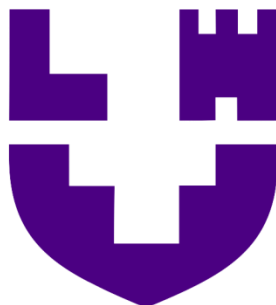


Міністерство освіти і науки України
Луцький національний технічний університет
Факультет цифрових, освітніх та соціальних технологій
Кафедра фізичної культури, спорту та здоров'я



ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА СПОРТУ

Робочий зошит для виконання практичних робіт.
Навчально-методичні матеріали для здобувачів освіти денної
форми навчання, спеціальності А7 Фізична культура і спорт



Луцьк 2025

УДК 612.796(07)

Ф 50

До друку

Голова вченої ради факультету цифрових, освітніх та соціальних технологій
ЛНТУ _____ Галина ГЕРАСИМЧУК

Затверджено вченою радою факультету цифрових, освітніх та соціальних
технологій ЛНТУ, протокол № _____ від « ____ » _____ 2025
року.

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозитарій
ЛНТУ.

Директор бібліотеки _____ Наталія ПОЛЩУК

Рекомендовано до видання на засіданні кафедри фізичної культури, спорту та
здоров'я ЛНТУ, протокол № _____ від « _____ » _____ 2025 року.

Завідувач кафедри ФКСЗ _____ Володимир КОВАЛЬЧУК

Укладач: _____ Альона РОМАНЮК, кандидат біологічних наук,
доцент кафедри фізичної культури, спорту та здоров'я ЛНТУ.

Рецензент: _____ Віктор ЧИЖИК, кандидат біологічних наук, професор
кафедри фізичної культури, спорту та здоров'я ЛНТУ.

Відповідальний за випуск: _____ Володимир КОВАЛЬЧУК, кандидат
педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізичної культури, спорту та
здоров'я ЛНТУ.

Ф 50 **Фізіологія людини та спорту** [Текст] : Робочий зошит для виконання
практичних робіт: навчально-методичні для здобувачів першого
(бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми Фізична культура
і спорт галузі знань А Освіта, спец. А7 Фізична культура і спорт, денної
та заочної форм навчання. Луцьк. 2025. 58 с.

© А. П. Романюк 2025

ЗМІСТ

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	4
ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА СПОРТУ	6
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1–2. Фізіологія нервової системи. Фізіологія нервового збудження. Асиметрія головного мозку.	7
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3. Вища нервова діяльність.	11
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4–5. Фізіологія органів чуття.	15
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6–7. Загальні закономірності росту та розвитку організму. Фізичний розвиток організму.	18
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8. Фізіологія опорно-рухової системи.	22
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9–10. Фізіологія серця. Фізіологія кровообігу.	26
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11. Фізіологія дихальної системи.	31
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12. Фізіологія травлення.	35
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13–14. Обмін речовин та енергії. Пластичний обмін. Енергетичний обмін. Регуляція обміну речовин.	39
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15. Фізіологія виділення.	43
КОМПЛЕКСНЕ ПРАКТИЧНЕ ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	51

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Робочий зошит з освітнього компонента Фізіологія людини та спорту призначений для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальності А 7 «Фізична культура і спорт. Навчально-методичний матеріал відповідає освітній програмі та спрямований на забезпечення засвоєння теоретичних знань і формування практичних умінь з фізіології, необхідних для майбутньої професійної діяльності у сфері фізичної культури, спорту та оздоровлення населення.

Метою розроблення робочого зошита є систематизація матеріалу для виконання практичних занять, закріплення знань з фізіологічних механізмів діяльності організму людини в умовах фізичних навантажень, а також формування у студентів навичок самостійного аналізу функціональних показників і розуміння адаптаційних процесів у спорті.

Зошит містить практичні заняття, індивідуальні завдання, запитання для самоконтролю, тести, протоколи для фіксації результатів досліджень, а також короткі теоретичні відомості, необхідні для виконання лабораторних і практичних робіт. Така структура сприяє активному навчанню, розвитку критичного мислення, наукового аналізу фізіологічних процесів і формуванню професійної компетентності майбутніх фахівців.

Основні завдання робочого зошита:

- формування уявлень про закономірності функціонування органів і систем людини у стані спокою та під час м'язової діяльності;
- вивчення фізіологічних основ працездатності, тренуваності та відновлення;
- оволодіння методами оцінки функціонального стану серцево-судинної, дихальної, нервової та інших систем організму;
- розвиток умінь планувати й аналізувати результати фізіологічних досліджень;
- формування навичок використання фізіологічних знань у практиці фізичного виховання, спорту, реабілітації та рекреації.

Матеріал робочого зошита побудований відповідно до структурно-логічної схеми навчальної дисципліни і охоплює теми, що відображають основні розділи фізіології людини – від загальних закономірностей функціонування організму до спеціальної фізіології спорту. Практичні роботи виконуються у формі експериментів, спостережень, тестувань і розрахункових завдань.

Робочий зошит може бути використаний як у межах аудиторної роботи, так і для самостійної підготовки студентів до занять, модульного контролю та підсумкової атестації.

ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА СПОРТУ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, СВО	Характеристика освітнього компонента	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	<u>Галузь знань</u> (шифр, найменування) А Освіта	Статус освітнього компонента: Нормативна (професійна) Мова навчання: українська	
Кількість залікових модулів – 4	<u>Спеціальність</u> (шифр, найменування) А7 Фізична культура і спорт)	Рік підготовки:	
		1-й семестр:	1-й семестр:
		2-й семестр:	2-й семестр:
Кількість змістових модулів – 4	<u>Ступінь вищої освіти</u> – бакалавр	Лекції:	
		30 год.	4 год.
Загальна кількість годин – 120		Практичні заняття:	
		30 год.	6 год.
		Самостійна робота:	
		60 год.	110 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4		Вид підсумкового контролю – екзамен	

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1–2

Тема: Фізіологія нервової системи. Фізіологія нервового збудження. Асиметрія головного мозку.

Мета: опанувати основи фізіології нервової системи, дослідити механізми нервового збудження та вивчити функціональну асиметрію головного мозку, зокрема її вплив на поведінкові та когнітивні процеси.

Теоретичний вступ (коротко)

Нервова тканина: нейрони, синапси, потенціал дії, механізми збудження і гальмування.

М'язова тканина: скелетні м'язи, типи скорочень (ізотонічні, ізометричні), м'язова втома.

Взаємозв'язок: нервова система збуджує м'язи через моторні нейрони → виникає скорочення → рухи.

Асиметрія мозку: впливає на швидкість реакції, координацію рухів та вибір провідної руки/ноги/ока.

Практичні завдання

Завдання 1. Дослідження швидкості реакції.

Мета: Виміряти латентний час простої та складної реакції.

Матеріали: лінійка 50 см, секундомір, стіл.

Хід роботи:

1. Здобувачі освіти об'єднуються в пари.
2. Один студент тримає лінійку вертикально, на рівні 0 см. Другий розташовує долоню на відстані приблизно 2–3 см нижче від нижнього кінця лінійки, не торкаючись її.
3. Студент, який тримає лінійку, без попередження відпускає її.
4. Завдання іншого здобувача освіти – якомога швидше схопити лінійку.
5. Вимірюють відстань s (см), на якій була зупинена лінійка.
6. Переводять відстань у час реакції за формулою:

7. Дослід повторюють 5 разів, після чого обчислюють середнє значення латентного періоду простої реакції.

8. Для складної реакції вводиться додаткова умова: студент повинен схоплювати лінійку тільки після певного сигналу (наприклад, словесного «старт» чи світлового). Якщо лінійка падає без сигналу – хапати її не можна. Вимірювання проводяться аналогічно.

Протокол:

№ спроби	Відстань лінійки (см)	Час реакції (мс)	Примітки
1			
2			
3			
4			
5			
Середнє значення			

Завдання 2. Дослідження асиметрії мозку та координації.

Мета: Визначити провідну руку, ногу, око та вухо.

Хід роботи:

1. Рука: пишемо прізвище обома руками, порівнюємо результат.
2. Око: дивимося через отвір у листку на предмет; закриваємо по черзі око.
3. Вухо: слухаємо звук телефону правим та лівим вухом.
4. Нога: робимо крок вперед або підштовхуємо м'яч.
5. Виконуємо вправу «коло однією рукою – квадрат іншою», з відкритими та закритими очима.

Протокол:

Параметр	Провідна сторона	Примітки
Рука		
Нога		
Око		
Вухо		

Завдання 3. Тест на увагу і когнітивну працездатність.

Мета: Оцінити вплив фізичного навантаження на когнітивні процеси.

Хід роботи:

1. Здобувачам освіти видають таблицю зі словами кольорів, написаних іншим кольором.
2. Завдання – називати колір шрифту, а не читати слово.
3. Фіксуємо час і помилки.
4. Виконуємо після фізичного навантаження (20 присідань).
5. Порівнюємо результати.

Протокол:

До навантаження	Час (с)	К-сть помилок	Після навантаження	Час (с)	К-сть помилок

Завдання 4. Вивчення м'язового скорочення та ЧСС.

Мета: Дослідити взаємозв'язок нервової системи та м'язів.

Хід роботи:

1. Виміряти пульс у спокої (1 хв).
2. Виконати 20 присідань.
3. Виміряти пульс через 1, 3, 5 хв після навантаження.
4. Обговорити, як швидкість відновлення ЧСС пов'язана з роботою парасимпатичної системи.

Протокол:

Час	Пульс (уд/хв)
Спокій	
Після 1 хв	
Після 3 хв	
Після 5 хв	

Завдання 5. Дослідження рефлексів спинного мозку.

Мета: Вивчити прояви спинномозкових рефлексів.

Хід роботи:

1. Колінний рефлекс: легкий удар по сухожилку нижче надколінка → розгинання ноги.

2. Ахілловий рефлекс: удар по ахілловому сухожилку → скорочення литкового м'яза.

3. Обговорити значення цих рефлексів для спортивної діяльності.

Протокол:

Рефлекс	Реакція	Примітки
Колінний		
Ахілловий		

Підсумок заняття

Обговорення результатів усіх завдань.

Відповіді на запитання:

1. Як асиметрія мозку впливає на координацію та швидкість реакції?
2. Які механізми нервового збудження забезпечують адаптацію спортсмена до навантажень?
3. Як функціонування нервової системи впливає на психоемоційний стан?

Міні-тест для самоперевірки (5 запитань).

1. Основна функція нейрона?
 - (а) Скорочення м'язів
 - (б) Проведення імпульсу
 - (в) Гормональна регуляція
2. Що таке потенціал дії?
3. Який тип м'язового скорочення характеризується незмінною довжиною м'яза?
4. Симпатична система відповідає за...
5. Яка півкуля мозку впливає на просторову координацію?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Тема: Вища нервова діяльність.

Мета: Вивчити основи вищої нервової діяльності, з'ясувати механізми функціонування кори головного мозку та дослідити процеси, що лежать в основі поведінкових і когнітивних реакцій людини.

Теоретичний вступ (коротко)

Вища нервова діяльність (ВНД): система умовних і безумовних рефлексів, що забезпечує пристосування організму до середовища.

І. П. Павлов: учення про дві сигнальні системи (перша – безпосереднє відображення подразників, друга – мова та абстрактне мислення).

Типи ВНД: сильний урівноважений, сильний неуврівноважений, слабкий (відповідають темпераментам).

Механізми: утворення умовних рефлексів, гальмування (зовнішнє, внутрішнє), пластичність кори головного мозку.

Практичне значення: розвиток уваги, пам'яті, мислення; адаптація до навантажень; регуляція поведінки.

Практичні завдання

Завдання 1. Формування умовного рефлексу.

Мета: Ознайомитися з механізмом утворення умовних зв'язків.

Матеріали: секундомір, дзвінок/звуковий сигнал, цукерка/солодкий стимул.

Хід роботи:

1. Здобувач освіти отримує завдання: після сигналу (дзвінок) простягнути руку за цукеркою.
2. Спочатку цукерка дається лише при сигналі.
3. Через 5–6 повторів формується умовний зв'язок: сигнал → рух руки, навіть без підкріплення.
4. Обговорюється час і кількість повторів для формування навички.

Протокол:

№ повтору	Реакція на сигнал (так/ні)	Примітки
1		
2		
3		
4		

Завдання 2. Дослідження короткочасної пам'яті.

Мета: Перевірити обсяг оперативної пам'яті.

Матеріали: список із 10–12 слів.

Хід роботи:

1. Науково-педагогічний працівник зачитує 10 слів із інтервалом 2 секунди.
2. Студенти одразу записують ті, що запам'ятали.
3. Повторюють 2–3 рази з новими словами.
4. Порівнюють кількість відтворених слів.

Протокол:

Список слів	Кількість відтворених	% запам'ятовування

Завдання 3. Дослідження уваги (тест Бурдона).

Мета: Визначити стійкість та концентрацію уваги.

Матеріали: бланк із випадковими літерами.

Хід роботи:

1. Протягом 5 хв здобувачі освіти викреслюють певну літеру (наприклад, «а»).
2. Підраховують кількість правильних і неправильних дій.
3. Аналізують зміни продуктивності за хвилинами.

Протокол:

Хвилина	Кількість символів	Помилки

Завдання 4. Вплив емоцій на когнітивні процеси.

Мета: З'ясувати, як емоційний стан змінює сприйняття інформації.

Хід роботи:

1. Студентам демонструють 5 нейтральних зображень та 5 емоційно забарвлених.
2. Завдання – після перегляду відтворити максимальну кількість об'єктів.
3. Обговорюють, що краще запам'ятовується: емоційне чи нейтральне.

Протокол:

Тип зображення	Кількість запам'ятованих	Примітки

Завдання 5. Типи темпераменту.

Мета: Ознайомитися з класифікацією типів ВНД.

Хід роботи:

1. Кожен здобувач освіти проходить короткий тест-опитувальник (10–15 запитань).
2. За підсумком визначається темперамент: сангвінік, холерик, флегматик, меланхолік.
3. Обговорюється вплив на навчальну діяльність і спортивну активність.

Протокол:

Здобувач освіти	Тип темпераменту	Характерні риси

Підсумок заняття

Обговорення результатів дослідів.

Аналіз індивідуальних відмінностей у пам'яті, увазі, формуванні умовних рефлексів.

Висновки про значення ВНД для навчання та адаптації.

Запитання для обговорення:

1. Які механізми лежать в основі формування умовних рефлексів?
2. Чим відрізняються зовнішнє і внутрішнє гальмування?
3. Як емоції впливають на запам'ятовування?
4. Який тип темпераменту найбільш стійкий до стресу?
5. Яка роль другої сигнальної системи у людини?

Міні-тест:

1. Що таке вища нервова діяльність?
2. Хто сформулював вчення про дві сигнальні системи?
3. Який тип гальмування виникає при відсутності підкріплення умовного рефлексу?
4. Який темперамент відповідає слабкому типу ВНД?
5. Яка сигнальна система пов'язана з мовою?

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 4–5

Тема: Фізіологія органів чуття.

Мета: Дослідити фізіологічні основи роботи органів чуття, зрозуміти механізми сприйняття зовнішніх подразників та їхню роль у забезпеченні цілісного сприйняття навколишнього середовища.

Теоретичний вступ (коротко)

Органи чуття забезпечують зв'язок організму з довкіллям через рецептори, які сприймають подразники та перетворюють їх у нервові імпульси. Сенсорні системи включають: зорову, слухову, вестибулярну, смакову, нюхову, тактильну і пропріоцептивну. Завдяки узгодженій роботі органів чуття людина отримує багатовимірне сприйняття середовища, що особливо важливо у спорті для координації, реакції та точності рухів.

Практичні завдання

Завдання 1. Дослідження гостроти зору.

Мета: Визначити здатність ока розрізняти дрібні деталі.

Матеріали: таблиця Сивцева, освітлення, стілець.

Хід роботи:

1. Здобувач освіти стає на відстані 5 м від таблиці.
2. По черзі закриває праве й ліве око, читає рядки.
3. Фіксується рядок, який бачить без помилок.
4. Результат порівнюється з нормою.

Око	Найнижчий рядок	Гострота зору	Примітки

Завдання 2. Дослідження слухової чутливості.

Мета: Визначити діапазон сприйняття звуку.

Матеріали: камертон, смартфон з аудіогенератором.

Хід роботи:

1. Генерується звук різної частоти (від низької до високої).

2. Студент відзначає мінімальну та максимальну частоту, яку чує.

3. Порівняти результати між студентами.

Мінімальна частота (Гц)	Максимальна частота (Гц)	Коментар

Завдання 3. Вивчення вестибулярної чутливості.

Мета: Перевірити здатність організму зберігати рівновагу.

Хід роботи:

1. Виконати пробу Ромберга: стояти з закритими очима, ноги разом, руки витягнуті вперед.

2. Виміряти час утримання рівноваги.

3. Повторити з поворотами голови.

Варіант	Час утримання (с)	Примітки
З відкритими очима		
З закритими очима		
З поворотами голови		

Завдання 4. Тактильна чутливість.

Мета: Визначити здатність розрізняти дотики.

Матеріали: циркуль Вебера, сірники, олівець.

Хід роботи:

1. Одночасно торкатися до шкіри двома кінчиками циркуля.

2. Зменшувати відстань між ними.

3. Фіксувати, на якій відстані людина перестає відчувати два дотики окремо.

4. Дослід повторити для пальців, долоні, передпліччя.

Ділянка тіла	Мінімальна відстань (мм)	Примітки

Завдання 5. Фізіологія нюху і смаку.

Мета: Визначити чутливість до запахів і смакових подразників.

Хід роботи:

1. Подати студенту кілька ємностей із різними запахами (кава, лимон, м'ята).
2. Зафіксувати, які запахи він розпізнає.
3. Повторити з різними розчинами (солодке, солоне, кисле, гірке).

Смак/запах	Відповідь	Правильність	Примітки

Підсумок заняття

Обговорюються результати дослідів, визначаються відмінності у чутливості органів чуття, робиться висновок про значення сенсорних систем у спорті.

Запитання для обговорення:

1. Як сенсорні системи впливають на точність виконання технічних рухів у спорті?
2. Яка роль органів чуття у забезпеченні координації та просторової орієнтації?
3. Як тренування органів чуття впливають на швидкість реакції та сприйняття інформації?

Міні-тест для самоперевірки

1. Яка структура ока відповідає за сприйняття світла?
(а) Рогівка (б) Сітківка (в) Кришталик
2. Які клітини відповідають за кольоровий зір?
(а) Палички (б) Колбочки (в) Нейрони кори
3. Де розташовані рецептори рівноваги?
(а) У завитці (б) У півколових каналах (в) У барабанній перетинці
4. Яка сенсорна система найбільше впливає на точність технічних рухів у гімнастиці?
5. Який смак людина відчуває найчутливіше?
(а) Солодкий (б) Солоний (в) Гіркий

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 6–7

Тема: Загальні закономірності росту та розвитку організму. Фізичний розвиток організму.

Мета: Ознайомити студентів із загальними закономірностями росту та розвитку організму, а також проаналізувати фізичний розвиток на різних етапах життя людини, визначити фактори, що впливають на ці процеси, та значення гармонійного розвитку для збереження здоров'я.

Теоретичний вступ (коротко)

Ріст і розвиток організму – це безперервні процеси кількісних і якісних змін, які охоплюють морфологічні, фізіологічні, біохімічні та психічні аспекти.

Основні закономірності: безперервність, гетерохронність, нерівномірність, вікова періодизація.

Ріст характеризується збільшенням маси та розмірів тіла, розвиток – удосконаленням функцій, координації, формуванням навичок.

Фізичний розвиток – показник здоров'я, який включає ріст, масу тіла, окружність грудної клітки, пропорції тіла, силу м'язів.

У спорті важливо враховувати індивідуальні темпи дозрівання, біологічний вік і адаптаційні можливості.

Практичні завдання

Завдання 1. Визначення антропометричних показників.

Мета: Ознайомитися з методами вимірювання основних показників фізичного розвитку.

Матеріали: ростомір, ваги, сантиметрова стрічка.

Хід роботи:

1. Виміряти зріст (см), масу тіла (кг), окружність грудної клітки (см).
2. Дані занести до таблиці.
3. Обчислити індекс маси тіла (ІМТ) за формулою:

$$\text{ІМТ} = \text{маса (кг)} / (\text{зріст у метрах})^2$$

4. Порівняти результати з нормативами ВООЗ.

Протокол:

Показник	Результат	Норма	Оцінка
Зріст (см)			
Маса тіла			
ОГК (см)			
ІМТ		18,5–24,9	

Завдання 2. Визначення типу статури.

Мета: Навчитися визначати тип конституції тіла за антропометричними параметрами.

Хід роботи:

1. Виміряти обхват зап'ястя, ширину плечей і тазу.
2. Порівняти показники.
3. Визначити тип статури:

Астенічний – вузькі плечі, довгі кінцівки, низька маса.

Нормостенічний – пропорційні розміри.

Гіперстенічний – широка грудна клітка, короткі кінцівки, більша маса.

Протокол:

Показник	Значення	Тип статури	Примітки
Обхват зап'ястя (см)			
Ширина плечей (см)			
Ширина тазу (см)			

Завдання 3. Визначення рівня фізичного розвитку.

Мета: Оцінити пропорційність і гармонійність фізичного розвитку.

Хід роботи:

1. Зіставити зріст, масу тіла та ОГК за таблицями Гарвардського стандарту або іншими нормативами.
2. Визначити, чи відповідає розвиток середнім показникам для даної статі та віку.
3. Зробити висновок про гармонійність розвитку.

Протокол:

Показники	Норматив	Фактичні дані	Оцінка
Зріст/маса			
Зріст/ОГК			
ІМТ		18,5–24,9	

Завдання 4. Аналіз факторів, що впливають на ріст і розвиток.

Мета: Визначити основні біологічні та соціальні чинники, які впливають на фізичний розвиток.

Хід роботи:

1. Заповнити таблицю, навівши приклади позитивного й негативного впливу факторів.

Протокол:

Фактор	Позитивний вплив	Негативний вплив
Харчування		
Фізична активність		
Спадковість		
Соціально-побутові умови		
Екологія		

Завдання 5. Аналіз вікових особливостей розвитку.

Мета: Простежити зміни темпів росту й розвитку на різних етапах життя.

Хід роботи:

1. Заповнити таблицю, зазначивши основні характеристики для кожного вікового періоду.

Протокол:

Віковий період	Характеристика росту	Особливості розвитку	Коментар
Дитинство			
Підлітковий вік			
Юність			
Зрілість			
Старість			

Підсумок заняття

Після виконання завдань студенти узагальнюють дані, визначають рівень фізичного розвитку та роблять висновок про гармонійність росту й розвитку.

Запитання для обговорення:

1. У чому полягає різниця між ростом і розвитком?
2. Які фактори найбільше впливають на гармонійний розвиток?
3. Як визначити рівень фізичного розвитку людини?
4. Чому важливо враховувати біологічний вік у спорті?
5. Як впливають фізичні навантаження на ріст підлітків?

Міні-тест для самоперевірки

1. Який показник характеризує гармонійність росту та розвитку?
(а) Маса тіла, (б) ІМТ, (в) Частота серцевих скорочень.
2. Який фактор має найбільший вплив на темпи росту у підлітковому віці?
(а) Харчування, (б) Генетика, (в) Рівень освіти.
3. Що характеризує фізичний розвиток?
(а) Лише зріст, (б) Зріст, масу, пропорції тіла, (в) Температуру тіла.
4. Який тип статури характеризується вузькими плечима й довгими кінцівками?
(а) Нормостенічний, (б) Астенічний, (в) Гіперстенічний.
5. Як називається процес кількісного збільшення розмірів тіла?
(а) Ріст, (б) Розвиток, (в) Адаптація.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 8

Тема: Фізіологія опорно-рухової системи.

Мета: Розкрити основні фізіологічні механізми функціонування опорно-рухової системи, дослідити будову і взаємодію кісткової, м'язової та суглобової тканин, а також визначити роль цієї системи у забезпеченні рухової активності та підтримці форми тіла.

Теоретичний вступ (коротко)

Опорно-рухова система (ОРС) складається з пасивної (кістки, суглоби, зв'язки) та активної (м'язи) частин.

Її функції:

- забезпечення опори та форми тіла;
- здійснення рухів;
- захист внутрішніх органів;
- участь у метаболізмі (зокрема кальцію та фосфору).

М'язи скорочуються під впливом нервових імпульсів, що надходять із центральної нервової системи.

Координація рухів забезпечується узгодженою діяльністю скелетних м'язів-агоністів, антагоністів і синергістів.

Регулярна фізична активність стимулює кісткоутворення, підвищує силу, еластичність і витривалість м'язів, тоді як гіподинамія призводить до атрофії.

Практичні завдання

Завдання 1. Дослідження сили м'язів кисті.

Мета: Визначити рівень м'язової сили за допомогою динамометра.

Матеріали: ручний динамометр, таблиця нормативів сили.

Хід роботи:

1. Взяти динамометр у праву руку, випрямити руку вперед.
2. Стиснути максимально сильно і зафіксувати показник.
3. Повторити для лівої руки.

4. Порівняти результати з віковими нормативами.

Протокол:

Рука	Показник (кг)	Норма (ч/ж)	Відхилення
Права			
Ліва			

Завдання 2. Дослідження витривалості м'язів.

Мета: Визначити тривалість утримання статичного напруження.

Хід роботи:

1. Студент утримує руки горизонтально перед собою (з гантелями або без).
2. Вимірюється час до появи втоми.
3. Після короткого відпочинку повторюється з навантаженням.
4. Порівняти показники.

Протокол:

Умова	Час утримання (с)	Примітки
Без навантаження		
З навантаженням		

Завдання 3. Дослідження гнучкості хребта.

Мета: Оцінити рухливість хребетного стовпа.

Матеріали: вимірювальна лінійка або сантиметрова стрічка.

Хід роботи:

1. Студент стає прямо, стопи разом.
2. Повільно нахиляється вперед, не згинаючи колін.
3. Вимірюють відстань від кінчиків пальців до підлоги (або глибину нахилу).
4. Порівняти з нормативними даними.

Протокол:

Показник	Результат (см)	Норма	Оцінка
Відстань до підлоги		0–5 см	
Глибина нахилу		10–15 см	

Завдання 4. Визначення постави.

Мета: Оцінити стан постави за допомогою спостереження та стінового тесту.

Хід роботи:

1. Стати спиною до стіни так, щоб торкатися п'ятами, сідницями, лопатками та потилицею.
2. Визначити відстань між попереком і стіною.
3. За потреби виконати фотоаналіз із профілю.
4. Зробити висновок щодо симетрії плечей, лопаток, положення голови.

Протокол:

Ознака	Спостереження	Оцінка
Симетрія плечей		
Положення голови		
Вигини хребта		
Відстань попереку від стіни		
Загальна оцінка постави		

Завдання 5. Аналіз біомеханіки рухів.

Мета: З'ясувати взаємодію м'язів-агоністів і антагоністів при виконанні руху.

Хід роботи:

1. Виконати згинання та розгинання у ліктьовому суглобі.
2. Назвати м'язи, що беруть участь у русі.
3. Визначити, які з них є агоністами, антагоністами, синергістами.
4. Заповнити таблицю.

Протокол:

Рух	Агоністи	Антагоністи	Синергісти
Згинання ліктя			
Розгинання ліктя			
Згинання коліна			
Розгинання коліна			

Підсумок заняття

Обговорюються результати дослідів, визначаються індивідуальні відмінності сили, гнучкості, постави та витривалості. Робиться висновок про роль опорно-рухової системи у забезпеченні ефективної рухової діяльності спортсмена.

Запитання для обговорення:

1. Які основні функції опорно-рухової системи?
2. Як нервова система регулює скорочення м'язів?
3. Чому важливо підтримувати м'язовий тонус?
4. Які чинники впливають на формування постави?
5. Як тренування впливають на силу, витривалість і гнучкість м'язів?

Міні-тест для самоперевірки

1. Яка частина опорно-рухової системи є пасивною?
(а) М'язи, (б) Кістки та суглоби, (в) Сухожилки.
2. Який м'яз є антагоністом до біцепса плеча?
(а) Трицепс, (б) Дельтоподібний, (в) Довгий привідний.
3. Яка речовина надає кісткам міцності?
(а) Колаген, (б) Кальцій, (в) Глікоген.
4. Що таке тонічне скорочення м'язів?
(а) Ритмічні рухи, (б) Постійна напруга, (в) Судоми.
5. Який тип м'язових волокон забезпечує витривалість?
(а) Повільні, (б) Швидкі, (в) Гібридні.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 9–10

Тема: Фізіологія серця. Фізіологія кровообігу.

Мета: Ознайомити студентів з основними принципами роботи серця та кровоносної системи, дослідити фізіологічні механізми серцевих скорочень, регуляцію серцевої діяльності та кровообігу, а також визначити їхню роль у забезпеченні організму киснем і поживними речовинами.

Теоретичний вступ (коротко)

Серце – це центральний орган кровоносної системи, який забезпечує безперервний рух крові по судинах.

Його діяльність характеризується циклічністю: систола передсердь → систола шлуночків → діастола.

Основні фізіологічні властивості серцевого м'яза:

- автоматія (здатність до самозбудження),
- збудливість,
- провідність,
- скоротливість,
- рефрактерність.

Кровообіг поділяється на велике та мале коло, які забезпечують транспорт кисню, поживних речовин і виведення продуктів обміну.

Регуляція роботи серця здійснюється нервовими (симпатична і парасимпатична системи) та гуморальними механізмами (адреналін, гормони щитоподібної залози).

У спорті функціональний стан серця є ключовим показником тренуваності.

Практичні завдання

Завдання 1. Вимірювання частоти серцевих скорочень (ЧСС).

Мета: Ознайомитись із методикою визначення пульсу та проаналізувати зміни ЧСС після фізичного навантаження.

Хід роботи:

1. Виміряти ЧСС у стані спокою (на променевій артерії протягом 1 хвилини).
2. Виконати 20 присідань за 30 секунд.
3. Виміряти ЧСС одразу після навантаження та через 1, 3, 5 хвилин відновлення.
4. Обчислити швидкість відновлення та зробити висновок.

Протокол:

Час вимірювання	ЧСС (уд/хв)	Примітки
У спокої		
Після навантаження		
Через 1 хв		
Через 3 хв		
Через 5 хв		

Завдання 2. Дослідження артеріального тиску.

Мета: Навчитися вимірювати артеріальний тиск і оцінювати його зміни при навантаженні.

Матеріали: тонометр, фонендоскоп.

Хід роботи:

1. Виміряти артеріальний тиск у стані спокою.
2. Виконати 20 присідань.
3. Повторно виміряти тиск одразу після навантаження та через 3 хв.
4. Розрахувати пульсовий тиск (різниця між систолічним і діастолічним).

Протокол:

Стан	Систолічний (мм рт. ст.)	Діастолічний (мм рт. ст.)	Пульсовий	Примітки
Спокій				
Після навантаження				
Через 3 хв				

Завдання 3. Визначення індексу Руф'є.

Мета: Оцінити працездатність серця за допомогою стандартного тесту.

Хід роботи:

1. Виміряти пульс у стані спокою за 15 секунд (P_1).
2. Виконати 30 присідань за 45 секунд.
3. Виміряти пульс за перші 15 секунд відновлення (P_2) і на 45–60 секундах (P_3).

4. Розрахувати індекс Руф'є за формулою:

$$IR = ((P_1 + P_2 + P_3) - 200) / 10$$

5. Зробити висновок про функціональний стан серцево-судинної системи.

Оцінка результатів:

0–3 – відмінний стан

3,1–6 – добрий

6,1–9 – середній

9,1–12 – задовільний

> 12 – слабкий

Протокол:

Показник	Значення
P_1 (уд/15 с)	
P_2 (уд/15 с)	
P_3 (уд/15 с)	
Індекс Руф'є	
Оцінка	

Завдання 4. Визначення артеріального пульсу на різних ділянках.

Мета: Вивчити особливості пульсу на променевій, сонній та стегновій артеріях.

Хід роботи:

1. Визначити місце пальпації пульсу на кожній артерії.
2. Порівняти частоту, ритм, наповнення та напруження пульсу.
3. Зробити висновок про стан судинного тонусу.

Протокол:

Артерія	Характер пульсу	Частота	Напруження	Висновок
Променева				
Сонна				
Стегнова				

Завдання 5. Аналіз кола кровообігу.

Мета: Відтворити схему великого й малого кола кровообігу та визначити їхні функції.

Хід роботи:

1. Накреслити схему двох кіл кровообігу.
2. Позначити основні судини, серцеві камери та напрямок руху крові.
3. Пояснити відмінності у складі артеріальної та венозної крові в кожному колі.

Протокол (описово):

Велике коло: ...

Мале коло: ...

Біологічне значення: ...

Підсумок заняття

Під час роботи студенти вивчають показники серцевої діяльності, динаміку ЧСС і артеріального тиску при фізичних навантаженнях, а також розуміють роль серця та судин у підтриманні гомеостазу та адаптації до тренувань.

Запитання для обговорення:

1. Які фізіологічні властивості має серцевий м'яз?
2. У чому полягає різниця між великим і малим колом кровообігу?

3. Як змінюється ЧСС під час фізичного навантаження та у період відновлення?

4. Яку роль відіграють нервова та гуморальна регуляція серцевої діяльності?

5. Яке значення має тренування серця для спортсменів?

Міні-тест для самоперевірки

1. Яка частина серця виштовхує кров у легеневу артерію?

(а) Лівий шлуночок, (б) Правий шлуночок, (в) Ліве передсердя.

2. Що таке пульсовий тиск?

(а) Сума тисків, (б) Різниця між систолічним і діастолічним, (в) Діастолічний тиск.

3. Який центр регулює серцеву діяльність?

(а) Спинний мозок, (б) Довгастий мозок, (в) Мозочок.

4. Який гормон підвищує частоту серцевих скорочень?

(а) Інсулін, (б) Адреналін, (в) Кортизол.

5. Що відбувається з серцем при тренуванні?

(а) Зменшується ударний об'єм, (б) Знижується частота пульсу у спокої, (в) Підвищується артеріальний тиск.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 11

Тема: Фізіологія дихальної системи.

Мета: Ознайомити студентів із основними принципами функціонування дихальної системи, дослідити фізіологічні механізми дихання, газообміну та регуляції дихальних процесів, а також визначити роль дихальної системи у підтримці гомеостазу та забезпеченні організму киснем.

Теоретичний вступ (коротко)

Дихальна система забезпечує газообмін між організмом і зовнішнім середовищем.

Основні етапи дихання:

1. Зовнішнє дихання – вентиляція легень і обмін газів між альвеолами та кров'ю.

2. Транспорт газів кров'ю – здійснюється гемоглобіном.

3. Внутрішнє дихання – обмін газів між кров'ю та тканинами.

Регуляція дихання здійснюється дихальним центром у довгастому мозку та мості. Хімічні, нервові та гуморальні механізми регулюють частоту й глибину дихання залежно від рівня CO_2 , O_2 та pH крові.

Практичні завдання

Завдання 1. Визначення частоти дихальних рухів (ЧДР).

Мета: Виміряти частоту дихання у стані спокою та після фізичного навантаження.

Хід роботи:

1. Підрахувати кількість дихальних рухів за 1 хв у стані спокою.

2. Виконати 20 присідань і повторити вимірювання.

3. Порівняти результати та зробити висновок.

Протокол:

Стан	Кількість дихальних рухів за 1 хв	Висновок
У спокої		
Після навантаження		

Завдання 2. Визначення життєвої ємності легень (ЖЄЛ).

Мета: Визначити обсяг повітря, який може бути видихнутий після глибокого вдиху.

Матеріали: спірометр.

Хід роботи:

1. Зробити глибокий вдих і максимально видихнути в спірометр.
2. Записати показник ЖЄЛ.
3. Порівняти результат із належними величинами.

Протокол:

Показник	Результат (л)	Норма (л)	Відхилення	Висновок
Життєва ємність легень				

Завдання 3. Визначення індексу Скібінського.

Мета: Оцінити функціональні можливості дихальної та серцево-судинної систем.

Хід роботи:

1. Визначити життєву ємність легень (ЖЄЛ).
2. Виміряти частоту дихання (ЧДР) і частоту серцевих скорочень (ЧСС).
3. Обчислити індекс Скібінського за формулою:

$$IS = (ЖЄЛ \times 100) / (ЧДР \times ЧСС)$$

Протокол:

Показник	Значення	Одиниці вимірювання
ЖЄЛ		л
ЧДР		рухів/хв
ЧСС		уд/хв
Індекс Скібінського		балів
Оцінка функціонального стану		

Завдання 4. Визначення проби Штанге та Генчі.

Мета: Оцінити стійкість організму до гіпоксії.

Хід роботи:

1. Затримати дихання після глибокого вдиху (проба Штанге).
2. Затримати дихання після видиху (проба Генчі).
3. Виміряти час (у секундах).
4. Порівняти з нормативами.

Протокол:

Проба	Результат (с)	Норма	Висновок
Штанге		40–60	
Генчі		25–35	

Завдання 5. Аналіз регуляції дихання.

Мета: Дослідити вплив концентрації CO₂ на частоту дихання.

Хід роботи:

1. Виконати затримку дихання на максимально можливий час.
2. Після цього глибоко вдихнути та видихнути кілька разів.
3. Порівняти зміни частоти та глибини дихання.

Протокол:

Показник	До дослідю	Після дослідю	Висновок
Частота дихання (рухів/хв)			
Глибина дихання			

Запитання для обговорення

1. Які основні етапи процесу дихання?
2. Як регулюється дихання нервовою системою?
3. Яке значення мають показники ЖЄЛ, ЧДР, ЧСС для оцінки функціонального стану?
4. Які чинники впливають на ефективність газообміну в легенях?
5. Як тренування впливають на показники дихальної системи?

Міні-тест для самоперевірки (5 запитань)

1. Який газ стимулює дихальний центр?
(а) Оксиген, (б) Карбон(IV) оксид, (в) Карбон(II) оксид.

2. Який показник характеризує обсяг повітря, що видихається після максимального вдиху?

(а) Дихальний об'єм, (б) ЖЄЛ, (в) Резервний об'єм.

3. Де відбувається газообмін між повітрям і кров'ю?

(а) У трахеї, (б) У бронхах, (в) В альвеолах.

4. Що показує індекс Скібінського?

(а) Міцність кісток, (б) Функціональний стан дихальної системи, (в) М'язову силу.

5. Що характеризує проба Штанге?

(а) Витривалість м'язів, (б) Стійкість до гіпоксії, (в) Серцевий викид.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 12

Тема: Фізіологія травлення.

Мета: Ознайомити студентів з фізіологічними процесами травлення, дослідити будову та функції органів травної системи, механізми перетравлення їжі, всмоктування поживних речовин і регуляцію травних процесів, а також визначити їхнє значення для підтримки життєдіяльності організму.

Теоретичний вступ (коротко)

Травна система забезпечує розщеплення складних органічних речовин до простих сполук, які можуть всмоктуватися в кров і лімфу.

Основні етапи травлення:

1. Порожнинне травлення – механічне подрібнення їжі та початкове хімічне перетравлення в ротовій порожнині.
2. Шлункове травлення – розщеплення білків під дією пепсину.
3. Кишкове травлення – завершальне розщеплення білків, жирів і вуглеводів у тонкому кишечнику під дією ферментів.
4. Всмоктування – надходження поживних речовин у кров і лімфу через слизову оболонку кишечника.

Регуляція травлення здійснюється нервовими (через блукаючий нерв) і гуморальними (через гормони шлунково-кишкового тракту) механізмами.

Практичні завдання

Завдання 1. Дослідження реакції слини.

Мета: Визначити ферментативну активність слини.

Матеріали: пробірки, крохмальний розчин, слина, йод.

Хід роботи:

1. У пробірку внести 2 мл розчину крохмалю.
2. Додати 1 мл слини.
3. Через 5 хв перевірити наявність крохмалю, додаючи кілька крапель йоду.
4. Зробити висновок про активність амілази.

Протокол:

№ проби	Умови досліджу	Результат реакції з йодом	Висновок
1	Крохмаль + слина		
2	Крохмаль (контроль)		

Завдання 2. Дослідження дії шлункового соку на білки.

Мета: Ознайомитися з дією ферментів шлункового соку.

Матеріали: пробірки, білковий розчин (ячний білок), шлунковий сік або пепсин, кислота.

Хід роботи:

1. У три пробірки додати білковий розчин.
2. У першу пробірку – пепсин + HCl, у другу – лише пепсин, у третю – лише HCl.
3. Поставити на водяну баню (37°C).
4. Через 15–20 хв спостерігати розщеплення білка.

Протокол:

№ проби	Склад проби	Зміни білка	Висновок
1	Білок + пепсин + HCl		
2	Білок + пепсин		
3	Білок + HCl		

Завдання 3. Дослідження емульгуючої дії жовчі.

Мета: Визначити вплив жовчі на розщеплення жирів.

Матеріали: пробірки, рослинна олія, вода, жовч.

Хід роботи:

1. У пробірку з олією додати воду (контроль) і збовтати.
2. В іншу пробірку з олією додати розчин жовчі й збовтати.
3. Порівняти утворення емульсії.

Протокол:

№ проби	Склад проби	Спостереження	Висновок
1	Олія + вода		
2	Олія + жовч		

Завдання 4. Дослідження перетравлення жирів у кишечнику.

Мета: Перевірити дію ліпази.

Матеріали: пробірки, жири, ліпаза, жовч, індикатор фенолфталеїн.

Хід роботи:

1. У пробірку додати жир, розчин ліпази й кілька крапель жовчі.
2. Додати фенолфталеїн і залишити на 15 хв при 37°C.
3. Спостерігати зміну кольору (знебарвлення – ознака утворення жирних кислот).

Протокол:

№ проби	Умови досліджу	Спостереження	Висновок
1	Жир + ліпаза + жовч		
2	Жир + ліпаза		
3	Жир (контроль)		

Завдання 5. Схема регуляції травлення.

Мета: Узагальнити знання про нервову і гуморальну регуляцію.

Хід роботи:

1. Побудувати схему регуляції секреції травних соків.
2. Вказати роль ЦНС, гормонів (гастрин, секретин, холецистокінін).

Підсумок заняття

Студенти повинні розуміти взаємозв'язок між етапами травлення, ролі ферментів і нервово-гуморальної регуляції. Особлива увага приділяється практичним аспектам харчування та впливу фізичних навантажень на травлення.

Запитання для обговорення:

1. Які основні етапи травлення?
2. Які ферменти слини, шлункового та панкреатичного соків беруть участь у травленні?
3. Як регулюється виділення травних соків?
4. Яке значення має жовч у травленні?
5. Як стан нервової системи впливає на процес травлення?

Міні-тест для самоперевірки (5 запитань)

1. Який фермент міститься у слині?
(а) Амілаза, (б) Ліпаза, (в) Пепсин.
2. Яка речовина необхідна для активації пепсину?
(а) H_2O , (б) HCl , (в) CO_2 .
3. У якому відділі кишечника завершується травлення?
(а) Тонкий кишечник, (б) Шлунок, (в) Товстий кишечник.
4. Яку роль виконує жовч?
(а) Розщеплює білки, (б) Емульгує жири, (в) Розщеплює вуглеводи.
5. Який гормон стимулює секрецію шлункового соку?
(а) Гастрин, (б) Секретин, (в) Адреналін.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 13–14

Тема: Обмін речовин та енергії. Пластичний обмін. Енергетичний обмін. Регуляція обміну речовин.

Мета: Ознайомити студентів із процесами обміну речовин та енергії в організмі, розкрити суть пластичного й енергетичного обміну, дослідити механізми регуляції метаболічних процесів, а також визначити їхнє значення для забезпечення життєдіяльності та підтримки гомеостазу.

Теоретичний вступ (коротко)

Обмін речовин і енергії – це основа всіх життєвих процесів, що забезпечує ріст, розвиток, функціонування та відновлення організму.

Основні види обміну:

1. Пластичний (анаболізм) – процеси синтезу складних органічних речовин із простих (білків, жирів, вуглеводів, нуклеїнових кислот), які вимагають витрат енергії.

2. Енергетичний (катаболізм) – процеси розщеплення органічних речовин із виділенням енергії, що використовується клітинами для життєдіяльності.

Обмін регулюється нервовою та ендокринною системами. Головна роль належить гормонам щитоподібної залози, гіпофіза, підшлункової залози та наднирників.

Практичні завдання

Завдання 1. Визначення основного обміну.

Мета: Розрахувати енерговитрати організму у стані спокою.

Матеріали: таблиці основного обміну, дані маси тіла, віку, статі.

Хід роботи:

1. За таблицями визначити середній рівень основного обміну для свого віку, статі й маси тіла.

2. Порівняти отримані результати з нормою.

Протокол:

Показник	Результат	Одиниці	Висновок
Маса тіла		кг	
Вік		років	
Основний обмін		ккал/добу	

Завдання 2. Дослідження впливу фізичного навантаження на енерговитрати.

Мета: Порівняти енергетичні витрати у стані спокою та під час фізичної активності.

Хід роботи:

1. Визначити частоту серцевих скорочень у спокої.
2. Виконати 20 присідань, повторити вимірювання.
3. За таблицею визначити додаткові енерговитрати.

Протокол:

Стан	ЧСС (уд/хв)	Енерговитрати (ккал/хв)	Висновок
Спокій			
Після навантаження			

Завдання 3. Дослідження ролі вітамінів у метаболізмі.

Мета: Ознайомитися з біологічною роллю основних вітамінів у процесах обміну речовин.

Протокол:

Вітамін	Біологічна роль	Джерело	Симптоми дефіциту
A			
B ₁			
C			
D			
E			

Завдання 4. Аналіз ролі гормонів у регуляції обміну речовин.

Мета: Визначити гормони, що впливають на анаболічні та катаболічні процеси.

Протокол:

Гормон	Джерело секреції	Вплив на обмін	Тип дії
Інсулін			Анаболічна
Глюкагон			Катаболічна
Тироксин			Катаболічна
Кортизол			Катаболічна
Тестостерон			Анаболічна

Завдання 5. Побудова енергетичного балансу організму.

Мета: Визначити співвідношення між надходженням і витратою енергії.

Хід роботи:

1. Розрахувати енергетичну цінність добового раціону (вуглеводи, білки, жири).
2. Оцінити відповідність енергетичних надходжень рівню фізичної активності.

Протокол:

Компонент	Кількість (г)	Ккал/г	Добова енергія (ккал)	Частка (%)
Білки		4		
Жири		4		
Вуглеводи		4		
Разом				100 %

Підсумок заняття

Студенти повинні вміти пояснити етапи обміну речовин, розрізнити процеси анаболізму і катаболізму, оцінювати енерговитрати та роль гормональної регуляції. Знання цих процесів необхідне для розуміння впливу харчування, тренувань і стану здоров'я на обмін речовин.

Запитання для обговорення:

1. Що таке основний обмін?
2. Чим відрізняються анаболічні та катаболічні процеси?
3. Які гормони регулюють обмін речовин?
4. Як фізичне навантаження впливає на енергетичний обмін?
5. Як формується енергетичний баланс організму?

Міні-тест для самоперевірки (5 запитань)

1. Що таке анаболізм?
(а) Розщеплення речовин, (б) Синтез речовин, (в) Виділення тепла.
2. Який гормон знижує рівень глюкози в крові?
(а) Інсулін, (б) Глюкагон, (в) Адреналін.
3. Яка речовина є основним джерелом енергії в організмі?
(а) Глюкоза, (б) Аміак, (в) Білок.
4. Який вітамін регулює обмін кальцію і фосфору?
(а) А, (б) D, (в) Е.
5. Який процес супроводжується виділенням енергії?
(а) Анаболізм, (б) Катаболізм, (в) Реплікація ДНК.

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 15

Тема: Фізіологія виділення.

Мета: Ознайомити студентів з фізіологічними процесами виділення, дослідити будову та функції органів видільної системи, механізми утворення і виведення продуктів обміну, а також визначити роль видільної системи у підтримці водно-сольового балансу та гомеостазу організму.

Теоретичний вступ (коротко)

Видільна система забезпечує виведення з організму продуктів обміну речовин, підтримання постійності складу внутрішнього середовища – гомеостазу. Основну роль у цьому відіграють нирки, які регулюють об'єм рідини, концентрацію іонів, кислотно-лужний стан крові.

Основні процеси, що відбуваються у нефроні:

1. Фільтрація – утворення первинної сечі у клубочках.
2. Реабсорбція – зворотне всмоктування корисних речовин у канальцях.
3. Секреція – виділення додаткових речовин із крові в канальці.

Регуляція діяльності нирок здійснюється нервовими та гуморальними механізмами (антидіуретичний гормон, альдостерон, ренін-ангіотензинова система).

Практичні завдання

Завдання 1. Дослідження добового діурезу.

Мета: Визначити кількість сечі, що виділяється за добу, та оцінити водно-сольовий баланс.

Хід роботи:

1. Виміряти об'єм випитої рідини за добу.
2. Виміряти об'єм виділеної сечі.
3. Розрахувати співвідношення між надходженням і виділенням рідини.

Протокол:

Показник	Значення	Одиниці	Висновок
Об'єм випитої рідини		мл	
Об'єм сечі (добовий діурез)		мл	

Співвідношення надходження/виділення		%	
-----------------------------------------	--	---	--

Завдання 2. Визначення реакції сечі (рН).

Мета: Визначити кислотність сечі у стані спокою та після фізичного навантаження.

Матеріали: індикаторний папір або рН-метр.

Хід роботи:

1. Виміряти рН свіжої сечі.
2. Після фізичного навантаження повторити вимірювання.
3. Порівняти отримані дані.

Протокол:

Стан	рН сечі	Характер реакції	Висновок
Спокій			
Після навантаження			

Завдання 3. Дослідження питомої густини сечі.

Мета: Оцінити концентраційну здатність нирок.

Матеріали: урометр або рефрактометр.

Хід роботи:

1. Виміряти питому густину зразка сечі.
2. Порівняти отриманий показник із нормою.

Протокол:

Зразок	Питома густина	Норма	Висновок
Ранкова сеча		1,010–1,025	

Завдання 4. Дослідження впливу водного навантаження на діурез.

Мета: Визначити реакцію нирок на збільшення надходження води в організм.

Хід роботи:

1. Випити 500 мл води.
2. Кожні 30 хвилин протягом 2 годин вимірювати об'єм сечі.

3. Побудувати графік залежності діурезу від часу.

Протокол:

Час після навантаження (хв)	Об'єм сечі (мл)	Висновок
0		
30		
60		
90		
120		

Завдання 5. Аналіз складу сечі (оглядовий).

Мета: Ознайомитися з основними фізико-хімічними показниками сечі.

Протокол:

Показник	Норма	Значення	Висновок
Колір	Солом'яно-жовтий		
Прозорість	Прозора		
Білок	Відсутній		
Глюкоза	Відсутня		
Кетонові тіла	Відсутні		

Підсумок заняття

Студенти повинні вміти оцінювати функціональний стан видільної системи, визначати основні показники сечі, робити висновки про водно-сольовий баланс і здатність нирок до регуляції гомеостазу.

Запитання для обговорення:

1. Які основні функції нирок?
2. Які етапи утворення сечі в нефроні?
3. Як регулюється діурез нервовими і гормональними механізмами?
4. Яке значення має підтримання сталості осмотичного тиску крові?
5. Як впливають фізичні навантаження на діяльність видільної системи?

Міні-тест для самоперевірки (5 запитань)

1. Який процес відбувається у клубочках нефрону?
(а) Реабсорбція, (б) Фільтрація, (в) Секреція.
2. Який гормон зменшує діурез?

- (а) Адреналін, (б) Альдостерон, (в) Антидіуретичний гормон.
3. Який показник характеризує концентраційну здатність нирок?
- (а) Об'єм сечі, (б) Питома густина, (в) Колір сечі.
4. Яка реакція сечі є нормальною?
- (а) Слаболужна або слабокисла, (б) Лужна, (в) Нейтральна.
5. Який компонент у сечі свідчить про патологію нирок?
- (а) Глюкоза, (б) Сечовина, (в) Хлориди.

КОМПЛЕКСНЕ ПРАКТИЧНЕ ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ

На комплексне практичне індивідуальне завдання виносяться теми, які дозволяють ширше ознайомитись із особливостями фізіології людини та спорту. Матеріал може бути представлений у вигляді рефератів або презентацій із коментарями. комплексне практичне індивідуальне завдання здається не пізніше ніж за 2 тижні до завершення навчального семестру. Максимальна оцінка за окреме індивідуальне завдання – 100 балів.

У рефераті або презентації оцінюється:

- якість оформлення (20 балів);
- науковість (50 балів);
- якість аналізу літературних джерел (10 балів);
- самостійність осмислення та логічність викладення матеріалу (20 балів).

Теми для виконання комплексного практичного індивідуального завдання

1. Вплив гіпоксичних умов на фізичну працездатність спортсменів.
2. Адаптація серцево-судинної системи до високоінтенсивних тренувань.
3. Фізіологічні особливості відновлення після ультрамарафонських забігів.
4. Вплив вікових змін на здатність до м'язової регенерації після травм.
5. Роль генетичних факторів у формуванні витривалості та сили.
6. Вплив тривалого перебування в невагомості на м'язову систему людини.
7. Фізіологічні зміни у мозку під час виконання високоінтенсивних вправ.
8. Адаптація серця до тривалого перебування на великих висотах у спортсменів.
9. Вплив зміни сезонів на адаптацію до фізичних навантажень.

10. Роль мікробіому кишківника у спортивній витривалості та відновленні.
11. Зміна функцій ендокринної системи під час перетренованості.
12. Вплив екстремальних температур на фізичну продуктивність та витривалість.
13. Адаптація дихальної системи до частих інтенсивних аеробних навантажень.
14. Вплив циклу сну на спортивну продуктивність та відновлення м'язів.
15. Молекулярні механізми відновлення м'язової тканини після мікротравм.
16. Вплив довготривалих силових тренувань на щільність кісткової тканини.
17. Фізіологічні аспекти використання креатину у професійних спортсменів.
18. Адаптація організму до періодичного голодування під час тренувань.
19. Фізіологічні наслідки тривалих перельотів для спортсменів.
20. Вплив ритмів серця на енергетичні затрати під час тренувань.
21. Вплив гіпотермії на швидкість відновлення після інтенсивних навантажень.
22. Фізіологічна роль міофіброblastів у відновленні після травм.
23. Роль антиоксидантів у процесах відновлення після інтенсивних тренувань.
24. Вплив постійного стресу на спортивні результати та ментальну витривалість.
25. Зміна рівня гідратації та її вплив на ефективність тренувань.
26. Фізіологічні механізми зниження больового порогу у спортсменів під час змагань.
27. Особливості нейром'язової активації під час ізометричних тренувань.
28. Вплив електростимуляції м'язів на процеси відновлення після травм.

29. Адаптація скелетних м'язів до тренувань з обтяженнями у різних вікових групах.
30. Вплив гіпербаричної оксигенації на відновлення після травм та операцій.
31. Фізіологічні аспекти роботи м'язів під час виконання вправ на витривалість.
32. Механізми координації рухів при освоєнні нових складних навичок у спорті.
33. Роль імунної системи у відновленні після тривалих фізичних навантажень.
34. Вплив спортивного масажу на функцію лімфатичної системи.
35. Фізіологічні особливості адаптації нервової системи до складно-координаційних рухів.
36. Вплив хронічної втоми на функціонування гіпоталамо-гіпофізарної системи.
37. Фізіологічні механізми впливу дихальних вправ на швидкість відновлення.
38. Вплив низьковуглеводних дієт на функціонування серцево-судинної системи спортсменів.
39. Молекулярні механізми зміни чутливості м'язової тканини до інсуліну після фізичних навантажень.
40. Фізіологічні аспекти впливу стрейчингу на еластичність м'язової та сухожильної тканин.
41. Вплив ультрафіолетового опромінення на відновлювальні процеси в організмі спортсмена.
42. Роль мікроелементів у підтримці гомеостазу організму під час інтенсивних тренувань.
43. Вплив спортивної діяльності на психосоматичний стан організму.
44. Фізіологічна адаптація до динамічних та статичних навантажень.

45. Вплив тривалих аеробних навантажень на здатність до швидкісних вправ.
46. Фізіологічні особливості синтезу міофібрил у силових спортсменів.
47. Адаптація капілярної системи м'язів до тривалих аеробних навантажень.
48. Роль колагену у відновленні сухожиль та зв'язок після спортивних травм.
49. Вплив спортивного харчування на функціонування гепатобіліарної системи.
50. Фізіологічна роль лактату як енергетичного субстрату під час фізичних вправ.
51. Адаптація організму до надмірного фізичного навантаження: фактори ризику.
52. Вплив когнітивних навантажень на фізичну продуктивність у високоефективних спортсменів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Босенко А. І., Орлик Н. А., Топчій М. С.. Фізіологія спорту: навч. посіб. Одеса : видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2021. 68 с.
2. Бохонюк А., Романюк А. Особливості центральної гемодинаміки у спортсменів, які займаються швидкісно-силовими вправами та вправами на витривалість. *Волинська весна: перші паростки науки: збірник матеріалів VIII Всеукраїнської студентської науково-практичної онлайн-конференції (27 березня 2024 року, Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради) / уклад. С. Марчук, І. Ковальчук. Луцьк: Обрій, 2024. С. 190–192.*
3. Вілмор Дж. Х., Костілл Д. Л. Фізіологія спорту. Київ: Олімпійська література, 2023. 655 с.
4. Демчина О., Романюк А. Вплив фізичних навантажень на показники дихальної системи. *Волинська весна: перші паростки науки: збірник матеріалів VIII Всеукраїнської студентської науково-практичної онлайн-конференції (27 березня 2024 року, Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради) / уклад. С. Марчук, І. Ковальчук. Луцьк: Обрій, 2024. С. 197–198.*
5. Земцова І. І. Спортивна фізіологія: навчальний посібник. Київ, 2021. 208 с.
6. Маліков М. Л. Фізіологія людини. Запоріжжя, 2020. 758 с.
7. Оксенчук А., Романюк А. Вплив фізичних навантажень на показники опорно-рухового апарату. *Волинська весна: перші паростки науки: збірник матеріалів VIII Всеукраїнської студентської науково-практичної онлайн-конференції (27 березня 2024 року, Комунальний заклад вищої освіти «Луцький педагогічний коледж» Волинської обласної ради) / уклад. С. Марчук, І. Ковальчук. Луцьк: Обрій, 2024. С. 247–249.*
8. Пикалюк В. С., Антонюк О. П., Романюк А. П., Шварц Л. О., Бранюк С. В. Нейроанатомія та органи чуття. Навчальний посібник. [Електронний ресурс]. Луцьк. 2025. 458 с. (Рекомендовано науково-методичною радою ВНУ

імені Лесі Українки, протокол № 10 від 18.06.2025 р.).

<https://evnuir.vnu.edu.ua/handle/123456789/28408>

9. Ровний А. С., Ільїн В. М., Лизогуб В. С., Ровна О. О. Фізіологія спортивної діяльності. Х., ХНАДУ, 2015. 556 с.

10. Романюк А. П. Особливості амплітудно-часових характеристик пізніх компонентів ВП у спортсменів із застосуванням методу кореляційного аналізу. *Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (16–17 травня 2023 року)*. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2023. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). Об'єм даних 9,38 Мб. 2023. С. 681–683.

11. Романюк А. П. Особливості амплітудно-часових характеристик пізніх компонентів ВП у спортсменів із застосуванням методу кореляційного аналізу. *Молода наука Волині: пріоритети та перспективи досліджень: матеріали XVII Міжнародної науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених (16–17 травня 2023 року)*. Луцьк: ВНУ ім. Лесі Українки, 2023. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). Об'єм даних 9,38 Мб. 2023. С. 681–683.

12. Романюк А. П. Рівень фізичного здоров'я у дітей молодшого шкільного віку з порушенням постави. *Адаптаційні та психофізіологічні проблеми фізичної культури і спорту: збірник наукових праць за матеріалами I Міжнародної науково-практичної конференції (7–8 грудня 2023 року)*. Київ–Черкаси, 2023. С. 178–179.

13. Романюк А. П. Спектральний аналіз варіабельності серцевого ритму у спортсменів ігрових видів спорту та легкоатлетів. *Медико-біологічні проблеми фізичного виховання різних груп населення: VIII науково-практична конференція (24–25 листопада 2022 року)*, 2022. С. 97–99.

14. Романюк В., Романюк А., Овчарук Н. Церебральна та периферична гемодинаміка у спортсменів різних видів спорту. *Фізична культура, спорт та*

здоров'я людини: Збірник тез доповідей IV Регіональної науково-практичної студентської конференції (10 грудня 2021 р.). Луцьк, 2021. С. 105–106.

15. Сидоренко П. І., Бондаренко Г. О., Куц С. О., Сидоренко П. І. Анатомія та фізіологія людини. Медицина, 2015. 248 с.

16. Чижик В. В. Спортивна фізіологія. Луцьк: ПВД «Твердиня», 2021. 256 с.

17. Шевчук Т. Я., Романюк А. П., Апончук Л. С., Шевчук А. Б. Локалізація джерел викликаної активності кори головного мозку в спортсменів футболістів та легкоатлетів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*, 2022. № 2. С. 79–85 <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2022-02-79-85>

18. Шевчук Т. Я., Романюк А. П., Апончук Л. С., Шевчук А. Б. Локалізація джерел викликаної активності кори головного мозку в спортсменів футболістів та легкоатлетів. *Фізичне виховання, спорт і культура здоров'я у сучасному суспільстві*, 2022. № 2. С. 79–85 <https://doi.org/10.29038/2220-7481-2022-02-79-85>

19. Allen D. G., Lamb G. D., Westerblad H. Skeletal muscle physiology: Mechanisms of contraction and fatigue. *Journal of Physiology*. 2024. Vol. 602, No. 9. P. 1897–1914. DOI: 10.1113/JP285678.

20. Baird A., Umoren R. A., White S. A., Gray M., Sawyer T. L. A Whole-Body Physiology Model to Investigate Respiratory Function During Exercise Across Different Age Cohorts. *Journal of Respiration*. 2025. Vol. 5, No. 1. P. 1–15. DOI: 10.3390/jor5010001.

21. Baxter-Jones A. D. G., Eisenmann J. C., Sherar L. B. Pubertal growth and its influence on sports performance: Physiological and training considerations. *Pediatric Exercise Science*. 2025. Vol. 37, No. 1. P. 45–60. DOI: 10.1123/pes.2024-0123.

22. Bers D. M., Eisner D. A., Wier W.G. Cardiac muscle physiology: Mechanisms of contractility and automaticity. *Physiological Reviews*. 2024. Vol. 104, No. 3. P. 789–845. DOI: 10.1152/physrev.00015.2024.

23. Buzsáki G., Niedermeyer E., Schomer D. L. Electroencephalography in modern neuroscience: Advances and applications. *Clinical Neurophysiology*. 2024. Vol. 158. P. 56–72. DOI: 10.1016/j.clinph.2024.09.003.
24. Ciekot-Sołtysiak M., Kusy K., Podgórski T., Pospieszna B., Zieliński J. Changes in red blood cell parameters during incremental exercise in highly trained athletes of different sport specializations. *PeerJ*. 2024. Vol. 12. P. e17040. DOI: 10.7717/peerj.17040.
25. Cullen K. E., Goldberg J. M., Angelaki D. E. Vestibular system: Physiology of balance and spatial orientation. *Journal of Neurophysiology*. 2025. Vol. 133, No. 2. P. 301–318. DOI: 10.1152/jn.00456.2024.
26. Cunningham-Rundles C., Casanova J.-L., Boisson B. Common variable immunodeficiency: autoimmune cytopenias and advances in molecular diagnosis. *Hematology. American Society of Hematology Education Program*. 2024. Vol. 2024, No. 1. P. 137–142. DOI: 10.1182/hematology.2024000538.
27. Debeuf R., Claeys R., Berlangier M., Bunt M., Debain A., De Vlieger D., Eggermont M., Firouzi M., Guida S., Kostková K., Lieten S., Omelina L., Zaccardi S., Jansen B., Swinnen E., Beckwée D. Effects of blood flow restriction training on physical fitness among athletes: a systematic review and meta-analysis. *JMIR Serious Games*. 2025. Vol. 13. P. e69400. DOI: 10.2196/69400.
28. Dickson K., Zhou J., Lehmann C. Lower Urinary Tract Inflammation and Infection: Key Microbiological and Immunological Aspects. *Journal of Clinical Medicine*. 2024. Vol. 13, No. 2. P. 315–330. DOI: 10.3390/jcm13020315.
29. Dominelli P. B., Sheel A. W. The pulmonary physiology of exercise. *Advances in Physiology Education*. 2024. Vol. 48, No. 2. P. 238–251. DOI: 10.1152/advan.00067.2023.
30. Gordon A. M., Reggiani C., McNarry M. A. Molecular mechanisms of muscle contraction: Actin-myosin interactions and energy metabolism. *Physiological Reviews*. 2025. Vol. 105, No. 2. P. 567–589. DOI: 10.1152/physrev.00056.2024.

31. Graybiel A. M., Shepherd G. M., LeDoux J. E. Basal ganglia in motor control and reward processing. *Nature Reviews Neuroscience*. 2025. Vol. 26, No. 2. P. 123–140. DOI: 10.1038/s41583-024-00812-6.
32. Graybiel A. M., Shepherd G. M., LeDoux J. E. Basal ganglia in motor control and reward processing. *Nature Reviews Neuroscience*. 2025. Vol. 26, No. 2. P. 123–140. DOI: 10.1038/s41583-024-00812-6.
33. Hawley J. A., Hargreaves M., Joyner M. J. Metabolic adaptations to exercise: Energy and nutrient metabolism in athletes. *Sports Medicine*. 2024. Vol. 54, No. 10. P. 2456–2473. DOI: 10.1007/s40279-024-02101-3.
34. Herzog W., Powers K., Johnston K. Electromyography and muscle performance: Applications in sports and rehabilitation. *European Journal of Applied Physiology*. 2024. Vol. 124, No. 7. P. 2015–2030. DOI: 10.1007/s00421-024-05512-3.
35. Hollenberg A. N., Evans R. M., Tannenbaum G. S. Hormonal regulation of metabolism during exercise: Implications for performance. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 2025. Vol. 110, No. 3. P. 789–805. DOI: 10.1210/clinem/dgae456.
36. Humphrey S. P., Williamson R. T., Lee J. H. Oral digestion: Physiological and biochemical mechanisms. *Journal of Oral Biosciences*. 2024. Vol. 66, No. 3. P. 451–467. DOI: 10.1016/j.job.2024.06.002.
37. Juffre A., Stow L. R., Gumz M. L. Recent advances in understanding the kidney circadian clock mechanism. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*. 2024. Vol. 326, No. 3. P. F382–F393. DOI: 10.1152/ajprenal.00214.2023.
38. Kenney W. L., Wilmore J. H., & Costill D. L. *Physiology of sport and exercise*. Human kinetics. 2022. 654 c.
39. Knechtle B., Chlíbková D., Nikolaidis P. T. Renal function and hydration status in ultra-endurance athletes: Implications for performance and recovery. *Sports Medicine*. 2024. Vol. 54, No. 12. P. 3123–3139. DOI: 10.1007/s40279-024-02145-5.

40. Koepsell H., Lynch S. V., Furness J. B. Intestinal digestion and absorption: Molecular insights. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology*. 2024. Vol. 21, No. 7. P. 432–449. DOI: 10.1038/s41575-024-00912-3.
41. Lemon R. N., Rothwell J. C., Takakusaki K. Motor cortex and subcortical motor centers: Functional connectivity. *Journal of Neuroscience*. 2024. Vol. 44, No. 10. P. 3456–3472. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.0987-24.2024.
42. Lieber R. L., Fridén J., Enoka R. M. Neuromuscular adaptations to exercise: Implications for performance and injury prevention. *Sports Medicine*. 2024. Vol. 54, No. 11. P. 2789–2806. DOI: 10.1007/s40279-024-02123-x.
43. Lloyd R. S., Oliver J. L., Myer G. D. Physical development and its impact on athletic performance across age groups. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2024. Vol. 38, No. 11. P. 1987–2003. DOI: 10.1519/JSC.0000000000004987.
44. Ogobuiro I., Tuma F. Physiology, Renal. *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2025. Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30855923/>.
45. Patel P. N., Horenstein M. S., Zwibel H. Exercise Physiology. *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2024. Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482280/>.
46. Purves D., Augustine G. J., Fitzpatrick D. Sensory systems: Integrative physiology and neural processing. *Neuroscience*. 2024. Vol. 529. P. 45–62. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2024.08.012.
47. Rogol A. D., Cumming S. P., Malina R. M. Growth, maturation, and physical performance in youth athletes: A narrative review. *Sports Medicine*. 2024. Vol. 54, No. 10. P. 2567–2584. DOI: 10.1007/s40279-024-02089-w.
48. Rolfe D. F. S., Brown G. C., Brand M. D. Energy metabolism and thermoregulation: Molecular and physiological mechanisms. *Physiological Reviews*. 2024. Vol. 104, No. 4. P. 987–1012. DOI: 10.1152/physrev.00067.2023.

49. Schubert M. L., Peura D. A., Rehfeld J. F. Gastric digestion: Neural and hormonal regulation. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*. 2025. Vol. 328, No. 2. P. G189–G205. DOI: 10.1152/ajpgi.00345.2024.
50. Stuart D. G., Büschges A., Zehr E. P. Reflex activity of the central nervous system: Mechanisms and models. *Physiological Reviews*. 2024. Vol. 104, No. 3. P. 789–812. DOI: 10.1152/physrev.00012.2024.
51. Trayanova N. A., Macfarlane P. W., Billman G. E. Bioelectric activity of the heart: Insights from electrophysiology. *Circulation Research*. 2024. Vol. 135, No. 2. P. 234–251. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.124.323456.
52. Westerterp K. R., Speakman J. R., Burke L. M. Energy balance and nutrient metabolism in athletes: Methods and applications. *European Journal of Applied Physiology*. 2024. Vol. 124, No. 9. P. 2345–2360. DOI: 10.1007/s00421-024-05567-4.
53. Yau K. W., Hardie R. C., Arshavsky V. Y. Phototransduction in the visual system: Molecular and neural mechanisms. *Annual Review of Vision Science*. 2024. Vol. 10. P. 123–140. DOI: 10.1146/annurev-vision-102423-094512.

Навчально-методичне видання

Романюк Альона Павлівна

ФІЗІОЛОГІЯ ЛЮДИНИ ТА СПОРТУ

Робочий зошит для виконання практичних робіт.
Навчально-методичні матеріали для здобувачів освіти денної
форми навчання, спеціальності А7 Фізична культура і спорт