

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ І СПОРТУ УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЗДОРОВ'Я, ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА ТУРИЗМУ
КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ДИСЦИПЛІН**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
(протокол №18 від 27 серпня 2019 р.)
Голова Науково-методичної ради
університету

 М. В. Дутчак

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**КОНЦЕПЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СИСТЕМ У НОРМАЛЬНІЙ
ФІЗІОЛОГІЇ**

рівень вищої освіти: третій (освітньо-науковий)

спеціальність: 091 Біологія

код дисципліни в освітньо-науковій програмі: ОК9

мова навчання: українська

Київ - 2019

РОЗРОБНИК:

Бєлікова Марія Вікторівна, кандидат медичних наук, доцент кафедри медико-біологічних дисциплін, belikova.maria@gmail.com

РЕКОМЕНДОВАНО:

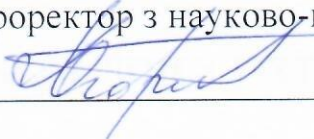
Кафедрою медико-біологічних дисциплін

(засідання кафедри 23 серпня 2019 р., протокол № 16)

Завідувач кафедри  професор В.А. Пастухова

ПОГОДЖЕНО:

Проректор з науково-педагогічної роботи

 О. В. Борисова

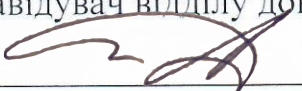
Начальник навчально-методичного відділу

 С. І. Попович

Начальник відділу забезпечення якості вищої освіти

 О. І. Рудешко

Завідувач відділу докторантури та аспірантури

 Л. В. Денисова

Анотація навчальної дисципліни. Дисципліна спрямована на формування визначених освітньо-професійною програмою професійних компетентностей, здатностей до застосування у професійній діяльності теоретичних основ розуміння структури і закономірностей функціонування та взаємодії різних систем, механізмів розкриття глибинних механізмів життєдіяльності людини, факторів, що можуть призвести до порушення цих механізмів при виникненні різноманітних хвороб, травмувань, порушень адаптації тощо, а також використання отриманих знань для розуміння механізмів регулювання функцій організму людини.

Основні теми: концепція функціонування збудливих структур та взаємовідносин між ними, концепція організації нервової регуляції рухових програм та вісцеральних систем, концепція гуморального впливу на відтворення рухових та вісцеральних функцій, концепція взаємного впливу на функціонування систем крові, кровообігу, та дихання, концепція системи травлення та живлення, енергетичного обміну та терморегуляції, концепція системи виділення, концепція сенсорних систем та інтегративної функції центральної нервової системи в формування поведінки. Підсумкова оцінка формується з урахуванням результатів поточного контролю та екзамену.

Abstract of discipline. The discipline is aimed at the formation of professional competences defined by the educational and professional program, the ability to apply in the professional activity of theoretical bases the understanding of the structure and laws of functioning and interaction of different systems, mechanisms of disclosure of deep mechanisms of human life, factors that can lead to the violation of these mechanisms in the emergence of , injuries, adaptation disorders, etc., as well as the use of acquired knowledge to understand the mechanisms of regulation functions of the human body.

Main topics: concept of functioning of excitatory structures and relationships between them, concept of organization of nervous regulation of motor programs and visceral systems, concept of humoral influence on reproduction of motor and visceral functions, concept of mutual influence on functioning of systems of blood, blood circulation, and breathing, concept of system , energy exchange and thermoregulation, the concept of the excretory system, the concept of sensory systems and the integrative function of the central nervous system in the behavior formation. Course volume 4 ECTS credits. The final grade is based on the results of the current control and examination.

Мета навчальної дисципліни - формування сучасних знань та уявлень про концептуальні взаємодії окремих фізіологічних систем, функціонування систем за умов навантажень різного ступеню в організмі здорової людини визначення фізіологічних критеріїв, фізіологічних змін і закономірностей, що забезпечують взаємодію організму із зовнішнім середовищем; засвоєння вмінь і навичок фізіологічного контролю функціонального стану організму.

**Перелік компетентностей, які формуються під час вивчення
навчальної дисципліни «Концепції функціональних систем у нормальній
фізіології» відповідно до освітньо-наукового рівня вищої освіти за
спеціальністю 091Біологія**

Шифр	Компетентності
Загальні компетентності (ЗК)	
Інтегральна компетентність	Знання та розуміння предметної області Концепцій функціональних систем у фізіології та розуміння професійної діяльності.
ЗК 1	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями, шукати та аналізувати інформацію, застосовувати знання у практичних ситуаціях
Фахові компетентності (ФК)	
ФК 1	Здатність планувати і здійснювати комплексні оригінальні дослідження, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у біології та дотичних до неї міждисциплінарних напрямках і можуть бути опубліковані у наукових виданнях з біології та суміжних галузей.
ФК 5	Здатність виявляти, формулювати та вирішувати проблеми дослідницького характеру в галузі біології, оцінювати та забезпечувати якість досліджень, які проводять.
ФК 8	Здатність сформувати системний науковий світогляд та загальнокультурний кругозір.
Спеціалізовано-професійні компетенції (ФКС)	
ФКС1	Здатність до оцінки функцій організму та фізіологічних процесів, що відбуваються в нормі та при змінних умовах навколишнього середовища, зокрема при інтенсивній м'язовій діяльності.
ФКС2	Здатність компетентно обирати актуальну тему досліджень відповідно сучасних проблем, що виникають на стику біології та фізичної культури і спорту.
ФКС3	Здатність застосовувати знання фундаментальних основ, сучасних досліджень проблем і тенденцій розвитку спорту, фізичного виховання та оздоровчо-рекреаційної рухової активності різних верств населення у комплексному аналізі явищ і фізіологічних процесів, що виникають у організмі людини та тварин.

Розподіл годин по видах занять. Обсяг навчальної дисципліни – 4 кредити ЄКТС, які розподіляються у годинах:

Форми навчання	Види навчальних занять				Самостійна робота	Разом
	лекції	лабораторні	практичні	семінарські		
Денна	16		24		80	120
Заочна	6		6		108	120

Статус навчальної дисципліни: обов'язкова.

Передумови для вивчення навчальної дисципліни: успішне опанування такими навчальними дисциплінами: на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти: «Біологія», «Анатомія», «Фізіологія», «Біохімія»; на другому (магістерському) рівні вищої освіти: «Інформаційні технології у науковій діяльності»; «Фізіологічні механізми адаптації організму людини»; «Проведення наукових досліджень у біології»

Програма навчальної дисципліни.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назва та номер теми	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усь ого	у тому числі			усь ого	у тому числі		
		л	пр	с. р.		л	пр	с. р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1. Фізіологічні основи електричних явищ на мембрані клітини. Електричні та хімічні процеси в нервово-м'язових синапсах. Концепція м'язового скорочення.	18	2	2	14	18	1	1	16
Тема 2. Концепція нервової регуляції рухових програм	16	2	2	12	16	1	1	14

Тема 3. Концепція нервової та гуморальної регуляції автономних функцій	14	2	4	8	14			14
Тема 4. Концепція фізіологічної системи крові.	14	2	4	8	14	1		13
Тема 5. Концепція фізіологічної системи кровообігу.	16	2	4	10	16	1	1	14
Тема 6. Концепція фізіологічної системи дихання, обміну енергією та терморегуляції.	14	2	4	8	12	1	1	10
Тема 7. Концепція фізіологічної системи травлення.	16	2	2	12	18	1	1	16
Тема 8. Концепція фізіологічної системи виділення.	12	2	2	8	12		1	11
Разом	120	16	24	80	120	6	6	108

Зміст навчальної дисципліни за темами

Тема 1. Фізіологічні основи електричних явищ на мембрані клітини. Електричні та хімічні процеси в нервово-м'язових синапсах. Концепція м'язового скорочення.

Фізіологія - наука про об'єктивні закономірності функцій організму в їх взаємозв'язку між собою та зовнішнім середовищем.

Механізм походження мембранного потенціалу спокою (МПС) як дифузійного рівноважного потенціалу для K^+ , роль активного та пасивного транспорту у створенні МПС. Потенціал дії (ПД), механізми походження, роль пасивного та активного транспорту Na^+ та K^+ у виникненні ПД.

Фізіологічна характеристика нервових волокон типів А, В, С. Будова, функції та особливості проведення збудження через нервово-м'язовий синапс. Закономірності проведення збудження через нервово-м'язовий синапс (однобічне проведення, з малою швидкістю тощо). Фізіологічні механізми м'язової слабкості. Блокада нервово-м'язової передачі збудження. Міорелаксанти.

Фізіологічні властивості скелетних м'язів. Особливості механізму скорочення скелетних м'язів. Спряження збудження та скорочення у м'язових волокнах. Абсолютна та максимальна м'язова сила і фактори, від яких вона залежить. Особливості скорочення гладеньких м'язів.

Тема 2. Концепція нервової регуляції рухових програм **Характеристики нормального, граничного і патологічного** **функціональних станів.**

Рефлекс як елементарний механізм нервової регуляції. Властивості нервових центрів. Роль збудження та гальмування в ЦНС. Домінанта. Особливості виникнення та усунення домінантного збудження.

Загальна концепція участі різних відділів ЦНС в регуляції рухових програм. Функції спинного мозку щодо регуляції рухових функцій. Роль заднього мозку та ядер середнього мозку в регуляції рухових функцій. Роль базальних ядер у регуляції тону м'язів, складних рухових актів, у формуванні і здійсненні моторних програм. Роль моторних зон кори та мозочка у інтеграції рухових реакцій, реалізації цілеспрямованих дій та контролю за ними.

Тема 3. Концепція нервової та гуморальної регуляції автономних функцій

Структурно-функціональна будова автономної нервової системи, її функції. Особливості передачі збудження в гангліонарних та нервово-органних синапсах. Особливості впливів симпатичного (ерготропна перебудова) та парасимпатичного (трофотропна перебудова) відділів на діяльність органів та систем організму.

Сучасна концепція взаємодоповнюючого впливу нервової та гуморальної регуляції на здійснення автономних функцій.

Гуморальна регуляція кількості води в організмі за допомогою антидіуретичного гормону і альдостерону. Гормональна регуляція концентрації глюкози в крові за допомогою інсуліну та глюкагону. Гуморальна регуляція рівня кальцію в крові за допомогою кальцитоніну, паратгормону та гормональної форми вітаміну Д₃.

Вчення Г.Сельє про загальний адаптаційний синдром. Поняття про стрес та стресові фактори. Фізичне навантаження як стресор.

Тема 4. Концепція фізіологічної системи крові.

Система крові, її структурно-функціональна організація. Фізико-хімічні властивості крові.

Система еритрону, її структурно-функціональна-організація. Гемоглобін як універсальний дихальний пігмент, особливості його будови. Види і сполуки гемоглобіну (оксигемоглобін, карбогемоглобін, карбоксигемоглобін, метгемоглобін). Колірний показник як критерій ступеня насиченості еритроцитів гемоглобіном, його нормальне значення, можливі відхилення від норми та їх причини. Киснева ємність крові.

Концепція фізіологічної системи імунітету. Явище фагоцитозу.

Фізіологічна характеристика лейкоцитів, їх нормальна кількість в крові; лейкоцитоз, лейкопенія.

Фізіологічна характеристика груп крові за системою АВО та резус. Явище резус-конфлікту. Значення резус-системи для перелівання крові та для прогнозу вагітності.

Поняття про гемостаз, його фізіологічна роль. Фізіологічна характеристика тромбоцитів, їх кількість, будова та функції.

Лімфатична система як система транспорту рідини в організмі. Будова лімфатичних капілярів, лімфоутворення. Насосна функція лімфангіона, регуляція лімфообігу.

Червоний кістковий мозок як основний орган гемопоезу.

Тема 5. Концепція фізіологічної системи кровообігу.

Фізіологічні особливості будови – виконавчі органи та механізми регуляції системи кровообігу. Фізіологічні властивості серцевого м'яза.

Векторна теорія формування елементів ЕКГ. Структура серцевого циклу. Фракції діастолічної ємкості серця. Тони серця та їх звукові компоненти. Динаміка тиску в порожнинах серця протягом серцевого циклу. Механізми регуляції діяльності серця. Закон серця – механізм Франка-старлінга та ефект Анрепа, їх роль в регуляції роботи серця при фізичних навантаженнях.

Артеріальний тиск (сistolічний, діастолічний), норми артеріального тиску, його фізіологічне значення. Основні чинники, що впливають на величину артеріального тиску. Регуляція тону судин. Центральні та місцеві чинники, здатні змінювати тонус судин. Регуляція системного кровообігу. Структурно-функціональна будова гемодинамічного центру. Власні та спряжені пресорні та депресорні рефлексії. Особливості регуляції кровообігу при м'язовій роботі.

Тема 6. Концепція фізіологічної системи дихання, обміну енергією та терморегуляції.

Основні етапи процесу дихання. Зовнішнє дихання, його роль у забезпеченні газового гомеостазу плазми крові. Розрахунок ефективних показників зовнішнього дихання.

Транспорт газів через аеро-гематичний бар'єр, роль парціальних тисків O_2 та CO_2 в альвеолярному повітрі та у крові. Транспорт газів кров'ю. Форми перенесення кисню. Форми транспорту вуглекислого. Роль карбоангідрази. Газообмін між кров'ю і тканинами.

Будова дихального центру, роль структур ЦНС, що забезпечують дихальний ритмогенез. Роль хеморецепторів (центральної та периферичної) у регуляції дихання. Особливості регуляції дихання при фізичному навантаженні.

Поняття про організм людини як відкриту термодинамічну систему. Основний обмін, умови його визначення, фізіологічна роль. Робочий обмін. Роль різних джерел енергії в фізіологічних потребах організму. Вплив складу та якості їжі на енергетичний обмін.

Температура тіла та її регуляція. Поняття про пойкило- та гомойотермію. Фізіологічне значення сталості температури тіла. Температура ядра і оболонки, її добові коливання. Процеси теплопродукції. Механізми тепловіддачі.

Тема 7. Концепція фізіологічної системи травлення.

Сучасна концепція системи живлення, та фізіологічної системи травлення. Травлення в порожнині рота. Фізіологічна роль та будова смакового аналізатора. Моторна функція ротової порожнини. Процеси жування, ковтання. Всмоктувальна функція ротової порожнини.

Секреторна функція шлунку. Основні методи дослідження. Склад і властивості шлункового соку. Функції хлористоводневої кислоти, ферментів, слизу. Нервова та гуморальна регуляція секреторної активності шлунку. Моторна функція шлунку, особливості нервових та гуморальних впливів на її регуляцію.

Секреторна функція дванадцятипалої кишки. Кількість, особливості складу та основні властивості підшлункового соку та жовчі, їх роль у процесах перетравлення їжі. Регуляція секреції підшлункового соку та жовчі.

Секреторна функція тонкої та товстої кишки. Кількість, особливості складу та основні властивості кишкового соку. Порожнинне та пристінкове (мембранне) травлення у просвіті кишок. Роль кишкової мікрофлори.

Тема 8. Концепція фізіологічної системи виділення.

Сучасна концепція фізіологічної системи виділення. Морфофункціональна характеристика нирок як головних структур системи виділення. Особливості ниркового кровообігу. Будова нефрону як структурно-функціональної одиниці нирки. Механізми утворення сечі. Клубочкова фільтрація, шари клубочкового фільтру, ефективний фільтраційний тиск, склад первинної сечі. Канальцева реабсорбція, роль поворотно-протипоточної системи. Канальцева секреція, склад та кількість вторинної сечі.

Роль нирок у підтриманні постійності об'єму циркулюючої крові та сталості артеріального тиску, особливості регуляторних впливів антидіуретичного гормону, ренін-ангіотензін-альдостеронової системи. Фізіологічні механізми спраги. Роль нирок у підтриманні сталості мінерального складу, осмотичного тиску та кислотно-лужного стану плазми крові.

Тематика практичних занять

Номер і назва теми дисципліни	Номер і назва теми практичних занять	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання

Тема 1. Фізіологічні основи електричних явищ на мембрані клітини. Електричні та хімічні процеси в нервово-м'язових синапсах. Концепція м'язового скорочення.	1. Фізіологічні основи електричних явищ на мембрані клітини. Електричні та хімічні процеси в нервово-м'язових синапсах. Концепція м'язового скорочення.	2	1
Тема 2. Концепція нервової регуляції рухових програм	2. Концепція нервової регуляції рухових програм	2	1
Тема 3. Концепція нервової та гуморальної регуляції автономних функцій	3. Нервова регуляція автономних функцій 4. Гуморальна регуляція автономних функцій. Роль гормонів в рості, розвитку, регуляції гомеостазу та адаптації.	2 2	
Тема 4. Концепція фізіологічної системи крові.	5. Фізико-хімічні властивості крові. Еритроцити. 6. Захисні властивості крові, групи крові, зсідання крові	2 2	
Тема 5. Концепція фізіологічної системи кровообігу.	7. Фізіологічні властивості серцевого м'яза, насосна функція серця, регуляція серця. 8. Роль судин в гемодинаміці. Регуляція тонусу судин. Регуляція системного кровообігу.	2 2	1
Тема 6. Концепція фізіологічної системи дихання, обміну енергією та терморегуляції.	9. Фізіологічна система дихання. 10. Енергетичний обмін та терморегуляція	2 2	1

Тема 7. Концепція фізіологічної системи травлення.	11. Концепція фізіологічної системи травлення.	2	
Тема 8. Концепція фізіологічної системи виділення.	12. Концепція фізіологічної системи виділення.	2	
Всього годин:		24	4

Завдання для самостійної роботи

Тема	Завдання	Кількість годин	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Тема 1. Фізіологічні основи електричних явищ на мембрані клітини. Електричні та хімічні процеси в нервово-м'язових синапсах. Концепція м'язового скорочення.	1. Фізіологічні основи електричних явищ на мембрані клітини. Електричні та хімічні процеси в нервово-м'язових синапсах. Концепція м'язового скорочення.	14	16
Тема 2. Концепція нервової регуляції рухових програм	2. Концепція нервової регуляції рухових програм	12	14
Тема 3. Концепція нервової та гуморальної регуляції автономних функцій	3. Нервова регуляція автономних функцій	4	14
	4. Гуморальна регуляція автономних функцій. Роль гормонів в рості, розвитку, регуляції гомеостазу та адаптації.	4	

Тема 4. Концепція фізіологічної системи крові.	5. Фізико-хімічні властивості крові. Еритроцити.	4	13
	6. Захисні властивості крові, групи крові, зсідання крові	4	
Тема 5. Концепція фізіологічної системи кровообігу.	7. Фізіологічні властивості серцевого м'яза, насосна функція серця, регуляція серця.	5	14
	8. Роль судин в гемодинаміці. Регуляція тону судин. Регуляція системного кровообігу.	5	
Тема 6. Концепція фізіологічної системи дихання, обміну енергією та терморегуляції.	9. Фізіологічна система дихання.	4	10
	10. Енергетичний обмін та терморегуляція	4	
Тема 7. Концепція фізіологічної системи травлення.	11. Концепція фізіологічної системи травлення.	12	17
Тема 8. Концепція фізіологічної системи виділення.	12. Концепція фізіологічної системи виділення.	8	12
Всього годин:		80	108

Очікувані результати навчання з дисципліни: використання теоретичних знань щодо концепцій формування різних функціональних станів організму, засвоєння основних раціональних підходів до використання інформативних показників з метою оцінки рівня функціонування, адаптації та прискорення відновлення структур та функцій завдяки:

знанням: теоретичних основ функціональної будови та закономірностей функціонування різних фізіологічних систем, механізмів зміни функціонування при збільшенні або пониженні навантаження, а також у відповідь на зміни функціональної активності інших фізіологічних систем, знанням методів фізіологічного дослідження та оцінки отриманих результатів.

умінням: визначити за фізіологічними показниками ступінь функціональної напруженості стану різних систем тощо; сформулювати мету і завдання дослідження окремих фізіологічних систем; дослідити стан фізіологічних функцій, процесів і станів організму в цілому; аналізувати та інтерпретувати отримані результати дослідження на основі сучасних фізіологічних концепцій; сформулювати висновки та скласти відповідний протокол дослідження.

Перелік програмних результатів навчання, яких пошукачі наукового ступеня досягають в процесі вивчення навчальної дисципліни «Концепції функціональних систем у нормальній фізіології» відповідно до освітньо-наукового рівня вищої освіти за спеціальністю 091 Біологія

Шифр	Програмні результати навчання
ПРН1	Мати концептуальні та методологічні знання з біології, на межі фізіології людини і тварин та фізичної культури і спорту, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні світових досягнень з відповідного напрямку, отримання нових знань та/або здійснення інновацій.
ПРН5	Планувати і виконувати експериментальні та/або теоретичні дослідження з біології та дотичних міждисциплінарних напрямів з використанням сучасного інструментарію, критично аналізувати результати власних досліджень і результати інших дослідників у контексті всього комплексу сучасних знань щодо досліджуваної проблеми.

Порядок оцінювання результатів навчання з дисципліни:

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни формується з урахуванням результатів поточного контролю та екзамену. Протягом семестру здобувач наукового ступеня може отримати максимальну кількість балів – 100 як суму балів за результатами поточного контролю на практичних заняттях та під час консультацій науково-педагогічних працівників з тем, на які не передбачено аудиторних годин.

Використовуються різні форми поточного контролю та розподіл балів, які може отримати здобувач за тему – усний експрес-контроль, письмове тестування, вирішення ситуаційних завдань, оцінювання доповіді з рефератів, презентацій під час їх обговорення.

Використовуються такі форми поточного контролю та розподіл балів, які може отримати здобувач наукового ступеня за тему:

Номер і назва теми практичних занять	Засоби оцінювання	Кількість балів за тему
1. Фізіологічні основи електричних явищ на мембрані клітини. Електричні та хімічні процеси в нервово-мязових синапсах. Концепція мязового скорочення.	Поточний контроль	8
2. Концепція нервової регуляції рухових програм	Поточний контроль.	8
3. Нервова регуляція автономних функцій	Презентація на задану тему.	10
4. Гуморальна регуляція автономних функцій. Роль гормонів в рості, розвитку, регуляції гомеостазу та адаптації.	Реферат на задану тему.	10
5. Фізико-хімічні властивості крові. Еритроцити.	Поточний контроль	8
6. Захисні властивості крові, групи крові, зсідання крові	Поточний контроль	8
7. Фізіологічні властивості серцевого м'яза, насосна функція серця, регуляція серця.	Поточний контроль	8
8. Роль судин в гемодинаміці. Регуляція тону судин. Регуляція системного кровообігу.	Поточний контроль	8
9. Фізіологічна система дихання.	Поточний контроль	8
10. Енергетичний обмін та терморегуляція	Поточний контроль	8
11. Концепція фізіологічної системи травлення.	Поточний контроль	8
12. Концепція фізіологічної системи виділення.	Поточний контроль	8
Усього балів:		100

Викладач знайомить здобувачів наукового ступеня з відповідними завданнями для самостійної роботи та темами практичних занять.

Перед початком практичного заняття науково-педагогічний працівник ознайомлює здобувачів наукового ступеня із формами поточного контролю, які будуть застосовуватись, і кількістю балів, які вони можуть отримати. Після завершення заняття кожному здобувачу оголошується кількість отриманих ним балів.

Здобувач наукового ступеня (аспірант), який протягом семестру отримав менше 34 балів, до екзамену не допускається, і має можливість пройти повторне вивчення цієї дисципліни.

Екзамени визначаються у порядку, визначеному у Положенні про організацію освітнього процесу в університеті.

Рекомендовані джерела інформації:

Основна література:

1. Гайтон А.К. Медицинская физиология / А.К. Гайтон, Д. Х. Холл. - М.: Логосфера, 2008. - 1256 с.
2. Ганонг В.Ф. Фізіологія людини / Ганонг В.Ф.—Львів:БаК, 2002. – 786 с.
3. Нормальна фізіологія / [Філімонов В.І. (под ред.)] - К.: Здоров'я, 1994. – 617 с.
4. Шмидт Р. Физиология человека. / Р. Шмидт, Г. Тевс.; пер. с англ. – М: Мир, 1996. – 968 с.
5. Зайко М.Н. Патофізіологія/ М.Н. Зайко, Ю.В. Биць, М.В. Кришталь; Київ. «Медицина», 2015.

Додаткова література:

2. Покровский В.М. Физиология человека / В.М. Покровский, Г.Ф. Коротько. - М.: Медицина, 2003. - 656 с.
3. Сили Р., Т.Стивенс, Ф.Тейт. Анатомия и физиология. В 2-х томах. Пер. с англ. – К.: Олимпийская литература, 2007.
4. Ткаченко Б.И. Основы физиологии человека. / Ткаченко Б.И. – СПб., Межд. Фонд истории науки, 1994. – 875 с.
5. Шевчук В.Г. Нормальна фізіологія: посібник. / В.Г. Шевчук, Д.Г. Налівайко. – Київ: Здоров'я, 1995. - 368 с.
6. Шевчук В.Г. Практикум з фізіології: посібник до практичних занять та самостійної роботи студентів / В.Г. Шевчук – Фастів:Поліфаст, 2007– 416 с.

Інформаційні ресурси:

www.booksmed.com
www.yaualib.com
www.twirpx.com