лікарських засобів рослинного походження і їх ролі в сучасному світі.
2. Біологічно активні речовини рослин. Загальна характеристика основних груп біологічно активних речовин лікарських рослин, які визначають лікувальну дію цих рослин.
3. Інформація про діючі речовини лікарських рослин: вуглеводи, ліпіди, вітаміни, ефірні масла, гіркоти, сапоніни, фенольні сполуки, алкалоїди, серцеві глікозиди.

Тема 5. Поняття про функціональну біологію тварин. Адаптація органів та систем тварин до життя у різних природних середовищах (8 год)

1. Біомеханіка та локомоція у різних видів тварин.
2. Фізико-хімічні особливості газообміну в різних середовищах життя.
3. Адаптації видільних систем водних безхребетних і хребетних тварин.
4. Водно-сольовий обмін у різних середовищах, терморегуляція і теплообмін із середовищем існування.

5. Перебудова ембріонального розвитку в різних середовищах.

6. Фізичні принципи теплообміну.

Тема 6. Фізико-хімічні впливи середовища на живі організми (6 год)

1. Фізико-хімічні впливи середовища проживання тварин.
2. Системи контролю і аналізу середовища у тварин.
3. Стратегія харчування в різних середовищах життя.
4. Нервові основи поведінки тварин.

Тема 7. Інтегративна генетика (10 год)

1. Вступ до соціальної генетики.
2. Знання про спадковість людини щодо деяких проблем філософії.
3. Досягнення сучасної генетики та їх вплив на якість життя людини.
4. Біосоціальна природа людини.

Тема 8. Вступ у загальну токсикологію та медичну екологію. Загальна характеристика екотоксикантів (10 год)

1. Вступ у загальну токсикологію. Основні поняття в токсикології, цілі і завдання токсикології.

2. Хімічне та радіоактивне забруднення довкілля у комплексі антропогенних впливів на екосистеми.

3. Ксенобіотики.

4. Бактеріотоксини, мікотоксини, фітотоксини, зоотоксини.

5. Токсичні неорганічні сполуки.

6. Токсичні органічні сполуки.

Тема 9. Вплив екотоксикантів на живі організми (6 год)

1. Механізми дії токсикантів.

2. Спеціальні форми токсичного процесу.

3. Імунотоксичність.

4. Мутагенна, тератогенна і ембріотоксична дія ксенобіотиків.

5. Неприятливі фізичні фактори і їх вплив на здоров'я населення.

Тема 10. Вчення про інфекційний процес та роль мікроорганізмів у його розвитку (8 год)

1. Поняття про інфекцію та інфекційний процес, роль мікроорганізмів у його розвитку.

2. Вірулентність та патогенність мікроорганізмів, фактори патогенності.

3. Принципи профілактики та протидії інфекційним захворюванням.

4. Санітарна оцінка об'єктів навколишнього середовища.

Тема 11. Поняття про екологічно небезпечні ситуації та адаптивну фізіологію (8 год)

1. Фізіологія адаптаційних процесів.

2. Екологічно небезпечні ситуації і здоров'я людини.

3. Фактори забруднення середовища антропогенного походження.

4. Роль аліментарного чужорідного навантаження у формуванні захворюваності населення.

Тема 12. Механізми адаптації живих організмів до екологічно небезпечних впливів (6 год)

1. Основні механізми адаптації живих організмів до екологічно несприятливих чинників.

2. Адаптація організму людини до несприятливого впливу екологічних факторів.

2. Зміни показників здоров'я в сучасній екологічній обстановці.

3. Оцінка адаптаційних здібностей організму.

Тема 13. Залік (2 год)

Контроль знань і розподіл балів, які отримують здобувачі ступеня доктора філософії

- Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою.
- У модуль I (М1) входять теми 1 - 13
-
- Оцінювання за формами контролю:

	Модуль I	Підсумкова оцінка
Мінімум	122	122
Максимум	200	200

Для здобувачів ступеня доктора філософії, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж критично-розрахунковий мінімум – **122 бали**, для одержання іспиту обов'язково перескладання поточного контролю та/або індивідуальної самостійної роботи.

При цьому, кількість балів:

Контроль здійснюється за модульно-рейтинговою системою

При цьому, кількість балів:

0-79 відповідає оцінці «незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни;

80-118 відповідає оцінці «незадовільно»;

122-128 відповідає оцінці «задовільно» («достатньо»);

130-138 відповідає оцінці «задовільно»;

140-158 відповідає оцінці «добре»;

160-178 відповідає оцінці «добре» («дуже добре»);

180-200 відповідає оцінці «відмінно».

Шкала відповідності:

За 200 – бальною шкалою		За чотирибальною шкалою	
A	180-200	5	відмінно
B	160-178	4	добре
C	140-158		
D	130-138	3	задовільно
E	122-128		
F_x	80-118	2	не задовільно
F	0-79	2	не задовільно (без права перездачі)

**ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
«ІНТЕГРАТИВНА БІОЛОГІЯ»
ПРОГРАМА МОДУЛЯ І
Інтегративна біологія**

Тема 1. Вступ до інтегративної біології (8 год)

Лекція 1. Вступ до інтегративної біології. Інтегративна ботаніка. Біологічні основи класифікації рослинного світу (2 год)

Контрольні запитання та завдання:

1. Інтегративна біологія як міждисциплінарна наука, що вивчає всі прояви життя від клітинних і молекулярних аспектів до рівня екосистем, досліджує його взаємозв'язки через інтегративну перспективу структури та функціонування біологічних систем у всьох його проявах .

2. Місце інтегративної біології серед інших медико-біологічних дисциплін.

3. Поняття інтегративної біології рослин.

4. Біологічні основи класифікації рослинного світу.

Практичне заняття (2 год):

1. Предмет та завдання інтегративної біології.

2. Місце інтегративної біології серед біологічних дисциплін.

3. Значення інтегративної біології для розвитку медичної науки.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Сучасна біологія як система наук про життя.

2. Науки про окремі царства живої природи та окремі групи живих організмів у межах цих царств, об'єкти й методологія їх досліджень.

3. Науки про структурну організацію живих організмів, об'єкти й методологія їх досліджень.

4. Науки про механізми функцій життєдіяльності організмів людини, тварин, рослин, об'єкти й методологія їх досліджень.

5. Науки про хімічні реакції, перетворення речовин та енергії, фізико-хімічні й фізичні процеси, що відбуваються під час життєдіяльності клітин і багатоклітинних організмів, об'єкти й методологія їх досліджень.

6. Науки про механізми розвитку організмів, спадковості та мінливості, об'єкти й методологія їх досліджень.

7. Науки про історичний розвиток живого світу, об'єкти й методологія їх досліджень.

8. Науки про взаємовідносини організмів з довкіллям, об'єкти й методологія їх досліджень.

9. Сучасна система медико-біологічних наук: імунологія, радіологія, гематологія, фізіологія людини, патофізіологія, онкологія, медична мікробіологія та вірусологія.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Allen Davies. An Integrated Approach to Botany. – Murphy & Moore Publishing, 2022. – 245 p.
3. Konieczny Leszek, Roterman-Konieczna Irena, Spólnik Paweł. Systems Biology. - Springer International Publishing, 2023. – 257 p.
4. Uri Allon. An Introduction to Systems Biology. 2nd edition. - Chapman and Hall/CRC;. – 2019. 342 p.
5. Farrel James. Systems Biology of Cell Signaling: Recurring Themes and Quantitative Models. - Garland Science; 2021. – 266 p.

6. Mariano Bizzarri. Systems Biology. - Humana New York; 2023. – 256 p.

Допоміжна:

1. Словник української біологічної термінології / НАН України, Ін-т української мови, Ком. наук. термінології. — К. : КММ, 2012. — 744 с.
2. Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. — Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. — 436 с.
3. Анатомія людини і тварин (предмет і завдання анатомії, опорно-руховий апарат, дихальна, травна та сечова системи): підручник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 091 «Біологія» у 2 т. Т.1 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна, О.М.Беляєва, А.В.Пирог-Заказникова, В.П.Білаш, Б.С.Кононов, С.В.Донченко, Я.О.Олійніченко, А.І.Ячмін, В.В.Олексієнко, Я.В.Коваль. — Одеса: Олді+, 2024. — 514 с.
4. Анатомія людини і тварин (статева, ендокринна, серцево-судинна, імунна, нервова системи та органи чуття): підручник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 091 «Біологія» у 2 т. Т.2 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна, О.М.Беляєва, А.В.Пирог-Заказникова, В.П.Білаш, Б.С.Кононов, С.В.Донченко, Я.О.Олійніченко, А.І.Ячмін, В.В.Олексієнко, Я.В.Коваль. — Одеса: Олді+, 2024. — 452 с.

Тема 2. Предмет і завдання інтегративної ботаніки. Систематика рослин і галузі їх використання людиною (6 год)

Практичне заняття (2 год):

1. Предмет і завдання інтегративної ботаніки.
2. Світ рослин, біологічні основи класифікації рослинного світу.
3. Основи систематики грибів, нижчих і вищих рослин.
4. Галузі використання рослинного світу людиною.
5. Овочеві, технічні та лікарські рослини.
6. Дикорослі і культивовані лікарські рослини.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Екологічні основи раціонального природокористування, питання охорони рослинних ресурсів.
2. Вплив життєдіяльності людини на лікарські рослини.
3. Раціональне використання лікарських рослин у природі.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Allen Davies. An Integrated Approach to Botany. – Murphy & Moore Publishing, 2022. – 245 p.
3. Konieczny Leszek, Roterman-Konieczna Irena, Spólnik Paweł. Systems Biology. - Springer International Publishing, 2023. – 257 p.
4. Uri Allon. An Introduction to Systems Biology. 2nd edition. - Chapman and Hall/CRC;. – 2019. 342 p.
5. Farrel James. Systems Biology of Cell Signaling: Recurring Themes and Quantitative Models. - Garland Science; 2021. – 266 p.
6. Mariano Bizzarri. Systems Biology. - Humana New York; 2023. – 256 p.

Допоміжна:

1. Барна М. М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин / М. М. Барна. — Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2014. — 304 с.
2. Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. — Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. — 436 с.
3. Дячук П.В. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник / П.В. Дячук, Л.П. Перфільєва. — Умань, — ФОП Жовтий О. О. — 2015. — 206 с.
4. Барна М.М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії / М.М. Барна. — Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2013. — 360 с.: іл.

5. Тарнопільська О.М. Фізіологія рослин. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 159 с.
6. Григора І.М. Курс загальної ботаніки / І.М. Григора, І.М. Алейніков, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова, Б.Є. Якубенко. – К. : Фітосоціоцентр, 2015. – 535 с.

Тема 3. Поняття про фармакогнозію. Заготівля, обробка та зберігання лікарської рослинної сировини (6 год)

Практичне заняття (2 год):

1. Поняття про фармакогнозію.
2. Поняття про ареал, екологію та ресурси лікарської рослини.
3. Лікарська рослинна сировина, її морфологічні групи: кора, квіти, листя, плоди, насіння, трава, пагони, бруньки, коріння, кореневища, цибулини, бульби.
4. Загальні правила заготівлі лікарської рослинної сировини.
5. Обробка лікарської рослинної сировини.
6. Зберігання лікарської рослинної сировини.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Історія використання лікарських рослин.
2. Історія розвитку промислу лікарських рослин.
3. Вплив антропогенних факторів на якість лікарської рослинної сировини.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Allen Davies. An Integrated Approach to Botany. – Murphy & Moore Publishing, 2022. – 245 p.
3. Konieczny Leszek, Roterman-Konieczna Irena, Spólnik Paweł. Systems Biology. - Springer International Publishing, 2023. – 257 p.
4. Uri Allon. An Introduction to Systems Biology. 2nd edition. - Chapman and Hall/CRC;. – 2019. 342 p.
5. Farrel James. Systems Biology of Cell Signaling: Recurring Themes and Quantitative Models. - Garland Science; 2021. – 266 p.
6. Mariano Bizzarri. Systems Biology. - Humana New York; 2023. – 256 p.

Допоміжна:

1. Барна М. М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин / М. М. Барна. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2014. – 304 с.
2. Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 436 с.
3. Дячук П.В. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник / П.В. Дячук, Л.П. Перфільєва. – Умань, – ФОП Жовтий О. О. – 2015. – 206 с.
4. Барна М.М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії / М.М. Барна. – Тернопіль: ТзОВ «Терно-граф», 2013. — 360 с.: іл.
5. Тарнопільська О.М. Фізіологія рослин. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 159 с.
6. Григора І.М. Курс загальної ботаніки / І.М. Григора, І.М. Алейніков, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова, Б.Є. Якубенко. – К. : Фітосоціоцентр, 2015. – 535 с.

Тема 4. Дія і застосування лікарських засобів рослинного походження у сучасній медицині (6 год)

Практичне заняття (2 год):

1. Історичний розвиток наукових знань про дію і застосування лікарських засобів рослинного походження і їх роль у сучасному світі.
2. Біологічно активні речовини рослин. Загальна характеристика основних груп біологічно активних речовин лікарських рослин, які визначають лікувальну дію цих рослин.

3. Діючі речовини лікарських рослин: вуглеводи, ліпіди, вітаміни, ефірні масла, гіркоти, сапоніни, фенольні сполуки, алкалоїди, серцеві глікозиди.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Вплив географічних та екологічних факторів на продуктивність лікарських рослин
2. Основні групи біологічно активних речовин природного походження та їх фізико-хімічні властивості.
3. Правила техніки безпеки під час роботи з лікарськими рослинами.
4. Правила техніки безпеки під час роботи з лікарською рослинною сировиною.
5. Лікарські рослини, що мають обмежене використання або їх сировина входить тільки до складу комплексних препаратів та біологічних добавок.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Allen Davies. An Integrated Approach to Botany. – Murphy & Moore Publishing, 2022. – 245 p.
3. Konieczny Leszek, Roterman-Konieczna Irena, Spólnik Paweł. Systems Biology. - Springer International Publishing, 2023. – 257 p.
4. Uri Allon. An Introduction to Systems Biology. 2nd edition. - Chapman and Hall/CRC;. – 2019. 342 p.
5. Farrel James. Systems Biology of Cell Signaling: Recurring Themes and Quantitative Models. - Garland Science; 2021. – 266 p.
6. Mariano Bizzarri. Systems Biology. - Humana New York; 2023. – 256 p.

Допоміжна

1. Барна М. М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин / М. М. Барна. – Тернопіль: ТЗОВ «Терно-граф», 2014. – 304 с.
2. Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 436 с.
3. Дячук П.В. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник / П.В. Дячук, Л.П. Перфільєва. – Умань, – ФОП Жовтий О. О. – 2015. – 206 с.
4. Барна М.М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії / М.М. Барна. – Тернопіль: ТЗОВ «Терно-граф», 2013. — 360 с.: іл.
5. Тернопільська О.М. Фізіологія рослин. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 159 с.
6. Григора І.М. Курс загальної ботаніки / І.М. Григора, І.М. Алейніков, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова, Б.Є. Якубенко. – К. : Фітосоціоцентр, 2015. – 535 с.

Тема 5. Поняття про функціональну біологію тварин. Адаптація органів та систем тварин до життя у різних природних середовищах (8 год)

Лекція 2. Функціональна біологія тварин (2 год)

Контрольні запитання та завдання:

1. Біомеханіка та локомоція у різних видів тварин.
2. Фізико-хімічні особливості газообміну в різних середовищах життя.
3. Адаптації видільних систем водних безхребетних і хребетних тварин.
4. Водно-сольовий обмін в наземно-повітряному середовищі, терморегуляція і теплообмін із середовищем існування.
5. Перебудова ембріонального розвитку в наземно-повітряному середовищі.
6. Фізичні принципи теплообміну.

Практичне заняття (2 год):

1. Біомеханіка та локомоція водних тварин. Біомеханіка і локомоція тварин в наземних і наземно-повітряних умовах. Фізичні основи польоту тварин.
2. Фізико-хімічні особливості газообміну в різних середовищах життя. Осморегуляція у морських і прісноводних тварин. Принцип дифузії в газообміні. Газообмін в різних

середовищах. Циркуляторні системи безхребетних і хребетних тварин. Фізичні основи газоventиляції у легенях хребетних. Хімічні основи транспорту газів кров'ю.

3. Осмотична та іонна регуляція. Адаптації видільних систем водних безхребетних і хребетних тварин. Аммоніотелія і уреотелія.

4. Водно-сольовий обмін в наземно-повітряному середовищі. терморегуляція і теплообмін із середовищем існування.

5. Гормональне регулювання водно-сольового обміну.

6. Перебудова ембріонального розвитку в наземно-повітряному середовищі. Зародкові оболонки і захист яйця від висихання і механічних ушкоджень у хребетних.

7. Огляд видільних систем наземних тварин. Уреотелія і урікотелія. Вторинне повернення в воду: водні комахи, амфібіонти рептилій і водні ссавці.

8. Фізичні принципи теплообміну: розмір і об'єм тіла. Правило Алена і правило Бергмана у хребетних.

9. Типи клітинного дихання тварин. Метаболічна продукція тепла.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Фізико-хімічні особливості газообміну в різних середовищах життя.

2. Фактори, що впливають на дихання: розмір тіла, активність тварини, інтенсивність харчування, температура, концентрація кисню, солоність.

3. Стратегії теплопродукції і заощадження тепла у безхребетних і хребетних тварин.

4. Основи терморегуляції у безхребетних і хребетних тварин. Пойкілотермія і теплокровність у тварин: екологічні переваги і недоліки.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.

2. Неведомська Є. О., Маруненко І. М., Омері І. Д. Зоологія [текст] навчальний посібник. Київ : «Центр учбової літератури», 2019. 290 с.

3. Анатомія людини і тварин: підручник у 2-х т. Т.1 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна [та ін.]. – Одеса: Олді+, 2024. – 514 с.

4. Анатомія людини і тварин: підручник у 2-х т. Т.2 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна [та ін.]. – Одеса: Олді+, 2024. – 514 с.

Допоміжна

1. Царик Й. В. Зоологія хордових: підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] / Й. В. Царик, І.С. Хамар, І. В. Дикий та ін. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – 356 с.

2. Основи порівняльної анатомії та екології хордових тварин: навч. посіб. / Ю.В.Проценко, Л.В.Горобець, С.О.Лопарев – Київ, 2019. – 336 с.

3. Мякушко С. А. Порівняльна анатомія хребетних тварин: навчальний посібник / С. А. Мякушко. — К.: «ВЕЧІР ПОНЕДІЛКА», 2019. — 336 с.

4. Мякушко С. А. Систематика ссавців: навчальний посібник / С.А. Мякушко. — К.: «ФОП Орлов І.Й.», 2019. —384 с.

Тема 6. Фізико-хімічні впливи середовища на живі організми (6 год)

Практичне заняття (2 год):

1. Фізико-хімічні впливи середовища проживання тварин. Системи контролю і аналізу середовища у тварин.

2. Стратегія харчування в різних середовищах життя. Трофічні спеціалізації.

3. Огляд організації нервових систем тварин.

4. Фізико-хімічні основи рецепції. Класифікація рецепторів.

5. Еволюція органів чуття. Обробка сенсорної інформації.

6. Нервові основи поведінки: від безумовних рефлексів до вищої нервової діяльності.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Механічні, термічні, хімічні і електромагнітні впливи навколишнього середовища на

тварин.

2. Нервові основи поведінки. Просторове орієнтування. Способи орієнтування в просторі.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.

2. Неведомська Є. О., Маруненко І. М., Омері І. Д. Зоологія [текст] навчальний посібник. Київ : «Центр учбової літератури», 2019. 290 с.

3. Анатомія людини і тварин: підручник у 2-х т. Т.1 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна [та ін.]. – Одеса: Олді+, 2024. – 514 с.

4. Анатомія людини і тварин: підручник у 2-х т. Т.2 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна [та ін.]. – Одеса: Олді+, 2024. – 514 с.

Допоміжна

1. Царик Й. В. Зоологія хордових: підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] / Й. В. Царик, І.С. Хамар, І. В. Дикий та ін. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – 356 с.

2. Основи порівняльної анатомії та екології хордових тварин: навч. посіб. / Ю.В.Проценко, Л.В.Горобець, С.О.Лопарев – Київ, 2019. – 336 с.

3. Мякушко С. А. Порівняльна анатомія хребетних тварин: навчальний посібник / С. А. Мякушко. — К.: «ВЕЧІР ПОНЕДІЛКА», 2019. — 336 с.

4. Мякушко С. А. Систематика ссавців: навчальний посібник / С.А. Мякушко. — К.: «ФОП Орлов І.Й.», 2019. —384 с.

Тема 7. Інтегративна генетика (10 год)

Лекція 3. Інтегративна генетика (2 год)

Контрольні запитання та завдання:

1. Соціальна генетика як наука.
2. Знання про спадковість людини щодо деяких проблем філософії.
3. Досягнення сучасної генетики та їх вплив на якість життя людини.
4. Біосоціальна природа людини.

Практичне заняття (2 год):

1. Основні принципи зберігання та передачі спадкової інформації. Генетичний контроль біологічних і соціальних якостей людини.
2. Молекулярно-генетичні дані про походження людини і її рас.
3. Мутаційний тягар у популяціях людини.
4. Генетична основа біологічних властивостей людини. Генетичний контроль соціальних властивостей людини.
5. Генетична спадковість як основа підтримки зв'язку між поколіннями. Генетичний механізм забезпечення спадкоємності між поколіннями.
6. Популяційна генетика людини. Особливості дії факторів генетичної динаміки в популяціях людини. Відбір на соціально значущі якості людини. Соціалізація. Спільний внесок спадковості і соціального середовища в формування особистості і поведінку людини. Унікальність людини як біосоціального виду, взаємодія спадковості і соціального середовища при формуванні особистості і поведінки людини.
7. Можливість виправлення генетичної програми за допомогою виховання.
8. Психогенетика. Генетика психофізіологічних і фізіологічних показників. Мінливість ферментних систем, що впливають на поведінку людини. Індивідуальна чутливість до різних фармакологічних препаратів. Особливості поведінки, обумовлені гормонами.
9. Успадкування патологічної поведінки і відхилень у розумовому розвитку. Поняття про норму і патології поведінки. Асоціальна поведінка. Злочинність. Чоловіки з каріотипом ХХУ і ХУУ. Генетика олигофреній. Генетика психічних розладів.
10. Генетична детермінація індивідуальної чутливості до алкоголю. генетична мінливість метаболізму алкоголю і реакції мозку на алкоголь. Наркоманія. Біологічні причини формування залежності від нікотину.

11. Вплив середовища і коефіцієнт розумового розвитку (IQ). Відмінності в IQ між групами людей. Взаємодія генотипу і середовища у формуванні обдарованості.

12. Екологічна генетика. Мутаційна теорія Г.де Фріза. Типи мутацій. Швидкість і частота спонтанних і індукованих мутацій. Класифікація мутацій за фенотипом і генотипом. Плейотропний ефект мутацій. Фенотиповий ефект мутацій: гіпоморфи, гіперморфи, аморфи, неоморфи і антіморфи.

13. Молекулярні механізми мутагенезу. Генні мутації. Хромосомні аберації і геномні мутації. Мутагени. Генетично активні чинники. Мутагени навколишнього середовища. Джерела мутагенів у навколишньому середовищі.

14. Соматичні мутації як один з факторів злоякісного переродження клітин. Канцерогенез. Класифікація канцерогенів. Роль онкогенів в ініціації канцерогенезу.

15. Механізми репарації. Антимутагени. Фармакологічний захист генома. Вплив вітамінів і антиоксидантів на мутагенез.

Завдання для самостійної роботи (6 год):

1. Людина як об'єкт генетичних досліджень. Расові і національні відмінності між людьми.

2. Генофонд людини, цивілізація і культура. Суспільство і цивілізація, вплив генофонду на властивості цивілізації. Вибір і збереження культури і її елементів поколіннями людей. Гено-культурна коеволюція. Вплив чужорідної культури на цивілізації і народи. Елементи культури як фактори генетичної динаміки популяцій.

3. Філософські та етичні аспекти прогресу генетичних досліджень. Міжнародна програма «Геном людини». Можливі ризики, пов'язані зі створенням трансгенних організмів. Етичні проблеми клонування. Генотерапія. Геномна дактилоскопія.

4. Психогенетичне дослідження темпераменту. Структура і вікова динаміка темпераменту.

5. Іонізуюче і неіонізуюче випромінювання як фактори мутагенезу. Типи ушкоджень при радіаційному впливі.

6. Хімічний мутагенез. Класифікація та особливості дії хімічних мутагенів.

7. Стрес як фактор мутагенезу. Соматичні мутації. Онкогени. Канцерогени.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.

2. Генетика. Підручник - А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С.Кир'яченко, К.С. Афанасьєва, В.Ф. Безруков, І.А. Козерецька, С.В. Демидов – 2018. – 318 с.

3. Біологія з основами генетики [Електронний ресурс] : практикум для здобувачів вищої освіти / Н. Ю. Селюкова [та ін.] ; НФаУ, Каф. ветеринарної медицини та фармації. – Електрон. текстові дан. – Харків : НФаУ, 2020. – 141 с.

Допоміжна:

1. Konieczny Leszek, Roterman-Konieczna Irena, Spólnik Paweł. Systems Biology. - Springer International Publishing, 2023. – 257 p.

2. Uri Allon. An Introduction to Systems Biology. 2nd edition. - Chapman and Hall/CRC;. – 2019. 342 p.

3. Farrel James. Systems Biology of Cell Signaling: Recurring Themes and Quantitative Models. - Garland Science; 2021. – 266 p.

4. Mariano Bizzarri. Systems Biology. - Humana New York; 2023. – 256 p.

Тема 8. Вступ у загальну токсикологію та медичну екологію. Загальна характеристика екотоксикантів (10 год)

Лекція 4. Загальна токсикологія та медична екологія (2 год)

Контрольні запитання та завдання:

1. Основні поняття в токсикології, цілі і завдання токсикології. Ксенобіотики.
2. Токсичні неорганічні сполуки.
3. Токсичні органічні сполуки.

4. Механізми дії токсикантів. Спеціальні форми токсичного процесу.
5. Мутагенна, тератогенна і ембріотоксична дія ксенобіотиків.
6. Хімічне та радіоактивне забруднення довкілля у комплексі антропогенних впливів на екосистеми.
7. Поняття про інфекцію та інфекційний процес.

Практичне заняття (2 год):

1. Джерела надходження ксенобіотиків у навколишнє середовище. Пріоритетні забруднювачі і особливо небезпечні токсиканти.
2. Важкі метали. Джерела надходження, розподілу важких металів за класами небезпеки, характер накопичення в живих організмах. Механізми токсичної дії. Токсикологічна характеристика найнебезпечніших важких металів. Токсичні сполуки азоту, фосфору, сірки, джерела їх надходження в навколишнє середовище, механізми токсичної дії.
3. Токсини біологічного походження.
4. Нафта і нафтопродукти як пріоритетні забруднювачі навколишнього середовища.
5. Отруйні галогенпохідні, альдегіди, кетони, спирти.
6. Пестициди, основні класи.
7. Детергенти, джерела надходження в навколишнє середовище, токсичність детергентів по відношенню до живих організмів, особливості забруднення навколишнього середовища детергентами.
8. Бактеріотоксини, мікотоксини, фітотоксини, зоотоксини.
9. Токсиканти, які блокують транспорт кисню у крові: метгемоглобіноутворювачі, чадний газ, гемолітичні отрути. Синильна кислота і її солі, що блокують тканинне дихання. Сульфгідрильні отрути.

Завдання для самостійної роботи (6 год):

1. Розподіл і перетворення ксенобіотиків в абіотичних та біотичних елементах навколишнього середовища.
2. Характеристика окремих представників хлорорганічних і фосфорорганічних пестицидів.
3. Транспорт і резорбція токсикантів.
4. Поняття про гігієнічне нормування. Гранично допустимі концентрації і рівні. Основні токсикологічні характеристики.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Kumar P., Mina U. Fundamentals of ecology and environment. –Pathfinder Publication, 2018. – 240 p.
3. Духницький В. Б., Куцан О. Т., Бойко Г. В., Іщенко В. Д. Ветеринарна токсикологія : підручник. – Київ : НУБіП України, 2022. – 415 с.

Допоміжна

1. Васюкова Г. Т., Ярошева О. І. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Кондор, 2020. – 523 с.
2. Гайченко В. А., Царик Й. В. Екологія тварин : навч. посіб. Вид. 2- ге. – Компрінт, 2016. – 286 с.
3. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : підручник. Вид. 3-ге, випр. і допов. – Херсон, 2019. – 351 с.
4. Begon M., Townsend C. R. Ecology: from individuals to ecosystems. John Wiley & Sons, 2021. – 864 p.
5. Воронов С. А. Токсикологія продуктів харчування : підручник / С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко, А.М. Когут ; за редакцією С.А. Воронова – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 567 с.

Тема 9. Вплив екотоксикантів на живі організми (6 год)

Практичне заняття (2 год):

1. Механізми дії токсикантів.
2. Спеціальні форми токсичного процесу.
3. Імунотоксичність. Мутагенна, тератогенна і ембріотоксична дія ксенобіотиків.
4. Хімічний канцерогенез. Різноманітність канцерогенних речовин за хімічною структурою і походженням речовин. Ароматичні аміни, нітрозаміни, афлатоксини, їх метаболізм. Розвиток ракової клітини.
5. Методи аналізу токсикантів.
6. Резорбція ксенобіотиків. Розподіл ксенобіотиків в організмі. Механізми знешкодження чужорідних сполук.
7. Оцінка ризику впливу хімічних чинників навколишнього середовища на здоров'я населення.
8. Несприятливі фізичні фактори і їх вплив на здоров'я населення.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Транспорт і резорбція токсикантів.
2. Поняття про гігієнічне нормування. Гранично допустимі концентрації і рівні. Основні токсикологічні характеристики.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Kumar P., Mina U. Fundamentals of ecology and environment. –Pathfinder Publication, 2018. – 240 p.
3. Духницький В. Б., Куцан О. Т., Бойко Г. В., Іщенко В. Д. Ветеринарна токсикологія : підручник. – Київ : НУБіП України, 2022. – 415 с.

Допоміжна

1. Васюкова Г. Т., Ярошева О. І. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Кондор, 2020. – 523 с.
2. Гайченко В. А., Царик Й. В. Екологія тварин : навч. посіб. Вид. 2- ге. – Компрінт, 2016. – 286 с.
3. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : підручник. Вид. 3-ге, випр. і допов. – Херсон, 2019. – 351 с.
4. Begon M., Townsend C. R. Ecology: from individuals to ecosystems. John Wiley & Sons, 2021. – 864 p.
5. Воронов С. А. Токсикологія продуктів харчування : підручник / С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко, А.М. Когут ; за редакцією С.А. Воронова – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 567 с.

Тема 10. Вчення про інфекційний процес та роль мікроорганізмів у його розвитку (8 год)

Практичне заняття (2 год):

1. Поняття про інфекцію та інфекційний процес, роль мікроорганізмів у його розвитку. Умови розвитку інфекції. Динаміка інфекційного процесу. Епідеміологія інфекційного процесу. Конвенційні і особливо небезпечні інфекції.
2. Вірулентність та патогенність мікроорганізмів, фактори патогенності. Критерії вірулентності. Генетичний контроль патогенності і вірулентності. Основні фактори патогенності. Здатність до колонізації. Інвазивність. Токсигенність. Здатність до тривалого виживання в організмі.
3. Цілі і завдання мікробіологічних досліджень.
4. Санітарна оцінка об'єктів навколишнього середовища.
5. Принципи профілактики та протидії інфекційним захворюванням.
6. Форми паразитизму. Різні категорії господарів і їх роль в реалізації життєвих циклів паразитів. Середовище перебування паразитів і її особливості. Адаптації до паразитичного способу

життя. Вплив паразитів на організм хазяїна. Механізми захисту господаря і стратегії паразитів, спрямовані на їх подолання. Поняття виду і популяції у паразитичних організмів. Паразитарні системи як компоненти біоценозу. Антагоністичні взаємини паразита і господаря, паразитарні захворювання. Загальна токсична дія паразитів. Симбіоз. Різні форми симбіозу.

Завдання для самостійної роботи (6 год):

1. Принципи мікробіологічної діагностики збудників інфекційних хвороб.
2. Особливості інфекційних хвороб. Форми інфекційних захворювань.
3. Мікробіологічні, біологічні, серологічні, алергологічні методи дослідження.
4. Санітарно-мікробіологічне дослідження ґрунту, води, повітря.
5. Типи життєвих схем паразитів.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Kumar P., Mina U. Fundamentals of ecology and environment. –Pathfinder Publication, 2018. – 240 p.
3. Духницький В. Б., Куцан О. Т., Бойко Г. В., Іщенко В. Д. Ветеринарна токсикологія : підручник. – Київ : НУБіП України, 2022. – 415 с.

Допоміжна

1. Васюкова Г. Т., Ярошева О. І. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Кондор, 2020. – 523 с.
2. Гайченко В. А., Царик Й. В. Екологія тварин : навч. посіб. Вид. 2- ге. – Компрінт, 2016. – 286 с.
3. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : підручник. Вид. 3-ге, випр. і допов. – Херсон, 2019. – 351 с.
4. Begon M., Townsend C. R. Ecology: from individuals to ecosystems. John Wiley & Sons, 2021. – 864 p.
5. Воронов С. А. Токсикологія продуктів харчування : підручник / С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко, А.М. Когут ; за редакцією С.А. Воронова – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 567 с.

Тема 11. Поняття про екологічно небезпечні ситуації та адаптивну фізіологію (8 год)

Лекція 5. Адаптивна фізіологія (2 год)

Контрольні запитання та завдання:

1. Фізіологія адаптаційних процесів.
2. Екологічно небезпечні ситуації і здоров'я людини.
3. Фактори забруднення середовища антропогенного походження. зміни показників здоров'я в сучасній екологічній обстановці. Оцінка адаптаційних здібностей організму.
4. Роль аліментарного чужорідного навантаження у формуванні захворюваності населення.
5. Адаптація організму людини до несприятливого впливу екологічних факторів.

Практичне заняття (2 год):

1. Загальні закономірності адаптації організму до різних умов.
2. Стрес-реакція як неспецифічний компонент адаптації.
3. Адаптація людини до розумової праці.
4. Фактори забруднення середовища антропогенного походження. зміни показників здоров'я в сучасній екологічній обстановці.
5. Вплив атмосферних забруднень на людину. Якість води і його роль в захворюваності населення. Вплив шуму на здоров'я людини. Інфразвук. Вібрація. Електромагнітні, магнітні та електричні поля, їх джерела, дія на організм.
6. Якість продуктів харчування. Ксенобіотики, що надходять в організм аліментарним шляхом, їх патогенні впливи. Харчові отруєння.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Техногенно змінене середовище міст - фактор розвитку захворювань. Стани,

викликані впливом фізичних факторів навколишнього середовища.

2. Екологічні фактори та здоров'я людини.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.

2. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В.Г.Шевчук, В.М.Мороз, С.М.Белан, М.Р.Гжегоцький, М.В.Йолтухівський; за редакцією В.Г.Шевчука. – Вид. 3-тє. – Вінниця : Нова Книга, 2017. – 448 с.

3. Фізіологія. Короткий курс : навч. посібник для медичних і фармацевтичних ВНЗ / [В.М.Мороз, М.В.Йолтухівський, Н.В.Белік та ін.]; за ред.: проф. В.М.Мороза, проф. М.В.Йолтухівського. – 3-ге вид. – Вінниця : Нова Книга, 2019. – 394 с.

Допоміжна

1. N.V. Krishtal, V.A. Mikhnev, N.N. Zayko et al. Pathophysiology, 3rd edition. – Imprint: Medicine. - 2019. – 670 p.

2. Moroz V.M., Shandra O.A., Vastyanov R.S., Yoltukhivsky M.V., Omelchenko O.D. Physiology : Textbook / Edited by V.M.Moroz, O.A.Shandra. – 5th edition. – Vinnytsia: Nova Knyha Publishers, 2020. – 728 p.

3. Фізіологія // Навчально-методичний посібник для студентів медичного факультету. Частина 2: Фізіологія вісцеральних систем / В.М.Мороз, М.В.Йолтухівський, Н.М.Бандурка, І.В.Гусакова, П.Т.Дацишин, Л.П.Дем'яненко, С.В.Коновалов, О.Д.Омельченко, І.Л.Рокунець, Л.Л.Хмель. – 7-е вид., перероб. і доп. – Вінниця, 2020. – 124 с.

Тема 12. Механізми адаптації живих організмів до екологічно небезпечних впливів (6 год)

Практичне заняття (2 год):

1. Основні механізми адаптації живих організмів до екологічно несприятливих чинників.

2. Адаптація організму людини до гіпоксичних умов, земної гравітації.

3. Адаптація людини до низьких температур. Адаптація організму до дії високих температур.

4. Адаптація до різних режимів рухової активності. Гіпокінезія. Гіподинамія.

5. Хронобіологія. Тимчасова організація біологічних систем. Десинхроноз, його види та прояви.

6. Харчовий статус людини з урахуванням екологічної обстановки. Індивідуальні потреби в харчових речовинах і енергії.

7. Фізичний розвиток людини.

Завдання для самостійної роботи (4 год):

1. Оцінка адаптаційних здібностей організму.

2. Роль природних факторів у формуванні біоритмів.

3. Роль біоритмів у поведінці, навчанні та організації праці людини.

4. Оптимізація харчування в умовах несприятливого впливу екологічних факторів.

Рекомендована література:

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.

2. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В.Г.Шевчук, В.М.Мороз, С.М.Белан, М.Р.Гжегоцький, М.В.Йолтухівський; за редакцією В.Г.Шевчука. – Вид. 3-тє. – Вінниця : Нова Книга, 2017. – 448 с.

3. Фізіологія. Короткий курс : навч. посібник для медичних і фармацевтичних ВНЗ / [В.М.Мороз, М.В.Йолтухівський, Н.В.Белік та ін.]; за ред.: проф. В.М.Мороза, проф. М.В.Йолтухівського. – 3-ге вид. – Вінниця : Нова Книга, 2019. – 394 с.

Допоміжна

1. N.V. Krishtal, V.A. Mikhnev, N.N. Zayko et al. Pathophysiology, 3rd edition. – Imprint: Medicine. - 2019. – 670 p.
2. Moroz V.M., Shandra O.A., Vastyanov R.S., Yoltukhivsky M.V., Omelchenko O.D. Physiology : Textbook / Edited by V.M.Moroz, O.A.Shandra. – 5th edition. – Vinnytsia: Nova Knyha Publishers, 2020. – 728 p.
3. Фізіологія // Навчально-методичний посібник для студентів медичного факультету. Частина 2: Фізіологія вісцеральних систем / В.М.Мороз, М.В.Йолтухівський, Н.М.Бандурка, І.В.Гусакова, П.Т.Дацишин, Л.П.Дем'яненко, С.В.Коновалов, О.Д.Омельченко, І.Л.Рокунець, Л.Л.Хмель. – 7-е вид., перероб. і доп. – Вінниця, 2020. – 124 с.

Тема 13. Залік (2 год)

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕТА «Інтегративна біологія»

№ з/п Назва теми	Всього годин	Вид заняття		
		лекції	практичні заняття	самостійна робота
	90	10	26	54
2 рік				
	90	10	26	54
Модуль 1	90	10	26	54
Інтегративна біологія				
1. Вступ до інтегративної біології	8	2	2	4
2. Предмет і завдання інтегративної ботаніки. Систематика рослин і галузі їх використання людиною	6		2	4
3. Поняття про фармакогнозію. Заготівля, обробка та зберігання лікарської рослинної сировини	6		2	4
4. Дія і застосування лікарських засобів рослинного походження у сучасній медицині	6		2	4
5. Поняття про функціональну біологію тварин. Адаптація органів та систем тварин до життя у різних природних середовищах	8	2	2	4
6. Фізико-хімічні впливи середовища на живі організми	6		2	4
7. Інтегративна генетика	10	2	2	6
8. Вступ у загальну токсикологію та медичну екологію. Загальна характеристика екотоксикантів	10	2	2	6
9. Вплив екотоксикантів на живі організми	6		2	4
10. Вчення про інфекційний процес та роль мікроорганізмів у його розвитку	8		2	6
11. Поняття про екологічно небезпечні ситуації та адаптивну фізіологію	8	2	2	4
12. Механізми адаптації живих організмів до екологічно небезпечних впливів	6		2	4
13. Залік	2		2	

Загальний обсяг 90 год, в тому числі:

Лекцій – 10 год.

Практичні заняття – 26 год.

Самостійна робота - 54 год.

ПИТАННЯ ДО ЗАЛКУ

1. Предмет та завдання інтегративної біології.
2. Місце інтегративної біології серед біологічних дисциплін, її значення для розвитку медичної науки.
3. Поняття інтегративної ботаніки.
4. Світ рослин і галузі їх використання людиною. Овочеві, технічні та лікарські рослини. Дикорослі і культивовані рослини. Історія застосування лікарських рослин.
5. Біологічні основи класифікації рослинного світу; основи систематики грибів, нижчих і вищих рослин.
6. Історичний розвиток наукових знань про дію і застосування лікарських засобів рослинного походження і їх ролі в сучасному світі. Історія розвитку промислу лікарських рослин.
7. Поняття про ареал, екологію та ресурси лікарської рослини.
8. Поняття про фармакогнозію.
9. Лікарська рослинна сировина, її морфологічні групи: кора, квіти, листя, плоди, насіння, трава, пагони, бруньки, коріння, кореневища, цибулини, бульби.
10. Загальні правила заготівлі лікарської рослинної сировини. Обробка лікарської рослинної сировини. Зберігання лікарської рослинної сировини.
11. Вплив життєдіяльності людини на лікарські рослини.
12. Екологічні основи раціонального природокористування, питання охорони рослинних ресурсів і раціональне використання лікарських рослин у природі.
13. Біологічно активні речовини рослин. Загальна характеристика основних груп біологічно активних речовин лікарських рослин, які визначають лікувальну дію цих рослин.
14. Інформація про діючі речовини лікарських рослин: вуглеводи, ліпіди, вітаміни, ефірні масла, гіркоти, сапоніни, фенольні сполуки, алкалоїди, серцеві глікозиди.
15. Біомеханіка та локомоція у різних видів тварин.
16. Фізико-хімічні особливості газообміну в різних середовищах життя.
17. Адаптації видільних систем водних безхребетних і хребетних тварин.
18. Водно-сольовий обмін у різних середовищах, терморегуляція і теплообмін із середовищем існування.
19. Перебудова ембріонального розвитку в різних середовищах.
20. Фізичні принципи теплообміну.
21. Стратегія харчування в різних середовищах життя.
22. Фізико-хімічні впливи середовища проживання тварин. Системи контролю і аналізу середовища у тварин.
23. Нервові основи поведінки тварин.
24. Поняття соціальної генетики.
25. Знання про спадковість людини щодо деяких проблем філософії.
26. Досягнення сучасної генетики та їх вплив на якість життя людини.
27. Біосоціальна природа людини.
28. Основні поняття в токсикології, цілі і завдання токсикології. Ксенобіотики.
29. Токсичні неорганічні сполуки.
30. Токсичні органічні сполуки.
31. Бактеріотоксини, мікотоксини, фітотоксини, зоотоксини.
32. Механізми дії токсикантів. Спеціальні форми токсичного процесу.
33. Імунотоксичність. Мутагенна, тератогенна і ембріотоксична дія ксенобіотиків.
34. Неприятливі фізичні фактори і їх вплив на здоров'я населення.

35. Поняття про інфекцію та інфекційний процес.
36. Санітарна оцінка об'єктів навколишнього середовища.
37. Адаптація організму людини до несприятливого впливу екологічних факторів.
38. Екологічно небезпечні ситуації і здоров'я людини.
39. Фактори забруднення середовища антропогенного походження. зміни показників здоров'я в сучасній екологічній обстановці. Оцінка адаптаційних здібностей організму.
40. Роль аліментарного чужорідного навантаження у формуванні захворюваності населення.

ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Handbook of Systems Biology: Concepts and Insights. Edited by A.J.Marian Walhout, Marc Vidal and Job Dekker. – Academic Press, Elsevier, 2013. – 552 p.
2. Allen Davies. An Integrated Approach to Botany. – Murphy & Moore Publishing, 2022. – 245 p.
3. Konieczny Leszek, Roterman-Konieczna Irena, Spólnik Paweł. Systems Biology. - Springer International Publishing, 2023. – 257 p.
4. Uri Allon. An Introduction to Systems Biology. 2nd edition. - Chapman and Hall/CRC;. – 2019. 342 p.
5. Farrel James. Systems Biology of Cell Signaling: Recurring Themes and Quantitative Models. - Garland Science; 2021. – 266 p.
6. Mariano Bizzarri. Systems Biology. - Humana New York; 2023. – 256 p.
7. Неведомська Є. О., Маруненко І. М., Омері І. Д. Зоологія [текст] навчальний посібник. Київ : «Центр учбової літератури», 2019. 290 с.
8. Анатомія людини і тварин (предмет і завдання анатомії, опорно-руховий апарат, дихальна, травна та сечова системи): підручник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 091 «Біологія» у 2 т. Т.1 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна, О.М.Беляєва, А.В.Пирог-Заказникова, В.П.Білаш, Б.С.Кононов, С.В.Донченко, Я.О.Олійніченко, А.І.Ячмін, В.В.Олексієнко, Я.В.Коваль. – Одеса: Олді+, 2024. – 514 с.
9. Анатомія людини і тварин (статева, ендокринна, серцево-судинна, імунна, нервова системи та органи чуття): підручник для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності 091 «Біологія» у 2 т. Т.2 / С.М.Білаш, М.М.Коптев, О.М.Проніна, О.М.Беляєва, А.В.Пирог-Заказникова, В.П.Білаш, Б.С.Кононов, С.В.Донченко, Я.О.Олійніченко, А.І.Ячмін, В.В.Олексієнко, Я.В.Коваль. – Одеса: Олді+, 2024. – 452 с.
10. Генетика. Підручник. - А.В. Сиволоб, С.Р. Рушковський, С.С.Кир'яченко, К.С. Афанасьєва, В.Ф. Безруков, І.А. Козерецька, С.В. Демидов – 2018. – 318 с.
11. Біологія з основами генетики [Електронний ресурс] : практикум для здобувачів вищої освіти / Н. Ю. Селюкова [та ін.] ; НФаУ, Каф. ветеринарної медицини та фармації. – Електрон. текстові дан. – Харків : НФаУ, 2020. – 141 с.
12. Kumar P., Mina U. Fundamentals of ecology and environment. –Pathfinder Publication, 2018. – 240 p.
13. Духницький В. Б., Куцан О. Т., Бойко Г. В., Іщенко В. Д. Ветеринарна токсикологія : підручник. – Київ : НУБіП України, 2022. – 415 с.
14. Фізіологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. закладів / В.Г.Шевчук, В.М.Мороз, С.М.Белан, М.Р.Гжегоцький, М.В.Йолтухівський; за редакцією В.Г.Шевчука. – Вид. 3-тє. – Вінниця : Нова Книга, 2017. – 448 с.
15. Фізіологія. Короткий курс : навч. посібник для медичних і фармацевтичних ВНЗ / [В.М.Мороз, М.В.Йолтухівський, Н.В.Белік та ін.]; за ред.: проф. В.М.Мороза, проф. М.В.Йолтухівського. – 3-ге вид. – Вінниця : Нова Книга, 2019. – 394 с.
16. N.V. Krishtal, V.A. Mikhnev, N.N. Zayko et al. Pathophysiology, 3rd edition. – Imprint: Medicine. - 2019. – 670 p.
17. Moroz V.M., Shandra O.A., Vastyanov R.S., Yoltukhivsky M.V., Omelchenko O.D. Phisiology : Textbook / Edited by V.M.Moroz, O.A.Shandra. – 5th edition. – Vinnytsia: Nova Knyha Publishers, 2020. – 728 p.
18. Фізіологія // Навчально-методичний посібник для студентів медичного факультету.

Частина 2: Фізіологія вісцеральних систем / В.М.Мороз, М.В.Йолтухівський, Н.М.Бандурка, І.В.Гусакова, П.Т.Дацишин, Л.П.Дем'яненко, С.В.Коновалов, О.Д.Омельченко, І.Л.Рокунець, Л.Л.Хмель. – 7-е вид., перероб. і доп. – Вінниця, 2020. – 124 с.

Допоміжна

1. Барна М. М. Ботаніка. Практикум з анатомії та морфології рослин / М. М. Барна. – Тернопіль: ТЗОВ «Терно-граф», 2014. – 304 с.
2. Ботаніка. Підручник. / Б.Є. Якубенко, І.М. Алейніков, С.І. Шабарова, С.П. Машковська. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2018. – 436 с.
3. Дячук П.В. Перфільєва Л.П. Ботаніка: підручник / П.В. Дячук, Л.П. Перфільєва. – Умань, – ФОП Жовтий О. О. – 2015. – 206 с.
4. Барна М.М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії / М.М. Барна. – Тернопіль: ТЗОВ «Терно-граф», 2013. — 360 с.: іл.
5. Тарнопільська О.М. Фізіологія рослин. Конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 159 с.
6. Григора І.М. Курс загальної ботаніки / І.М. Григора, І.М. Алейніков, В.І. Лушпа, С.І. Шабарова, Б.Є. Якубенко. – К. : Фітосоціоцентр, 2015. – 535 с.
7. Царик Й. В. Зоологія хордових: підручник: [для студ. вищ. навч. закл.] / Й. В. Царик, І.С. Хамар, І. В. Дикий та ін. – Львів: ЛНУ ім. Івана Франка, 2015. – 356 с.
8. Основи порівняльної анатомії та екології хордових тварин: навч. посіб. / Ю.В.Проценко, Л.В.Горобець, С.О.Лопарев – Київ, 2019. – 336 с.
9. Мякушко С. А. Порівняльна анатомія хребетних тварин: навчальний посібник / С. А. Мякушко. — К.: «ВЕЧІР ПОНЕДІЛКА», 2019. — 336 с.
10. Мякушко С. А. Систематика ссавців: навчальний посібник / С.А. Мякушко. — К.: «ФОП Орлов І.Й.», 2019. —384 с.
11. Васюкова Г. Т., Ярошева О. І. Екологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Кондор, 2020. – 523 с.
12. Гайченко В. А., Царик Й. В. Екологія тварин : навч. посіб. Вид. 2- ге. – Компринт, 2016. – 286 с.
13. Соломенко Л. І., Боголюбов В. М., Волох А. М. Загальна екологія : підручник. Вид. 3-ге, випр. і допов. – Херсон, 2019. – 351 с.
14. Begon M., Townsend C. R. Ecology: from individuals to ecosystems. John Wiley & Sons, 2021. – 864 p.
15. Воронов С. А. Токсикологія продуктів харчування : підручник / С.А. Воронов, Ю.Б. Стецишин, Ю.В. Панченко, А.М. Когут ; за редакцією С.А. Воронова – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. – 567 с.
16. Словник української біологічної термінології / НАН України, Ін-т української мови, Ком. наук. термінології. — К. : КММ, 2012. — 744 с.

Інформаційні ресурси

1. <http://www.webanatomy.net/>
2. <https://www.britannica.com/science>
3. Полтавський державний медичний університет. Кафедра анатомії з клінічною анатомією та оперативною хірургією. Здобувачу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://klanatomy.pdmu.edu.ua/resources>. – Назва з екрана.
4. Booksmed [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.booksmed.com/hirurgiya/>. – Назва з екрана.
5. Google книги [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://books.google.com.ua/books/>. – Назва з екрана.
6. Kenhub [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.kenhub.com> - Назва з екрана.
7. Gavitex [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gavitex.com/share/m6i5y8rq4>. – Назва з екрана.
8. agris.fao.org/agris-search/index.do

9. anbg.gov.au/photo/index.html
10. www.biodiversitylibrary.org
11. www.expasy.org
12. www.fgsc.net
13. www.gbif.org
14. www.pfaf.org
15. www.worldfloraonline.org
16. www.ou.edu
17. v4.boldsystems.org
18. www.cancerindex.org
19. <http://www.ensembl.org/index.html>
20. www.eurexpress.org
21. www.expasy.org
22. www.genome.jp
23. genome.ucsc.edu
24. www.gbif.org
25. ebird.org