НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ О.О. БОГОМОЛЬЦЯ
Навчально-науковий інститут медицини

Кафедра фізіології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор закладу вищої освіти
Національного медичного університету
імені О.О. Богомольця
з науково-педагогічної та навчальної
роботи
доктор медичних наук, професор
Олег ВЛАСЕНКО

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ГОМЕОСТАЗ І ЙОГО РЕГУЛЯЦІЯ

Освітній рівень	другий (магістерський)
Галузь знань	І «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення»
Спеціальність	12 «Медицина»
Освітня програма	Освітньо-професійна програма «Медицина» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 12 «Медицина»

2026 – 20 **ний рік**

UB
НМУ імені О.О.Богомольця
№272/л-1 від 01.09.2026
Власенко О.М. (Проректор з науково-педагогічної та навчальної роботи) 01.09.2026 11:13

Робоча програма навчальної дисципліни ВК 2.10 «Гомеостаз і його регуляція» для студентів за напрямом підготовки фахівців другого (магістерського) рівня, спеціальності «І2 Медицина» денної форми навчання.

Розробники програми: в.о. завідувача кафедри, к.б.н, доцент Виноградова-Аник О.О., доцент, к.мед.н Тарасова К.В., доцент, к.мед.н. Карвацький І.М.

Робочу програму обговорено та схвалено на методичній нараді кафедри фізіології

Протокол № 147/26 від "26" серпня 2026 року.

Робочу програму схвалено на засіданні Циклової методичної комісії з природничих дисциплін

Протокол № 1 від "26"серпня 2026 року

В.о. зав. кафедри фізіології, к. б. н.,
доцент О.О. Виноградова-Аник

Голова Циклової методичної комісії
з природничих дисциплін, к. біол. н., доцент Л.В. Яніцька

Гарант освітньої (освітньо-професійної) програми
д.мед.н., доцент І.Р. Мухаровська

Начальник відділу навчально-методичної роботи,
ліцензування та акредитації, PhD, доцент І.І. Кучеренко

1. Опис вибіркової дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 3,0</td><td>Галузь знань
22 “Охорона здоров’я”
(шифр і назва)</td><td colspan="2">За вибором</td></tr>
<tr><td>Модулів – 1</td><td rowspan="5">Спеціальність
222 “Медицина”
(шифр і назва)</td><td colspan="2">Рік підготовки</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 2</td><td>2-й</td><td></td></tr>
<tr><td>Індивідуальне науково-дослідне завдання
_____
(назва)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість кредитів/годин – 3,0/90</td><td>IV-й</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="11">Тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 1,6
самостійної роботи студента – 3,1</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="10">Освітній рівень
“Магістр”</td><td>10 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>20 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>- год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>60 год.</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання:</td></tr>
<tr><td colspan="2">11 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю:</td></tr>
<tr><td>диф.залік</td><td>залік</td></tr>
</table>

Примітка.
Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить: аудиторне навантаження– 33 %, СРС – 67 %

2. Мета, очікувані результати навчання та критерії оцінювання результатів навчання

2.1. Метою викладання навчальної дисципліни “ Гомеостаз і його регуляція ” є вивчення механізмів і закономірностей підтримання фізіологічних параметрів внутрішнього середовища організму у процесі життєдіяльності, дослідження механізмів регуляції й авторегуляції констант гомеостазу з метою використання отриманих знань у вивченні наступних медичних дисциплін і в майбутній професійній діяльності. Навчальна дисципліна закладає основи розуміння поняття

здоров'я, здорового способу життя і профілактики порушення функцій в процесі життєдіяльності.

Кінцеві цілі встановлюються на основі ОПП підготовки лікаря за фахом відповідно до блоку її змістового модулю (природничо-наукова підготовка) і є підґрунтям для побудови змісту навчальної дисципліни. Опис цілей сформульований через вміння у вигляді цільових завдань (дій). На підставі кінцевих цілей до кожного модулю або змістового модулю сформульовані ***конкретні цілі*** у вигляді певних умінь (дій), цільових завдань, що забезпечують досягнення кінцевої мети вивчення дисципліни.

Кінцеві цілі дисципліни

- *Робити висновок про стан фізіологічних функцій організму, його систем і органів*
- *Аналізувати регульовані параметри і робити висновки про механізми нервової й гуморальної регуляції фізіологічних функцій організму та його систем*
- *Аналізувати стан здоров'я людини за різних умов на підставі фізіологічних критеріїв*
- *Інтерпретувати механізми й закономірності функціонування збудливих структур організму*
- *Аналізувати стан сенсорних процесів у забезпеченні життєдіяльності людини*
- *Пояснювати фізіологічні основи методів дослідження функцій організму*
- *Розуміти принципи дії гомеостатичних механізмів у організмі і вміти діагностувати їх*
- *Застосовувати методи фізіологічних досліджень, сучасні цифрові технології та пристрої для дослідження проблем фізіології гомеостазу в межах професійної діяльності*
- *Конструювати моделі явищ і процесів, що характеризують гомеостатичні механізми, прогнозувати наслідки відповідних впливів середовища на гомеостаз*
- *Пояснювати механізми інтегративної діяльності організму.*

2.2. Основними завданнями вивчення дисципліни " Гомеостаз і його регуляція " як науки є системний підхід до вивчення суті фізіологічних процесів, функцій окремих органів, систем і цілого організму. Вивчення нервової та ендокринної регуляції діяльності організму, його органів і систем. Розкриття фізіологічних механізмів взаємодії органів і систем. Вивчення механізмів фармакологічної корекції фізіологічних процесів організму. Сформування у студентів практичних навичок визначення й оцінки функціональних особливостей організму. Розширення уявлення про роль вивчення фізіології людини для засвоєння інших медичних дисциплін.

2.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у Стандарті).

Згідно з вимогами стандарту дисципліна забезпечує набуття студентами ***компетентностей*:**

Інтегральна:

Здатність розв'язувати типові й складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності лікаря в галузі 22 «Охорона здоров'я», або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень і/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю й невизначеністю умов та вимог.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

ЗК 2. Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання і розуміння предметної галузі й розуміння професійної діяльності.

ЗК 5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК 6. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 8. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 9. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово;

ЗК 10. Здатність спілкуватись іноземною мовою.

ЗК 11. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 12. Визначеність і наполегливість щодо виконання поставлених завдань і взятих на себе обов'язків.

ЗК 13.Здатність діяти соціально свідомо і відповідально.

ЗК 14.Прагнення до збереження довкілля.

ЗК 15.Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (ФК)

ФК 2. Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень й оцінки їхніх результатів.

ФК 3. Здатність до встановлення попереднього і клінічного діагнозу захворювання.

ФК 7. Здатність до діагностування невідкладних станів.

Програмні результати навчання

ПРН 2. Оцінювати інформацію щодо діагнозу, застосовуючи стандартну процедуру на підставі результатів лабораторних та інструментальних досліджень.

ПРН 3. Виділяти провідний клінічний симптом або синдром. Встановлювати найбільш вірогідний або синдромний діагноз захворювання. Призначати лабораторне та/або інструментальне обстеження хворого. Здійснювати диференціальну діагностику захворювань. Встановлювати попередній та клінічний діагноз.

ПРН 5. Визначати необхідне лікувальне харчування при лікуванні захворювання.

ПРН 18. Визначати негативні фактори навколишнього середовища; аналізувати стан здоров'я певного контингенту; визначати наявність зв'язку між станом навколишнього середовища і станом здоров'я певного контингенту; розробляти профілактичні заходи на підставі даних про зв'язок між станом навколишнього середовища і станом здоров'я певного контингенту. Здійснювати аналіз захворюваності населення, виявляючи групи ризику, території ризику, час ризику, фактори ризику. Проводити оцінку впливу соціально-економічних і біологічних детермінант на здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції.

2.2. Матриця компетентностей:

	ІК	**ЗК 1-13**	**ФК 1**	**ФК 5**	**ПРН 1-3**	**ПРН 10**	**ПРН 12-14**	**ПРН 27**
ВК 2.12	+	+	+	+	+	+	+	+

Критерії оцінювання результатів навчання.

Оцінювання навчальної діяльності студентів регламентовано Положенням про «Порядок оцінювання знань студентів під час поточного та кінцевого контролю з дисципліни в НМУ імені О.О. Богомольця» (протокол засідання Вченої ради НМУ імені О.О. Богомольця No 4 від 28.11.2023 р.).

На кафедрі фізіології затверджені критерії оцінювання результатів навчання студентів, детальний опис яких наведений нижче.

3. Програма дисципліни структурована на 1 модуль, до складу якого входять 3 змістових модулів:

Модуль 1. " Гомеостаз і його регуляція ".

Змістові модулі:

1. Принципи нервової і гуморальної регуляції параметрів гомеостазу.

2. Роль вісцеральних систем в забезпеченні гомеостазу.

Обсяг навчального навантаження студентів описаний у кредитах ECTS, які зараховуються студентам у разі успішного засвоєння ними відповідного модуля (залікового кредиту).

Кредитно-трансферна система організації навчального процесу вимагає від студентів сумлінного систематичного вивчення дисципліни впродовж навчального року.

Видами навчальної діяльності студентів згідно з навчальним планом є: а) лекції, б) практичні заняття, в) самостійна робота студентів (СРС). Тематичні плани лекцій, практичних занять, СРС забезпечують реалізацію у навчальному процесі всіх тем, які входять до складу змістових модулів.

Теми лекційного курсу розкривають проблемні питання відповідних розділів фізіології.

Практичні заняття передбачають:

1) дослідження студентами функцій в експериментах на тваринах, ізольованих органах, клітинах, моделях або на підставі дослідів, записаних у відеофільмах, кінофільмах, поданих у комп'ютерних програмах та інших навчальних технологіях;

2) вирішення ситуаційних задач (оцінка і аналіз показників функцій, параметрів гомеостазу, механізмів регуляції та ін.), що мають експериментальне або клініко-фізіологічне спрямування.

Тривалість практичного заняття – 2 академічні години (2 * 45 хвилин)

Оцінювання навчальної діяльності студента здійснюється на кожному етапі практичного заняття, загальна оцінка є комплексною.

Студенти на практичних заняттях коротко записують протоколи проведених досліджень, де зазначають тему заняття, мету дослідження, хід роботи або назву методу, результати і висновки дослідження, відповіді на ситуаційні завдання тощо.

Поточна навчальна діяльність студентів контролюється на практичних заняттях відповідно до конкретних цілей.

Застосовуються такі засоби діагностики рівня підготовки студентів: комп'ютерні тести, розв'язування ситуаційних задач, проведення лабораторних досліджень і трактування та оцінка їхніх результатів, аналіз та оцінка результатів інструментальних досліджень і параметрів, що характеризують функції організму людини, його систем та органів; контроль практичних навичок, інші.

По завершенні вивчення одного чи кількох змістових розділів проводиться ***проміжний контроль*** (*контрольне заняття, практичні навички*) для виявлення рівня засвоєння студентами пройденого матеріалу методами тестового контролю, розв'язування ситуаційних завдань, написання ***контрольних робіт*** тощо.

Важливою формою навчання студентів є ***самостійна робота.*** Студенти виконують самостійну роботу під час підготовки до занять, а також опрацьовують теми, що не ввійшли до тематичного плану практичних занять. В організації СРС велику роль відіграє проведення викладачами консультацій. СРС контролюється викладачем на практичних заняттях і на проміжному й підсумковому контролі.

Після завершення вивчення кожного модуля проводиться ***підсумковий контроль (іспит).***

Оцінка успішності студента з дисципліни є рейтинговою, вона виставляється за багатобальною шкалою **і має визначення за системою ECTS і традиційною шкалою, прийнятою в Україні.**

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 90 годин 3,0 кредитів ЄКТС.

Опис навчального плану з дисципліни " Гомеостаз і його регуляція " для студентів медичних факультетів, спеціальність 222 "Медицина"

	Кількість годин, з них		

Структура навчальної дисципліни	Всього	Аудиторних		СРС	Рік навчання	Вид контролю
		Лекцій	Практичних занять			
	90	**10**	**20**	**60**	**2-й**	**Підсумковий контроль (диф.залік)**
Кредитів ECTS	**3,0**					
“ Гомеостаз і його регуляція ”: ***Змістових модулів 2***	**90 год / 3,0** кредитів ECTS	**10**	**20**	**60**		
Тижневе навантаження	*4,7 год / 0,16 кредитів ECTS*					

Примітка: 1 кредит ECTS – 30 год.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи для денної форми навчання становить: аудиторне навантаження– 33 %, СРС – 67 %

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. “ Гомеостаз і його регуляція ”

Змістовий модуль 1. Принципи нервової і гуморальної регуляції параметрів гомеостазу.

Конкретні цілі:

- *Пояснювати механізми транспорту речовин через мембрани клітин і роль цих процесів у забезпеченні фізіологічних функцій*
- *Аналізувати зміни транспортної функції мембран клітин та їх регуляторних механізмів.*
- *Пояснювати механізми розвитку й поширення мембранних потенціалів і роль цих процесів у забезпеченні фізіологічних функцій;*
- *Аналізувати вплив змін складу позаклітинної рідини на параметри мембранних потенціалів, швидкості їх проведення у забезпеченні фізіологічних функцій нервових і м’язових волокон*
- *Пояснювати механізми скорочення і розслаблення скелетних, серцевого і гладких м’язових волокон і роль регуляторних механізмів у їх забезпеченні*
- *Трактувати виникнення, фізіологічні механізми і динаміку розвитку змін функціонування збудливих клітин, тканин як наслідок змін показників гомеостазу*

- *Описувати механізми рефлекторної регуляції функцій та роль ланок рефлекторної дуги як складових контуру біологічної регуляції в забезпеченні сталості внутрішнього середовища організму*
- *Аналізувати принципи координації рефлексів за участю відповідних нейронних ланцюгів у забезпеченні пристосувальної реакції організму*
- *Аналізувати роль автономної нервової системи у забезпеченні системної діяльності організму*
- *Аналізувати принципи гуморальної регуляції параметрів гомеостазу*
- *Робити висновки про стан фізіологічних функцій організму, його систем та органів при зміні концентрації гормонів в організмі*
- *Аналізувати характер взаємозв'язку між нервовою і гуморальною системами регуляції в ході реалізації гомеостатичних механізмів*

Тема 1. Дослідження впливу змін параметрів гомеостазу на функціонування збудливих тканин.

Сучасна уява про будову й функції клітинних мембран.

Мембранні білки: білки рецепторні, білки – іонні канали, транспортні білки, білки – насоси. Транспорт ліпофільних і гідрофільних речовин через мембрани. Залежність розчинності речовин у ліпідах від pH середовища. Особливість розчинності лікарських речовин у ліпідах і використання цього в терапії.

Пасивний транспорт речовин через іонні канали, їхня проникність, селективність, ворота каналів як механізми регулювання їхньої проникності. Види пасивного транспорту, чинники, які їх обумовлюють.

Транспорт іонів через мембрани. Іонні канали мембран, їх види, функції. Іонні насоси мембран, їхні функції. Іонні градієнти клітини – іонна асиметрія. Рецептори мембран, їхні функції.

Активний транспорт речовин, його види. Первинний активний транспорт, його енергетичне забезпечення.

Роль натрій-калієвих насосів у транспортуванні іонів натрію і калію, у регуляції внутрішньоклітинного об'єму води. Електрогенна природа натрій-калієвого насосу. Роль кальцієвих насосів у транспортуванні іонів кальцію через мембрани клітин, саркоплазматичної сітки, мітохондрій.

Вторинний активний транспорт і його зв'язок з первинним активним транспортуванням для створення концентраційного градієнту речовин по обидва боки мембрани клітини. Види вторинного активного транспорту речовин: а) симпорт; б) антипорт.

Екзоцитоз, його роль у транспортуванні речовин, що синтезуються у клітині. Екзоцитоз нейромедіаторів через пресинаптичну мембрану у синапсах. Ендоцитоз, його типи і роль у транспортуванні речовин у клітину.

Клітинний гомеостаз. Механізми підтримання гомеостазу на тканинному рівні.

Подразливість, збудливість як основа реакції тканини на подразнення. Поріг деполяризації як показник рівня збудливості.

Мембранний потенціал спокою: механізми походження, параметри, фізіологічна роль ПС.

Потенціал дії (ПД): механізми походження, фази, параметри, фізіологічна роль.

Зміни збудливості клітини під час розвитку ПД. Періоди абсолютної та відносної рефрактерності, механізми їх походження, фізіологічне значення.

Фізіологічні властивості нервових волокон. Механізми проведення нервового імпульсу мієліновими та безмієліновими нервовими волокнами. Закономірності проведення збудження. Швидкість проведення збудження, фактори, від яких вона залежить. Характеристика нервових волокон типу А, В, С.

Нервово-м'язовий синапс, його будова, функції. Механізми хімічної передачі збудження через нервово-м'язовий синапс. Потенціал кінцевої пластинки (ПКП). Фізіологічні механізми блокади нервово-м'язової передачі.

Механізми скорочення і розслаблення скелетних м'язів. Механізми поєднання збудження і скорочення у м'язових волокнах.

Типи скорочення м'язів залежно від частоти подразнення: одиночні, тетанічні. Властивості м'язів в організмі. Рухові одиниці. Енергетика м'язового скорочення.

Мембранні потенціали гладких м'язів. Типи гладких м'язів. Процеси спряження збудження і скорочення. Скоротливі білки. Молекулярні основи м'язового скорочення і розслаблення. Роль іонів кальцію і кальмодуліну в регуляції сили скорочення, джерела іонів кальцію.

Механізми скорочення і розслаблення скелетних, серцевого і гладких м'язових волокон і роль регуляторних механізмів у їх забезпеченні. Особливості змін мембранних потенціалів і специфічних функцій збудливих клітин (нервової, м'язової, секреторної) у разі змін складу і (або) властивостей позаклітинної рідини (надлишок або дефіцит іонів, зміна температури тощо).

Тема 2. Дослідження впливу різних чинників на параметри гомеостазу. Нервові й гуморальні механізми регуляції гомеостазу.

Вплив тривалого і (або) інтенсивного фізичного навантаження як стресового фактору на параметри гомеостазу.

Вплив тривалого (зокрема білкового) голодування як стресового фактору на параметри гомеостазу.

Вплив обмеження споживання води як стресового фактору на параметри гомеостазу.

Вплив тривалого перебування в умовах високогір'я на параметри гомеостазу.

Вплив крововтрати (наприклад, за умови незначних інтервалів між епізодами донорства крові у здорових людей) на параметри гомеостазу.

Вплив тривалого перебування в умовах високої і низької температури довкілля на параметри гомеостазу.

Принципи роботи нервових і гуморальних механізми регуляції, що протидіють порушенню гомеостазу в умовах впливу різних чинників на організм здорової дорослої людини.

Змістовий модуль 2. Роль вісцеральних систем в забезпеченні гомеостазу.

Конкретні цілі:

- *Трактувати значення компенсаторних механізмів в підтриманні гомеостазу.*
- *Трактувати значення регуляторних систем в процесах компенсації.*
- *Аналізувати функції системи крові як умову забезпечення гомеостазу.*
- *Аналізувати функції системи кровообігу як умову забезпечення гомеостазу.*
- *Аналізувати функції системи дихання як умову забезпечення гомеостазу.*
- *Аналізувати функції системи регуляції гомеостазу поживних речовин в організмі*
- *Аналізувати механізми регуляції голоду і насичення як умову забезпечення гомеостазу.*
- *Аналізувати механізми регуляції енергетичного обміну як умову забезпечення гомеостазу.*
- *Аналізувати функції системи терморегуляції як умову забезпечення гомеостазу.*
- *Аналізувати функції системи виділення як умову забезпечення гомеостазу.*

Тема 3. Дослідження механізмів регуляції PO_2 крові

Функції крові, її фізико-хімічні властивості. Види і сполуки гемоглобіну. Регуляція еритропоезу. Киснева ємність крові.

Будова і функції системи дихання. Значення дихання для організму. Основні етапи процесу дихання. Механізми обміну киснем між повітрям що вдихається й альвеолярною газовою сумішшю, між альвеолами і кров'ю у легеневих капілярах. Співвідношення між легеневим кровообігом і вентиляцією легень. Роль реакції легеневих судин на зниження PO_2 крові. Фізіологія еритроцитів. Регуляція еритропоезу. Транспортування кисню кров'ю. Механізми обміну киснем між артеріальною кров'ю і тканинами. Крива дисоціації оксигемоглобіну і фактори, що впливають на її хід. Регуляція дихання при низькому вмісті кисню атмосферному повітрі. Механізми, що лежать в основі реакції сенсорних клітин – хеморецепторів на гіпоксемію. Вплив гіпоксемії на діяльність серця і тонус судин. Роль вісцеральних систем в адаптації до гіпоксії.

Тема 4. Дослідження механізмів регуляції PCO_2 крові

Значення сталості напруги вуглекислого газу в артеріальній крові як параметру гомеостазу.

Механізми, що лежать в основі реакції сенсорних клітин – хеморецепторів на гіперкапнію.

Обмін CO_2 між венозною кров'ю і альвеолярною газовою сумішшю. Форми транспортування CO_2 кров'ю. Вплив PCO_2 крові на дисоціацію оксигемоглобіну.
Регуляція дихання при підвищеному рівні вуглекислого газу в атмосферному повітрі.
Вплив гіперкапнії на діяльність серця і тонус судин.
Роль вісцеральних систем (крові, кровообігу, дихання, виділення) в регуляції PCO_2 крові.

Тема 5. Дослідження механізмів регуляції pH крові

Значення сталості концентрації іонів водню як параметру гомеостазу.
Механізми, що лежать в основі реакції сенсорних клітин – хеморецепторів на концентрацію іонів водню в крові.
pH крові й фізико-хімічні механізми підтримання його на постійному рівні. Роль буферних систем.
Вплив pH крові на дисоціацію оксигемоглобіну.
Різновиди і причини порушень кислотно-лужної рівноваги.
Роль вісцеральних систем (крові, кровообігу, дихання, виділення) в регуляції pH крові.

Тема 6. Дослідження механізмів регуляції загального осмотичного тиску крові

Фізіологічне значення сталості загального осмотичного тиску крові як параметру гомеостазу.
Компоненти плазми крові, що беруть участь у створенні загального осмотичного тиску.
Механізми, що лежать в основі реакції сенсорних клітин – хеморецепторів на підвищення
осмотичного позаклітинної рідини.
Різновиди і причини змін осмотичного тиску крові
Роль вісцеральних систем (травлення, крові, кровообігу, виділення) в регуляції загального осмотичного тиску

Тема 8. Дослідження механізмів регуляції онкотичного тиску крові

Фізіологічне значення сталості онкотичного тиску крові як параметру гомеостазу.

Компоненти плазми крові, що беруть участь у створенні онкотичного тиску.

Роль печінки у створенні онкотичного тиску крові.

Сучасні погляди на механізми регуляції онкотичного тиску плазми крові.

Різновиди і причини змін онкотичного тиску крові

Роль вісцеральних систем (травлення, крові, кровообігу, виділення) в забезпеченні онкотичного

тиску.

Тема 9. Дослідження механізмів регуляції концентрації іонів натрію і калію в крові

Фізіологічне значення сталості концентрації іонів натрію і калію в крові як параметрів гомеостазу.

Механізми всмоктування іонів натрію і калію в травному каналі.

Роль нирок у процесах виділення, механізми сечоутворення.

Основні процеси сечоутворення: фільтрація, реабсорбція, секреція. Механізми фільтрації, склад

первинної сечі. Регуляція швидкості фільтрації. Реабсорбція натрію і секреція калію в канальцях, її

механізми.

Регуляція сечоутворення. Роль нирок у підтриманні ізоіонії. Гуморальні механізми регуляції участі

нирок в підтриманні концентрації іонів натрію і калію в крові: механізми регуляції секреції

альдостерону і передсердних натрійуретичних гормонів.

Тема 10. Дослідження механізмів регуляції концентрації іонів кальцію в крові

Фізіологічне значення сталості концентрації іонів кальцію в крові як параметру гомеостазу.

Механізми всмоктування іонів кальцію в травному каналі і їх регуляція.

Різновиди і причини змін концентрації іонів кальцію в крові

Регуляція сечоутворення. Роль нирок у підтриманні ізоіонії. Гуморальні механізми регуляції участі

нирок в підтриманні сталої концентрації іонів кальцію в крові: механізми впливу паратгормону,

тиреокальцитоніну, кальцитріолу.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин
	денна форма

	усього	у тому числі				
		л	п	сем	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7
Модуль 1.“Гомеостаз і його регуляція”						
Змістовий модуль 1. Принципи нервової і гуморальної регуляції параметрів гомеостазу						
Тема 1. Дослідження впливу змін параметрів гомеостазу на функціонування збудливих тканин.	12	2	2	-	4	4
Тема 2. Дослідження впливу різних чинників на параметри гомеостазу. Нервові й гуморальні механізми регуляції гомеостазу.	12	2	2	-	4	4
Разом за змістовим модулем 1	24	4	4	-	8	8
Змістовий модуль 2. Роль вісцеральних систем в забезпеченні гомеостазу						
Тема 3. Дослідження механізмів регуляції PO_2 крові	8	1	2	-	-	5
Тема 4. Дослідження механізмів регуляції PCO_2 крові	7,5	0,5	2	-	-	5
Тема 5. Дослідження механізмів регуляції pH крові	8,5	0,5	2	-	-	6
Тема 6. Дослідження механізмів регуляції загального осмотичного тиску крові	8	1	2	-	-	5
Тема 7. Дослідження механізмів регуляції онкотичного тиску крові	7	-	2	-	-	5
Тема 8. Дослідження механізмів регуляції об’єму циркулюючої крові	8	1	2	-	-	5
Тема 9. Дослідження механізмів регуляції концентрації іонів натрію і калію в крові	11	1	2	-	3	5
Тема 10. Дослідження механізмів регуляції концентрації іонів кальцію в крові	8	1	2	-	-	5
Разом за змістовим модулем 2	66	6	16	-	3	41
Усього годин	90	10	20	-	11	49
РАЗОМ	90	10	20	-	11	49

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Гомеостаз і його регуляція		
1.	Поняття про гомеостатичні константи і значення їх для життєдіяльності. Принципи нервової і гуморальної регуляції параметрів гомеостазу.	2
2.	Роль вісцеральних систем в забезпеченні гомеостазу. Регуляція напруги кисню в крові.	2
3.	Регуляція ізоосмії та ізоволемії.	2
4.	Регуляція ізоіонії.	2
5.	Регуляція в'язкості крові і температурного гомеостазу. Гомеостатичні засади ВНД.	2
	Усього годин	***10***
	РАЗОМ	***10***

5. Згідно з навчальним планом семінарські заняття не передбачаються

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Гомеостаз і його регуляція		
1.	Дослідження впливу змін параметрів гомеостазу на функціонування збудливих тканин.	2
2.	Дослідження впливу різних чинників на параметри гомеостазу. Нервові й гуморальні механізми регуляції гомеостазу.	2
3.	Дослідження механізмів регуляції PO_2 крові	2
4.	Дослідження механізмів регуляції PCO_2 крові	2
5.	Дослідження механізмів регуляції pH крові	2
6.	Дослідження механізмів регуляції загального осмотичного тиску крові	2
7.	Дослідження механізмів регуляції онкотичного тиску крові	2
8.	Дослідження механізмів регуляції об'єму циркулюючої крові	2
9.	Дослідження механізмів регуляції концентрації іонів натрію і калію в крові	2
10.	Дослідження механізмів регуляції концентрації іонів кальцію в крові	2
	Усього годин	***20***
	РАЗОМ	***20***

7. Згідно з навчальним планом лабораторні заняття не передбачаються

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Вид контролю
Модуль 1. Гомеостаз і його регуляція			
1.	**Підготовка до практичних занять –** *теоретична підготовка та опрацювання практичних навичок*	49	Поточний контроль на практичних заняттях
	Усього годин	***49***	
	РАЗОМ	***49***	

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальна самостійна робота виконується студентами за бажання отримати додаткові бали і оцінюється в процесі поточного контролю на відповідних (до теми роботи) практичних заняттях і під час підсумкового контролю (іспиту). Максимальна кількість балів, що присвоюється студентам як «зараховано» за індивідуальну роботу - 10 балів. Бали за індивідуальну роботу можуть отримати студенти, які написали і доповіли реферати (доповідь з використанням мультимедійної техніки) з рекомендованих тем з використанням додаткової навчальної, а також наукової літератури, або зайняли призові місця в олімпіаді з дисципліни серед студентів свого ВНЗ і вищих навчальних закладів України.

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Вид контролю
Модуль 1. Гомеостаз і його регуляція			
1.	Аналіз літератури та обговорення за темою: “Вплив іонного складу перилімфи й ендолімфи на функціонування слухової та вестибулярної сенсорних систем ”	3	Поточний контроль
2.	Аналіз літератури та обговорення за темою: “Механізми регуляції температурного гомеостазу”	3	
3.	Аналіз літератури та обговорення за темою: “Роль вроджених і набутих форм поведінки у підтриманні гомеостазу ”	2	

4.	Аналіз літератури та обговорення за темою: “Роль різних ядер гіпоталамусу як інтегративного центру в забезпеченні вроджених і набутих гомеостатичних поведінкових реакцій ”	3	
	Усього годин	***11***	
	РАЗОМ	***11***	

11.Методи навчання

І. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності у вивченні дисципліни:

- словесні: лекції із застосуванням презентацій. На лекціях розкривають проблемні питання відповідних розділів фізіології стосовно гомеостатичних констант і механізмів їх регуляції. Пояснення контурів регуляції фізіологічних функцій.

- наочні: спостереження, ілюстрації, демонстрації.

- практичні заняття передбачають:

1) дослідження студентами фізіологічних функцій в експерименті на тваринах, ізольованих органах, клітинах, моделях або на підставі віртуальних досліджень, поданих у комп’ютерних програмах та інших навчальних технологіях;

2) дослідження функцій практично здорової людини;

3) вирішення ситуаційних задач (оцінка показників функцій, параметрів гомеостазу, механізмів регуляції та ін.), що мають практичне значення у подальшій професійній діяльності майбутнього лікаря.

ІІ. Методи різні за логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

ІІІ. Методи різного рівня самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

Самостійна робота студентів: з літературою; виконання індивідуальних навчальних проектів.

12.Методи та форми контролю, розподіл балів, які отримують студенти, оцінювання дисципліни

Оцінювання поточної навчальної діяльності

Засвоєння лекційного матеріалу і самостійна робота студентів оцінюється в процесі поточного контролю на відповідних практичних заняттях і під час підсумкового контролю.

Орієнтовні критерії оцінювання поточної навчальної діяльності

Практичні заняття з фізіології є структурованими і передбачають комплексне оцінювання у балах всіх видів навчальної діяльності (навчальних завдань), які студенти виконують під час практичного заняття:

1) На початковому етапі практичного заняття здійснюється тестовий контроль: тести містять не менше 10 тестових завдань вибіркового типу з однією правильною відповіддю. Його результати оцінюються позитивно, якщо студент дав не менше 60% правильних відповідей; студент не отримує балів, якщо кількість правильних

відповідей менше 60%. У загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 20%.

2) На основному етапі практичного заняття оцінюються**:**

2.1) виконання практичних робіт (досліджень), запис протоколу досліджень відповідно до вимог, уміння аналізувати й інтерпретувати результати досліджень і правильно зробити обґрунтовані висновки;

2.2) вирішення ситуаційних задач, малювання графіків, схем, контурів регуляції.

У загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 50%.**,** якщо студент правильно виконав практичні робити (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки, а також правильно вирішив всі запропоновані ситуаційні задачі, інші завдання.

Студент набирає 40% балів, якщо він правильно виконав практичні робити (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і вирішив не менше половини запропонованих задач.

Студент набирає 30% балів, якщо він правильно виконав практичні робити (дослідження), записав протокол досліджень відповідно до вимог, зумів проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки і не вирішив жодне із запропонованих завдань.

Студент не набирає балів на основному етапі навчальної діяльності, якщо він не зумів правильно виконати практичні робити (дослідження), записати протокол досліджень відповідно до вимог, проаналізувати й інтерпретувати результати дослідження, зробити обґрунтовані висновки.

3) На кінцевому етапі практичного заняття контроль теоретичної і практичної підготовки здійснюється за допомогою тестових завдань (не менше 10) або вирішення комплексних ситуаційних задач, створення контурів регуляції та інших завдань, що дає змогу оцінити ступінь досягнення навчальної мети. Він оцінюється позитивно за умови, що студент правильно вирішив не менше 60% тестових завдань або вирішив всі ситуаційні задачі та інші завдання. За умови, що студент правильно вирішив менше, ніж 60% тестових завдань, або не вирішив запропоновані ситуаційні задачі студент не отримує жодного балу. У загальній оцінці поточної навчальної діяльності цей етап становить 30%.

Комплексне оцінювання навчальної діяльності здійснюється виставленням традиційної оцінки (за 4-бальною шкалою), яка конвертується у бали 200-бальної шкали (ціна оцінки визначається кількістю тем дисципліни – *див. таблиці розподілу балів*). Студент отримує на практичному занятті:

оцінку “5” – якщо він виконав правильно не менше 90% навчальних завдань;

оцінку “4” – якщо він виконав правильно не менше 75% навчальних завдань;

оцінку “3” – якщо він виконав правильно не менше 60% навчальних завдань;

оцінку “2” – якщо він виконав правильно менше 60% навчальних завдань.

На кінцевому етапі заняття викладач виставляє традиційну оцінку за 4-бальною (традиційною) шкалою («5», «4», «3», «2») згідно критеріям оцінювання

поточної діяльності студента в журналі успішності і зошиті студента для практичних занять, де повинні виконуватись всі завдання і записуватись протоколи досліджень, ставить свій підпис і дату.

Оцінювання поточної навчальної діяльності здійснюється на кожному практичному занятті за відповідною темою. Студенту виставляються оцінки за 4-бальною (традиційною) шкалою («5», «4», «3», «2»). Виставлені за традиційною шкалою оцінки конвертуються у бали.

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни **190** балів (***додатково*** за індивідуальну самостійну роботу можна отримати від **1** до **10** балів).

Можливі **два підходи** до конвертації.

1 підхід. *Перерахунок у бали перед кінцевим контролем:*

Розрахунок кількості балів проводиться на підставі отриманих студентом **позитивних** оцінок за традиційною шкалою під час вивчення дисципліни, шляхом обчислення середнього арифметичного (**СА**), округленого до двох знаків після коми, що ділиться на максимальну традиційну оцінку, а саме «**5**», і множиться на максимальний бал за поточну навчальну діяльність, а саме **190**. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

$$x = СА \times 190 / 5$$

Для зручності наведено таблицю перерахунку за 200-бальною шкалою:

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу для дисципліни, що завершується підсумковим контролем (диференційним заліком)

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5	190	4.21	160	3.42	130	2.63	100
4.92	187	4.13	157	3.37	128	2.58	98
4.87	185	4.08	155	3.29	125	2.5	95
4.79	182	4	152	3.21	122	2.42	92
4.71	179	3.92	149	3.13	119	2.36	90
4.63	176	3.87	147	3.08	117	2.29	87
4.55	173	3.79	144	3.03	114	2.21	84
4.5	171	3.71	141	3	111	2.13	81
4.42	168	3.63	138	2.87	109	2.08	79
4.34	165	3.55	135	2.79	106	2.03	77
4.29	163	3.5	133	2.71	103	2	0

Або обчислюється сума (**С**) **позитивних** оцінок за традиційною шкалою, що ділиться на максимальну традиційну оцінку, а саме «**5**» помножену на кількість занять з дисципліни, отримане число множиться на максимальний бал за поточну навчальну діяльність, а саме **190**. Отримана величина конвертується у бали за багатобальною шкалою таким чином:

x = C×190 / 5×Nзанять

2 підхід. *Перерахунок у бали на кожному занятті:*

Кількість балів, що відповідає оцінці «5» вираховується шляхом ділення максимальної кількості балів за поточну навчальну діяльність, а саме **190** на кількість практичних занять. Для розрахунку оцінки «3» вираховується кількість балів, що становить 60% від максимальної кількості балів за поточну навчальну діяльність, тобто 111 балів, що ділиться на кількість практичних занять.

Форма підсумкового контролю успішності навчання (диференційного заліку)

Кінцевий підсумковий контроль (диференційний залік) здійснюється після завершення вивчення дисципліни на підставі результатів поточного навчання, виконання індивідуальних і контрольних заходів. Під час виставлення оцінки за дисципліну враховується накопичена студентом кількість балів за поточне навчання **(максимальна кількість балів 200)**. Зарахування дисципліни студенту проводиться диференційно відповідно до загальної кількості накопичених ним балів, яка має бути не меншою, ніж мінімально необхідна, і відповідає мінімальному значенню оцінки Е, а отже, становить **111 балів.**

Перед виставленням дифзаліку з дисципліни студенту надається право перескладання незадовільних оцінок в термін не пізніше, ніж за ***три дні*** *до проведення кінцевого контролю з метою накопичення мінімальної кількості балів для зарахування дисципліни.*

Диференційний залік у вигляді окремого заняття кафедра не проводить.

Схема нарахування та розподіл балів, які отримують студенти

“Гомеостаз і його регуляція”. *Кількість навчальних годин / кредитів* ECTS: 90/3,0. Кількість змістових модулів: №1-3	Кількість тем практичних	Конвертація у бали традиційних оцінок					Мінімальна кількість балів*	Максимальна кількість балів
		Традиційні оцінки				Бали за виконання індивідуальних завдань [illegible] СРС		
		“5”	**“4”**	**“3”**	**“2”**			
За поточну навчальну діяльність	10	19	15,5	11,1	0	10	111	200
За засвоєння дисципліни							111	200

Оцінювання дисципліни.

Оцінка результатів вивчення дисципліни здійснюється за 200-бальною системою контролю знань, прийнятою в університеті та національною шкалою і відображаються у відповідних відомостях.

Оцінка з дисципліни “Гомеостаз і його регуляція”, яка завершується диференційним заліком визначається, як сума накопичених студентом балів за поточну навчальну діяльність **(максимальна кількість балів 200)**. Водночас для

зарахування кредиту за вивчену дисципліну загальна кількість отриманих студентом балів має бути не меншою за мінімальну, яка визначена навчально програмою із дисципліни і відповідає мінімальному значенню оцінки Е, а, отже, становить **111 балів**.

Бали з дисципліни для студентів, які успішно виконали програму, незалежно конвертуються як в шкалу ECTS, так і в національну (чотирибальну) шкалу. Бали шкали ECTS у 4-бальну шкалу не конвертуються і навпаки, оскільки шкала ECTS та чотирибальна шкала незалежні.

Оцінювання знань із дисципліни проводять за відповідною шкалою:

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
170 – 200	відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
155 – 169	добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
140 – 154		C	Добре (в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
125 – 139	задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
111 – 124		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
60 – 110	незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
0 – 59		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним вивченням дисципліни)

При отриманні незадовільної оцінки із дисципліни в межах 60-110 балів (FX) студент має право повторно її скласти двічі: один кафедральній комісії за участю завідувача кафедри, а останній раз – комісії за участю завідувача кафедри й декана.

При отриманні незадовільної оцінки із дисципліни в межах 1-59 балів (F) студент зобов’язаний повторно її вивчити у позанавчальний час на платній основі.

Об’єктивність оцінювання навчальної діяльності студентів перевіряється статистичними методами (коефіцієнт кореляції між ECTS та оцінкою за національною шкалою).

13.Методичне забезпечення

Методична, дидактична література для забезпечення навчальної дисципліни зазначається у навчальних програмах з дисципліни «Гемостаз і його регуляція» залежно від забезпечення кафедр літературою (навчальний контент (конспект або розширений план лекцій), плани практичних занять, завдання для самостійної роботи, питання, задачі або кейси для поточного й підсумкового контролю знань і вмінь студентів, комплексної контрольної роботи після атестаційного моніторингу набутих знань і вмінь з навчальної дисципліни).

1. Базова і додаткова література.
2. Тестові завдання формату А (навчально-методичний посібник).
3. Перелік питань до підготовки і складання ПК (базові, проміжні, кінцевого рівня).
4. Блок питань для письмової відповіді на ПК (іспиті).
5. Мультимедійний супровід матеріалів лекцій та практичних занять.
6. Блоки ситуаційних задач.
7. Фізіологія. За редакцією Ігоря Карвацького. Навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. У 2-х томах. – Київ: Книга-плюс, 2022. Т.1 –320 с., Т.2 – 424 с.
8. Методичні рекомендації до лекцій з дисципліни «Гомеостаз і його регуляція» для студентів медичного факультету кафедри фізіології НМУ імені О.О. Богомольця, 2023.
9. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Гомеостаз і його регуляція» для студентів медичних факультетів кафедри фізіології НМУ імені О.О. Богомольця, 2023.
10. Комплект наукових, навчальних і навчально-методичних відеофільмів.
11. Комплект комп’ютерних навчальних програм.
12. TestShell 6 Office (Version 6.01) CS. І.М.Карвацький, Є.В.Горшков.- універсальний пакет програм, призначений для створення різних тестів, проведення тестування й обробки результатів.
13. TestShel Personal Edition 6.01; І.М.Карвацький, Є.В.Горшков. – універсальна тестова система, призначена для індивідуальної підготовки студентів та інтернів до ПМК, іспитів, ЛІІ «Крок» тощо.

14.Рекомендована література

Базова

1. Фізіологія. За редакцією Ігоря Карвацького. Навчальний посібник до практичних занять і самостійної роботи студентів. У 2-х томах. – Київ: Книга-плюс, 2022. Т.1 –320 с., Т.2 – 424 с.
2. Клінічна фізіологія: підручник / В.І. Філімонов, Д.І. Маракушин та ін.; за редакцією К.В. Тарасової — К.: ВСВ «Медицина», 2022. — 776 с.
3. Методичні рекомендації до лекцій з дисципліни «Гомеостаз і його регуляція» для студентів медичних факультетів кафедри фізіології НМУ імені О.О. Богомольця, 2023.

4. Методичні рекомендації до практичних занять з дисципліни «Гомеостаз і його регуляція» для студентів медичних факультетів кафедри фізіології НМУ імені О.О. Богомольця, 2023.
5. Фізіологія. За редакцією проф. В.Г.Шевчука. 5-те вид. Вінниця: Нова книга, 2021. – 448 с.
6. Медична фізіологія за Ґайтоном і Голлом: підручник: пер. З англ.14-го вид.: у 2 т. Т.1 / Джон Е. Голл, Майкл Е. Голл; наук. ред. укр. вид. Степан Вадзюк; наук. ред. пер.: Катерина Тарасова, Ігор Міщенко. — К.: ВСВ «Медицина», 2022. — xiv, 634 с., Т.2 / Джон Е. Голл, Майкл Е. Голл; наук. ред. укр. вид. Степан Вадзюк; наук. ред. пер.: Михайло Йолтухівський, Наталія Воронич-Семченко. — К.: ВСВ «Медицина», 2022. — xii, 572 с.
7. Guyton and Hall Textbook of medical physiology. John E. Hall, Michael E. Hall, 14th ed. Elsevier Inc. 2021. – 1085 p.

Допоміжна

1. Фізіологія людини. Вільям Ф.Ганонг. Переклад з англ. Львів: БаК, 2002 – 784 с.
2. Ganong's Review of Medical Physiology 25th ed. McGraw-Hill Education. 2016. – 750 p.

3. Українсько-англійський ілюстрований медичний словник Дорланда (переклад 30-го, американського видання). У двох томах. – Львів: „Наутілус”. – 2007. – 2272 с.

4. Іонов І.А. Фізіологія сенсорних систем: методичні рекомендації (видання друге –доповнено та перероблено) / І.А. Іонов, Т.Є. Комісова. – Х. : ФОП Петров В.В., 2018. – 45 с.

Інформаційні ресурси

1. • Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського. URL: http://www.nbuv.gov.ua
2. • Комплексний інформаційно-бібліографічний сервіс НБУ ім. В. І. Вернадського. URL: `http://irbis-nbuv.gov.ua/cgiirbis_64.exe` (irbis-nbuv.gov.ua in Bing)
3. • Українська бібліотечна асоціація: список бібліотечних блогів. URL: `http://ula.org.ua/bibliomist/resursi/bibliotechni-blogi` (ula.org.ua in Bing)
4. • Електронний навчально-методичний комплекс дисципліни «Гомеостаз і його механізми». URL: https://elr.tnpu.edu.ua/course/index.php?categoryid=28&browse=courses&perpage=20&page=0
5. • Гродзинський Д.М. *Гомеостаз* / Енциклопедія сучасної України. URL: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=30736
6. • Жегунова Г.П. *Гомеостаз* / Фармацевтична енциклопедія. URL: https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3024/gomeostaz
7. • http://biph.kiev.ua/uk/UPhSNews
8. • http://www.physiologyinfo.org
9. • http://www.medicalnewstoday.com/articles/248791.php
10. • http://www.youtube.com/channel/UCbYmF43dpGHz8gi2ugiXr0Q
11. • http://www.youtube.com/user/meduniversideo
12. • http://www.physoc.org

13. • http://medtropolis.com/your-health
14. • http://www.youtube.com/user/armandohasudungan
15. • http://www.physiologyweb.com
16. • http://www.teachpe.com/anatomy-physiology