

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Івана Франка

**А.М. ЛЯШЕВИЧ  
І.С. ЛУПАЇНА  
Ю.Ю. ЧАЙКА  
С.М. ГРИЩУК**

# **ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ**

*Методичні рекомендації до  
лабораторних занять*



**Житомир – 2026**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені Івана Франка

ЛЯШЕВИЧ АЛЬОНА МИХАЙЛІВНА  
ЛУПАЇНА ІРИНА СЕМЕНІВНА  
ЧАЙКА ЮЛІЯ ЮРІЇВНА  
ГРИЩУК СЕРГІЙ МИКОЛАЙОВИЧ

# **ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ**

*Методичні рекомендації до  
лабораторних занять*

Житомир  
Вид-во ЖДУ імені Івана Франка

2026

*Рекомендовано до друку Вченою радою*

*Житомирського державного університету імені Івана Франка*

*(протокол № 10 від 24.04.2026 р.)*

**Рецензенти:**

**Заболотнов Віталій** – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри медсестринства Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради.

**Богдан Олександр** – кандидат медичних наук, голова Житомирської обласної організації Товариства Червоного Хреста України, віце-президент Товариства Червоного Хреста України.

**Ахметов Рустам** – доктор наук з фізичного виховання та спорту, професор кафедри теоретико-методичних основ фізичного виховання та спорту Житомирського державного університету імені Івана Франка.

**Л-99** Ляшевич А.М., Лупаїна І.С., Чайка Ю.Ю., Грищук С.М. Методичні рекомендації до лабораторних занять «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту». Вид. 2-ге, допов. і перероб. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2026. 72 с.

Методичні рекомендації складені відповідно до обов'язкової навчальної програми освітньої компоненти «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту». Містять завдання різної складності та інструкції щодо їх виконання. Основною метою рекомендацій є допомога студентам закріпити основні питання теорії та знання, набуті в процесі лекційних і лабораторних занять.

Для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта, предметної спеціальності 014.11 Середня освіта (Фізична культура) денної та заочної форми навчання.

## ЗМІСТ

<b>Вступ</b> .....	<b>5</b>
<b>Інструкція з правил техніки безпеки</b> .....	<b>6</b>
<b>Інформаційний обсяг освітньої компоненти</b> .....	<b>7</b>
<b>Критерії оцінювання навчальних досягнень</b> .....	<b>8</b>
<b>Лабораторне заняття №1. Вступ до предмета «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту»</b> .....	<b>10</b>
<b>Лабораторне заняття №2. М'язовий контроль руху</b> .....	<b>16</b>
<b>Лабораторне заняття №3. Реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження</b> .....	<b>22</b>
<b>Лабораторне заняття №4. Детренованість</b> .....	<b>30</b>
<b>Лабораторне заняття №5. Вплив високої температури навколишнього середовища на м'язову діяльність</b> .....	<b>40</b>
<b>Лабораторне заняття №6. Класифікація та характеристика функціональних станів при м'язовій діяльності</b> .....	<b>44</b>
<b>Лабораторне заняття №7. Гуморальна регуляція м'язової діяльності</b> .....	<b>53</b>
<b>Лабораторне заняття №8. Оцінка фізичної працездатності</b> .....	<b>60</b>
<b>Питання до підсумкового контролю з освітньої компоненти «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту»</b> .....	<b>66</b>
<b>Список літератури</b> .....	<b>69</b>

## ВСТУП

Методичні рекомендації до лабораторних занять з освітньої компоненти «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту» побудовані з урахуванням завдань, які передбачені навчальною програмою. Навчальний матеріал рекомендацій містить наукові знання про фізіологічні особливості, нормативи і вимоги, які спрямовані на охорону і зміцнення здоров'я, гармонійний розвиток і удосконалення функціональних можливостей організму людини.

Метою рекомендацій є формування знань і вмінь у студентів з питань теорії адаптації до фізичних навантажень, фізіологічних закономірностей реакцій систем організму, закономірностей підвищення функціональних можливостей організму при заняттях фізичною культурою й спортом, фізіологічного обґрунтування структури і принципів спортивного тренування, побудови тренувальних циклів, впливу оздоровчої фізичної культури на організм людини.

Зміст методичних рекомендацій до лабораторних занять тісно пов'язаний з лекційним курсом, тим самим сприяє міцному засвоєнню найважливіших положень фізіологічних основ фізичного виховання і спорту, дозволяє закріпити теоретичні знання та знання набуті під час проведення лабораторних занять, що сприяє самоорганізації при проведенні дослідів та заощаджує час на оформлення їх результатів.

Рекомендації представлені у вигляді інструкцій до виконання лабораторних завдань, схем та таблиць різної складності, ситуаційних задач, основних понять тем, питань для контролю знань, що дозволяє продемонструвати логіку вивчення конкретної теми студентам для оптимізації самостійного опанування навчальною інформацією та полегшення її пошуку.

Методичні рекомендації до лабораторних занять адресовані студентам факультету фізичного виховання і спорту, а також можуть стати у нагоді тренерам, вчителям фізичної культури загальноосвітніх закладів у практичній діяльності.

## **ІНСТРУКЦІЯ**

### **з правил техніки безпеки під час виконання лабораторних завдань з освітньої компоненти «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту»**

1. До виконання завдань на лабораторному занятті здобувачі вищої освіти повинні ознайомитись з інструкцією по техніці безпеки, засвоїти її та поставити підпис у відповідному журналі.
2. Перед виконанням завдань слід перевірити справність освітлювальних приладів. У разі відхилень в роботі електромережі негайно повідомити викладача.
3. При включенні електроприладів категорично забороняється торкатися пальцями до металевих частин електровилок чи гнізд розеток.
4. Забороняється відкривати електрощит і самостійно проводити будь-який ремонт електроприладів та електропроводки.
5. У випадку враження електричним струмом потрібно прийняти відповідні міри і викликати лікаря.
6. При роботі з демонстраційними матеріалами потрібно обережно виймати (при необхідності) їх з коробок та в кінці заняття поміщати на місце.
7. Забороняється ламати, описувати демонстраційні матеріали, перекладати їх в інші коробки та виносити з лабораторії.
8. Забороняється відкривати фіксовані препарати, нюхати їх або куштувати.
9. Після закінчення заняття робоче місце залишити в чистоті.

# ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ

## Модуль I. Вступ до предмету.

Предмет і завдання навчального курсу «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту». Зв'язки фізіології спорту з іншими науками. Історія розвитку фізіології спорту. Розвиток фізіології спорту в Україні. Фізіологічні класифікації фізичних вправ. Характеристика фізіологічних змін в організмі під час виконання роботи максимальної, субмаксимальної, великої та помірної потужності.

М'язовий контроль руху. Структура та функція скелетного м'яза. М'язове волокно. Скорочення м'язового волокна. Характеристика повільно скоротливих та швидко скоротливих волокон. Типи м'язових скорочень. Використання м'язів.

Реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження: Частота серцевих скорочень; Систолічний об'єм крові; Кровообіг; Артеріальний тиск; Адаптація серцево-судинної системи до м'язової діяльності. Тренування: а) об'єм тренувальних навантажень; б) інтенсивність тренування; в) перетренування.

Детренованість: а) м'язова сила та потужність; б) Зміни м'язової витривалості; в) Зниження швидкості, рухливості та гнучкості; г) зміни кардіореспіраторної витривалості; д) відновлення після періоду бездіяльності. Засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності.

## Модуль II. Фізіологічні стани організму при спортивній діяльності.

Вплив високої температури навколишнього середовища на м'язову діяльність. Виконання м'язової діяльності в умовах зниженої температури навколишнього середовища. М'язова діяльність в умовах зниженого тиску. Фізіологічні реакції на умови високогір'я.

Класифікація та характеристика функціональних станів при м'язовій діяльності. Відновлення фізіологічних функцій після припинення занять спортивними вправами. Оцінка рівня розвитку фізичних якостей сили і швидкості.

Гуморальна регуляція м'язової діяльності. Функції шлунково-кишкового тракту під час фізичного навантаження. Адаптація обміну речовин до м'язової діяльності. Реакція ендокринної системи на фізичне навантаження. Енергозабезпечення м'язового скорочення.

Оцінка фізичної працездатності. Основні методи визначення загальної і спеціальної працездатності. Фактори, які погіршують фізичну працездатність і стан здоров'я. Засоби відновлення фізичної працездатності. Фізіологічні механізми впливу різних засобів відновлення фізичної працездатності на організм людини. Фізична підготовка молодого спортсмена.

## КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» [https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya\\_zvo.pdf](https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf).

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролюми.

### Шкала оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Оцінка за університетською шкалою		Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	
Екзамен	Залік		Оцінка	Пояснення
<i>Відмінно</i>	<i>Зараховано</i>	<b>90-100</b>	A	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
<i>Добре</i>		<b>82-89</b>	B	вище середнього рівня з кількома помилками
		<b>74-81</b>	C	в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок
		<b>64-73</b>	D	непогано, але зі значною кількістю недоліків
<i>Задовільно</i>		<b>60-63</b>	E	виконання задовольняє мінімальним критеріям
<i>Незадовільно</i>	<i>Незараховано</i>	<b>35-59</b>	FX	з можливістю повторного складання
		<b>1-34</b>	F	з обов'язковим повторним курсом

**Підсумкова оцінка з вивчених модулів за навчальний рік (ПОМ) розраховується:**

<b>№ модулю</b>	<b>M%<sub>n</sub> (відсоткове значення модулю навчальної компоненти)</b>
Модуль 1	<b>M%<sub>1</sub> = 50%</b>
Модуль 2	<b>M%<sub>2</sub> = 50%</b>
Сума	<b>100</b>

Оскільки формою підсумкового контролю освітньої компоненти є екзамен, то здобувачі вищої освіти в яких підсумкова оцінка з вивчених модулів (ПОМ) за семестр становить 60 і більше балів, мають право не складати екзамен. У такому разі підсумкова оцінка з вивчених модулів (ПОМ) = Екзаменаційній оцінці (ЕО) = Підсумковій оцінці (ПО).

$$ПОМ=ЕО=ПО$$

У випадку складання екзамену підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне балів підсумкової оцінки з вивчених модулів (ПОМ) та екзаменаційної оцінки (ЕО).

$$ПО=(ПОМ+ЕО)/2$$

**Модуль 1. Вступ до предмету.**  
**ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №1**

**Тема.** Вступ до предмета «Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту».

**Мета:** з'ясувати фізіологічні класифікації і загальну характеристику фізичних вправ.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується на уроках фізичної культури при виконанні вправ максимальної, субмаксимальної, великої і помірної потужності.

**Основні терміни і поняття:** атрофія, анаеробний поріг, анаеробна потужність, робота максимальної потужності, робота субмаксимальної потужності, робота великої потужності, робота помірної потужності, максимальна потужність.

**Теоретичні питання:**

1. Предмет, мета і завдання навчального курсу.
2. Зв'язки фізіології спорту з іншими науками.
3. Фізіологічні класифікації фізичних вправ.
4. Анаеробні та аеробні вправи.
5. Робота максимальної, субмаксимальної, великої і помірної потужності.

**Питання для самопідготовки:**

1. Історія розвитку фізіології спорту.
2. Розвиток фізіології спорту в Україні.
3. Циклічні та ациклічні вправи.
4. Методи дослідження, що використовуються у фізіології спорту.
5. Види тренувальних програм.

**Контрольні запитання:**

1. Чим характеризуються вправи максимальної потужності?
2. Як і чому змінюється кровообіг після бігу максимальної потужності?
3. Що є причиною втоми організму в процесі швидкісного бігу?
4. Що таке гравітаційний шок і як йому запобігти?
5. Які є особливості відновного періоду після швидкісного бігу?
6. Особливості відновного періоду після виконання роботи максимальної і субмаксимальної потужності?
7. Порівняйте як змінюються показники кардіореспіраторної системи при виконанні роботи максимальної і субмаксимальної потужності.

### Інструкція до виконання:

1. Заповнити таблицю «Етапи становлення фізіології спорту»:

Період	Роки	Зміст етапу
Перший	1910-1930 рр.	
Другий	1930-1960 рр.	
Третій	1960-1990 рр.	
Четвертий	сучасний етап розвитку (з 90-х років XX ст.)	

2. Заповнити таблицю «Основні принципи тренувальних навантажень»:

Принцип тренувального навантаження	Характеристика
Індивідуальності	
Систематичності	
Поступовості	

3. Заповнити таблицю «Характеристика змін в організмі під час максимальної, субмаксимальної і помірної потужності»:

Показники	Робота		
	Максимальної потужності	Субмаксимальної потужності	Помірної потужності
Відносні затрати енергії, ккал/с			
Сумарні затрати енергії, ккал/с			
Хвилинний кисневий запит, л/хв			
Сумарний кисневий запит, л/хв			
Сумарне споживання кисню, л на 100 м			

Відношення споживання кисню до кисневого запиту			
Відносне споживання кисню, у % від МСК			
Кисневий борг, л			
Концентрація молочної кислоти у крові, ммоль/л			
Швидкість скорочення м'язового волокна, мс			
Опір втомі			

4. Дати визначення поняттям:

Атрофія –

Анаеробний поріг –

Анаеробна потужність –

Робота максимальної потужності –

Робота субмаксимальної потужності –

Робота великої потужності –

Робота помірної потужності –

Максимальна потужність –

3. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ Під час короткотривалої роботи виявили виникнення кисневого боргу у людини і зсув кривої дисоціації оксигемоглобіну вправо. Поясніть ці зміни.

➤ Чому після тривалого переходу з вантажем за плечима туристи відчувають різкий біль у шиї?

➤ Чому альпіністи при сходженні на вершину влаштовують проміжні табори?

6. Виконати лабораторне завдання:

Тема: Зміни кровообігу і дихання після вправ максимальної потужності.

Максимальна потужність рухів характеризується найвищим темпом і швидкістю, які визначаються лабільністю моторних центрів кори великих півкуль головного мозку і м'язового апарату. Вегетативні функції встигають мобілізуватися. Найвищий темп, безкисневий режим, нагромадження молочної кислоти спричиняють швидку втому нервової системи. Під час раптового припинення рухів максимальної потужності кров під дією сили тяжіння може ринути в розширені судини ніг, тоді артеріальний тиск знижується до нуля, порушується кровопостачання мозку. Це призводить до непритомності – гравітаційного шоку. Для запобігання шоківі необхідно після фінішу продовжувати рухи в уповільненому темпі, глибоко дихаючи, тоді відновлення відбудеться швидше.

Дослід проводиться парою студентів (один на одному).

Вимірюється частота пульсу. Для більш точного дослідження студент кладе ліву руку досліджуваного на стіл поряд із секундоміром, бере папір та олівець. Лівою рукою промацує пульс на передпліччі, надавши променевої артерії до променевої кістки, а правою ставить рисочки, які відповідають пульсовим поштовхам, на папері протягом 1 хв.

Визначення артеріального тиску проводиться за допомогою тонометра.

Визначення частоти дихання – студент кладе ліву руку на грудну клітку напарника в ділянці діафрагми, а правою бере олівець і, дивлячись на секундомір, ставить протягом 1 хв. рисочки, що відповідають кожному дихальному руху (вдихові і видихові).

Визначення хвилинного об'єму дихання проводиться за допомогою спірометра.

Після цих вимірів досліджуваний повинен по команді ставати в позу низького старту і бігти, високо підіймаючи коліна у ритмі метронома (240 уд./хв.). Через 15 сек досліджуваний закінчує біг і проводить ті ж самі виміри, що і на початку досліджень. Через 3 хв. відпочинку повторюють ті самі дослідження.

Отримані **результати** заносять до таблиці:

Показники	До фізичного навантаження	Після фізичного навантаження	Після 3 хв. відпочинку
ЧСС, уд./хв.			
АТС, мм. рт. ст.			
АТД, мм. рт. ст.			
ЧД, дих./хв.			
ЖЄЛ, л			

**Висновок:**

## ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №2

**Тема.** М'язовий контроль руху.

**Мета:** з'ясувати особливості будови та функціонального навантаження м'язів людини у зв'язку із трудовою, спортивною діяльністю та вертикальним положенням тіла, встановити значення ритму і навантаження для роботи м'язів. З'ясувати основні механізми нервово-м'язової адаптації до силової підготовки.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується на уроках фізичної культури при силовій підготовці.

**Основні терміни і поняття:** сарколема, саркоплазма, міофібрили, глікоген, міоглобін, саркоплазматичний ретикулум, актин, міозин, скорочення, агоністи, антагоністи, синергісти, аутогенне гальмування, динамічна дія, перимізія.

### Теоретичні питання:

1. М'язовий контроль руху.
2. М'язове волокно.
3. Скорочення м'язового волокна.
4. Характеристика повільноскоротливих і швидкоскоротливих волокон.
5. Типи м'язових скорочень.
6. Використання м'язів.

### Питання для самопідготовки:

1. Структура та функція скелетного м'яза.

### Контрольні запитання:

1. Поясніть залежність величини сили від режиму м'язового скорочення.
2. Назвіть чинники, від яких залежить сила м'язів людини.
3. Назвіть причини швидкого розвитку м'язової втоми.
4. Порівняйте зміни у м'язах при різних типах і режимах їх скорочення.
5. Де розміщуються пропріорецептори та їх роль в регуляції м'язової діяльності?
6. Назвіть адекватні природні подразники пропріорецепторів.
7. Як залежить кінестатична чутливість від спортивної спеціалізації, статі, рівня тренуваності, фізичного стану?

### Інструкція до виконання:

1. Зробити малюнок трьох типів м'язів (скелетні, серцеві, гладенькі):

2. Заповнити таблицю «Структурні та функціональні характеристики типів м'язових волокон»:

Характеристика	Тип волокна		
	ПС волокна Тип I	ШС волокна Тип II а	ШС волокна Тип II б
Кількість м'язових волокон			
Розмір мотонейрона			
Швидкість нервової провідності			
Швидкість скорочення, мс			
Тип міозин-АТФази			
Розвиток саркоплазматичного ретикулула			
Аеробна здатність: окислювальна			
Аеробна здатність: гліколітична			

3. Заповнити таблицю «Якісні та кількісні показники витривалості»:

Фізіологічні зміни при розвитку витривалості	Значення
Зменшення ЧСС у спокою (брадикардію), уд/хв	
Можливе пониження максимального АТ (гіпотонія), мм. рт. ст.	
Можливе збільшення систолічного об'єму крові, мл	
Збільшення порогу анаеробного обміну (ПАНО) під час роботи, в % від МСК	

Збільшення МСК, л/хв	
Збільшення ЖЄЛ, л	
Кількість ПС волокон у м'язах ніг, %	
Можливе пониження концентрації глюкози в крові під час тривалої роботи, ммоль/л	
Приріст витривалості у процесі тренування під час локальної роботи, разів	
Збереження витривалості під час перерв у тренуванні, роки	

4. Заповнити таблицю «Типи м'язових скорочень»:

Тип	Характеристика
Поодинокі скорочення	
Тетанічне скорочення	
Тонічне скорочення	

5. Дати визначення поняттям:

Аутогенне гальмування –

Динамічна дія –

Перимізій –

Сарколема –

Саркоплазма –

Міофібрила –

Глікоген –

Міоглобін –

Саркоплазматичний ретикулум -

Актин –

Міозин –

Скорочення –

Агоністи –

Антагоністи –

Синергісти –

6. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ Визначили, що в середньому під час фізичного навантаження у досліджуваного за 1 хв виділилось у процесі метаболізму 1 л вуглекислого газу при такій же кількості спожитого кисню. Про що це свідчить?

➤ Хто підніметься вище на гірську вершину – альпініст, що адаптований до дефіциту кисню у повітрі, чи нетренована людина?

7. Виконати лабораторне завдання:

Тема: Визначення складу м'язової тканини непрямим методом (дослідження величини вибухової сили за показниками стрибка у висоту з місця).

Досліджуваний стає боком до стіни поруч з вертикально закріпленою вимірювальною шкалою. Не відриваючи п'яток від підлоги, він якомога вище торкається шкали піднятою вверх рукою. Потім відходить від стінки на відстань 15-30 см, стрибає з місця вверх, штовхаючись двома ногами, і найактивнішою рукою торкається вимірювальної шкали якомога вище. Різниця між показниками першого та другого торкання характеризує висоту стрибка. Отримані дані записують і порівнюють з середніми показниками наведеними в таблиці:

Вік, роки	Чоловіки	Жінки
19	57	41
20	56	40
21	55	39
22	53	38
23	52	37

**Результати:**

**Висновок:**

## ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №3

**Тема.** Реакції серцево-судинної системи на фізичне навантаження.

**Мета:** з'ясувати реакцію та адаптаційні механізми кардіореспіраторної системи на фізичну діяльність.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується вчителем на уроках фізичної культури при перевірці підготовленості серцевої та дихальної систем до певних видів фізичного навантаження.

**Основні терміни і поняття:** систолічний об'єм крові, серцевий викид, частота серцевих скорочень, максимальне споживання кисню, гіпервентиляція, легенева вентиляція, артеріовенозна різниця по кисню, артеріосклероз, атеросклероз, ауторегуляція, вдих, видих, гематокрит, гемоглобін, дихальний об'єм, діастолічний тиск крові.

### Теоретичні питання:

1. Реакція серцево-судинної системи (ССС) на фізичне навантаження.
2. Частота серцевих скорочень (ЧСС).
3. Систолічний об'єм крові (СОК).
4. Артеріальний тиск (АТ).
5. Адаптація ССС до м'язової діяльності.

### Питання для самопідготовки:

1. Зміни в крові при м'язовій роботі різного характеру. Імунітет.
2. Легенева вентиляція при фізичному навантаженні. Гіпервентиляція.
3. Артеріовенозна різниця по кисню. Анаеробний поріг.
4. Максимальне споживання кисню (МСК).

### Контрольні запитання:

1. Як відрізняється показник ЧСС у тренуваних і нетренуваних людей? Чому?
2. Які чинники впливають на величину ЧСС?
3. Як змінюється значення ЧСС при збільшенні фізичного навантаження?
4. Яка різниця між індексом Руф'є та індексом Руф'є-Діксона?
5. Що таке життєва ємність легень (ЖЄЛ) і з яких показників вона складається?
6. Яке значення має тренування дихальних м'язів?
7. Як відбувається саморегуляція дихальних рухів при м'язовому навантаженні?

### Інструкція до виконання:

1. Перерахувати зміни в ССС, які відбуваються в організмі людини при виконанні фізичних вправ:

2. Заповнити таблицю «Відмінності в серцево-судинній системі тренованої та нетренованої людини»:

Ознаки	Серце тренованої людини	Серце нетренованої людини
Систолічний об'єм крові, мл		
ЧСС, уд/хв.		
Тривалість серцевого циклу, с		
Зміна пульсу при навантаженні		
Час повернення до норми після великих навантажень		
Товщина серцевого м'язу, мм		

3. Заповнити таблицю «Показники кровотоку в спокої при навантаженні різної інтенсивності»:

Кровообіг	Спокій		Фізичне навантаження					
			легке		середнє		максимальне	
	мл/хв	%	мл/хв	%	мл/хв	%	мл/хв	%
Органи черевної порожнини								
Нирки								
Мозок								
Коронарні судини								

Скелетні м'язи								
Шкіра								
Інші органи								
Всього								

4. Намалювати схему дихальних циклів і дихальних об'ємів:

5. Дати визначення поняттям:

Систолічний об'єм крові –

Серцевий викид –

Артеріовенозна різниця по кисню –

Артеріальний тиск –

Артеріосклероз –

Частота серцевих скорочення –

Гіпервентиляція –

Атеросклероз –

Легенева вентиляція –

Максимальне споживання кисню –

Ауторегуляція –

Вдих –

Видих –

Гематокрит –

Гемоглобін –

Дихальний об'єм –

Діастолічний тиск крові –

6. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ Чому не рекомендують робити загальний аналіз крові після фізичного навантаження?

➤ Чи є відмінність у розмірах серця нетренованої людини і спортсмена?

7. Виконати лабораторне завдання:

Завдання 1: Визначення індексу Руф'є та Руф'є-Діксона.

Визначають пульс у сидячому положенні (P1). Для цього піддослідний сідає на стілець і 5 хв. знаходиться у стані розслаблення. ЧСС визначають шляхом підрахунку ударів за 1 хв. на променевій артерії. Потім обстежуваний присідає 30 разів за 40 с, ще 5 с дається на знаходження пульсової точки і за перші 15 с в положенні стоячи дослідник підраховує пульс, значення якого переводить на ЧСС за хвилину (P2). Третій підрахунок пульсу роблять за останні 15 с першої хвилини після навантаження в положенні стоячи (P3).

Індекс Руф'є розраховують за формулою:

$$IP = (P1 + P2 + P3 - 200) : 10$$

Індекс Руф'є-Діксона розраховують за формулою:

$$IPD = ((P2 - 70) + (P3 - P1)) : 10$$

Функціональний стан ССС оцінюється за величинами індексів.

## Результати:

Оціночна таблиця

Оцінка	Показник ІР	Показник ІРД
1	15 і більше	10 і більше
2	10 – 15	8 – 10
3	6 – 10	6 – 8
4	3 – 6	3 – 6
5	3 і менше	2,9 і менше

Завдання 2: Функціональний індекс за Квегом.

Методика включає комплексне навантаження, яке триває загалом 5 хв і складається з:

1. 30 присідань за 30 с;
2. максимальний біг на місці – 30 с;
3. біг на місці з частотою 150 кроків/хв. – 3 хв;
4. підскоки із скакалкою 1 хв.

Відразу ж після навантаження в сидячому положенні вимірюють ЧСС за 30 с (П1), другий показник ЧСС вимірюють через 2 хв (П2), а третій – через 4 хв (П3).

Індекс оцінюють за формулою:

$$(\text{тривалість навантаження, с} * 100) : (2 * (\text{П1} + \text{П2} + \text{П3}))$$

## Результати:

Оціночна таблиця

Рівень	Оціночний результат
Високий	105 і більше
Вище середнього	99 – 104
Середній	93 – 98
Нижче середнього	85 – 92
Низький	84 і менше

### Завдання 3: Проба Штанге та Генче.

За пробою Штанге вимірюють максимальний час затримки дихання (у секундах) після глибокого вдиху – **ЗДв**. При цьому ротова порожнина і ніс повинні бути закритими.

Норми оцінювання: менше 40 с – незадовільно, 40-60 с – середній показник, більше 60 с – добре.

За пробою Генче вимірюють час затримки дихання (у секундах) після видиху – **ЗДвид**.

Норми оцінювання: менше 20 с – незадовільно, 20-25 с – середній показник, більше 25 с – добре.

#### **Результати:**

### Завдання 4: Індекс Скибинського.

За допомогою комбінованого тесту Скибинського проводять оцінку кардіореспіраторної системи за показниками вимірів ЖЄЛ та затримки дихання за пробою Штанге. Для розрахунків індексу Скибинського (ІС) користуються формулою:

$$\text{ІС} = \text{ЖЄЛ} * \text{ЗДв} : \text{ЧСС} : 100$$

В нормі у здорових нетренованих чоловіків значення ІС = 25–39, у жінок – 15-29. В осіб, які систематично займаються фізичною культурою і спортом, спостерігаються більш високі величини ІС: серед чоловіків – 35-49, серед жінок – 30-44.

#### **Результати:**

Оціночна таблиця

Оцінка індексу	Показники індексу для чоловіків	Показники індексу для жінок
1	5 і менше	5 і менше
2	5 – 10	5 – 10
3	10 – 30	10 – 20
4	30 – 60	20 – 40
5	60 і більше	40 і більше

Завдання 5: Оцінка довготривалої адаптації організму до тренувальних навантажень по показникам адаптаційного потенціалу.

Методика оцінки адаптаційного потенціалу (АП) дає можливість оцінити фізичне здоров'я людини. Для оцінки АП вимірюють рівень АТ і ЧСС. По формулі визначають числове значення показника:

$$\text{АП} = (0,011 * \text{ЧСС}) + (0,014 * \text{АТС}) + (0,008 * \text{АТД}) + (0,014 * \text{В}) + (0,009 * \text{m}) - (0,009 * \text{h} - 0,27)$$

ЧСС – частота серцевих скорочень за 1 хвилину;

АТС – артеріальний тиск систолічний, мм рт.ст.;

АТД – артеріальний тиск діастолічний, мм рт.ст.;

В – вік, роки;

m – маса тіла, кг;

h – зріст, см.

**Результати:**

Оціночна таблиця

АП, бали	Характер адаптації	Характеристика рівня функціонального стану
Менше 2,1	Задовільний	Високі або достатні функціональні можливості організму
2,11 – 3,2	Напруженість механізмів адаптації	Достатні функціональні можливості забезпечують за рахунок функціональних резервів
3,21 – 4,3	Незадовільний	Зниження функціональних можливостей організму
Більше 4,3	Зрив адаптації	Різде зниження функціональних можливостей організму

**Висновок:**

## Лабораторне заняття №4

**Тема.** Детренованість.

**Мета:** з'ясувати шляхи, засоби оптимізації спортивної діяльності.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується вчителем на уроках фізичної культури при визначенні об'єму тренувальних навантажень та інтенсивності вправ.

**Основні терміни і поняття:** тренування, детренованість, м'язова сила, м'язова витривалість, швидкість, гнучкість, рухливість, витривалість, гіпертрофія, тривала гіпертрофія, ергогенний засіб.

### Теоретичні питання:

1. Тренування:

А) об'єм тренувальних навантажень;

Б) інтенсивність тренування;

В) перетренування.

2. Детренованість:

А) м'язова сила та потужність;

Б) зміни м'язової витривалості;

В) зниження швидкості, рухливості та гнучкості;

Г) зміни кардіореспіраторної системи;

Д) відновлення після періоду бездіяльності.

### Питання для самопідготовки:

1. Засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності:

А) фармакологічні засоби;

Б) гормональні засоби;

В) фізіологічні засоби.

2. Тренувальні цикли (мікроцикли, мезоцикли, річний цикл).

### Контрольні запитання:

1. Охарактеризуйте вправи силового, швидкісного та швидкісно-силового характеру.

2. Від яких факторів залежить прояв максимальної потужності виконання фізичної вправи?

3. Яке значення для розвитку фізичних якостей відіграють тренувальні ефекти?

4. Охарактеризуйте види витривалості (аеробна, анаеробна).

### Інструкція до виконання:

1. Перерахувати причини скорочення обсягу тренувальних навантажень:

2. Перерахуйте фактори, від яких залежить швидкість:

3. Перерахуйте фактори, від яких залежить спритність:

4. Заповнити таблицю «Загальні принципи концепції блокової періодизації (за В. Іссуріним)»:

Принципи концепції блокової періодизації	Характеристика
Концепція тренувальних навантажень	
Мінімальна кількість якостей-мішеней	
Послідовний розвиток здібностей	
Складання спеціалізованих блокових мезоциклів	

5. Заповнити таблицю «Фактори, від яких залежить загальна витривалість»:

Фактори, від яких залежить загальна витривалість	
Система транспорту кисню	
Система споживання кисню	

6. Заповнити таблицю «Фактори, від яких залежить загальна гнучкість»:

Фактори, від яких залежить загальна гнучкість	
М'язи	
Регуляція скорочення	
Анатомічна будова суглоба	

7. Заповнити таблицю «Засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності»:

Назва засобів	Позитивний вплив на спортивні результати	Негативний вплив на організм
Фармакологічні засоби		
Алкоголь		
Амфетаміни		
Бета-блокатори		

Кофеїн		
Кокаїн		
Діуретичні засоби		
Маріхуана		

Нікотин		
Гормональні засоби		
Анаболічні стероїди		
Гормон росту		
Пероральні прогізапаткові засоби		

Фізіологічні засоби

Реінфузія крові		
Еритропоетин		
Додаткове споживання кисню		
Аспарагінова кислота		
Фосфатне навантаження		

8. Дати визначення поняттям:

Тренування –

Гіпертрофія –

М'язова сила –

М'язова витривалість –

Швидкість –

Гнучкість –

Рухливість –

Витривалість –

Детренованість –

9. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ Під час фізичного навантаження на велоергометрі виявили в крові збільшення молочної кислоти порівняно з пірвиноградною. Про що це свідчить?

➤ Чому у фізично тренованих людей не виникає болю в м'язах після тривалого фізичного навантаження?

#### 10. Виконати лабораторне завдання:

Тема: Вплив різних фаз дихання на результативність силових і швидкісно-силових рухів.

Значення дихальних рухів для швидкісно-силового акту вивчається на прикладі стрибків у довжину з місця. Дослід можуть проводити двоє студентів на всіх інших. Один заміряє стрибок, другий записує результати. Студенти стрибають у довжину з місця, намагаючись добитися кожного разу максимального результату, спочатку на фазі вдиху, потім замірюють стрибок на фазі видиху і третій раз – при натужуванні. Інтервали часу між двома підходами одного студента мають бути не менше 10 хв, щоб наступний стрибок не збігався з фазою підвищеної працездатності від попереднього.

Напруження мускулатури, яка бере участь у видиху, підвищення внутрішньогрудного тиску рефлекторно збільшують силу скелетних м'язів. Правильній постановці дихання під час розучування рухів треба приділяти особливу увагу. Під час виконання вільних рухів піднімання рук угору або розведення в сторони з випрямленням грудей та розгинання тулуба і ніг сприяє актові вдиху. Опускання рук, згинання тулуба, присідання, згинання ніг створюють анатомічні передумови для видиху, зменшуючи об'єм грудної клітки. Але, якщо в русі є моменти великих силових чи швидкісно-силових зусиль, то вони повинні поєднуватись з видихом незалежно від того, чи відповідає при цьому поза зменшенню об'єму грудної клітки чи ні.

**Результати:**

**Висновок:**

## Модуль 2. Фізіологічні стани організму при спортивній діяльності.

### Лабораторне заняття №5

**Тема.** Вплив високої температури навколишнього середовища на м'язову діяльність.

**Мета:** з'ясувати вплив різноманітних чинників навколишнього середовища на фізичне навантаження.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується вчителем на уроках фізичної культури, які проводяться у літній і зимній періоди на свіжому повітрі.

**Основні терміни і поняття:** проведення, конвекція, радіація, випаровування, потові залози, підшкірний жир, легенева гіпертензія, відмороження, гіпоксія, гіпотермія, дегідратація, задишка, теплове перенавантаження, терморегуляція, тремтіння.

#### Теоретичні питання:

1. Вплив високої температури навколишнього середовища на м'язову діяльність.
2. Виконання м'язової діяльності в умовах зниженої температури навколишнього середовища.
3. М'язова діяльність в умовах зниженого тиску. Фізіологічні реакції на умови високогір'я.

#### Питання для самопідготовки:

1. Умови підвищеного атмосферного тиску: виконання фізичних вправ під водою.
2. Основний адаптаційний механізм пристосування до умов низького тиску.
3. Основний адаптаційний механізм пристосування до умов високого тиску.

#### Контрольні запитання:

1. Що таке ортостатична проба?
2. В чому полягає фізіологічна суть ортостатичної проби?
3. Чому під час ортостатичної проби ЧСС збільшується?
4. Особливості впливу високої та низької температура навколишнього середовища на фізіологічні показники (ЧСС, ЧД, ХОД, АТ) кардіореспіраторної системи?
5. Особливості впливу високої та низької вологості навколишнього середовища на фізіологічні показники (ЧСС, ЧД, ХОД, АТ) кардіореспіраторної системи?
6. Що є основною причиною кесонної хвороби?

#### Інструкція до виконання:

1. Заповнити таблицю «Шляхи фізичної терморегуляції»:

Терморегуляція	Характеристика
Радіація	

Конвекція	
Теплопровідність	
Випаровування поту	

2. Перерахуйте проблеми організму, які виникають під час підвищеної температури повітря:

3. Дати визначення поняттям:

Підшкірний жир –

Відмороження –

Гіпоксія –

Гіпотермія –

Дегідратація –

Задишка –

Теплове перенавантаження –

Терморегуляція –

Тремтіння –

4. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ При перебуванні людини в горах на висоті 1 км над рівнем моря матиме місце збільшення легеневої вентиляції. Завдяки чому відбувається це зростання?

➤ Чому влітку в разі значних фізичних навантажень рекомендують пити підсолену воду?

➤ Чому вологість повітря відіграє велику роль під час виконання фізичного навантаження в умовах високої температури навколишнього середовища?

#### 5. Виконати лабораторне завдання:

Тема: Дослідження регуляторних механізмів роботи серця за допомогою ортостатичної проби.

У спортивній практиці для отримання інформації про стан механізмів регуляції ССС, а також про відповідність тренувального навантаження функціональному стану організму часто застосовують ортостатичну пробу

Ортостатична проба (ОП) – зміна положення тіла із горизонтального на вертикальне. Основним фактором ОП є гравітаційне поле землі.

При переведенні тіла із горизонтального у вертикальне положення під впливом гравітації відбувається перерозподіл крові в організмі. В одних лише ємнісних судинах ніг тимчасово депонується 400-600 мл крові. В результаті венозне повернення, центральний венозний тиск, ударний об'єм і систолічний тиск тимчасово зменшуються. У деяких людей це призводить до падіння АТ нижче допустимого рівня і в результаті кровопостачання головного мозку дещо порушується. Суб'єктивно це проявляється у запамороченні і «потемнінні в очах» (ортостатична гіпотонія), можлива також втрата свідомості (ортостатичне знепритомнення, або колапс).

При ефективних компенсаторних реакціях системи регуляції кровообігу процес вставання не супроводжується будь-якими неприємними відчуттями.

Гемодинамічні реакції, викликані зміною положення тіла досліджуються шляхом вимірювання змін ЧСС і АТ через певні проміжки часу після переходу людини з горизонтального положення у вертикальне.

Гемодинамічні реакції вважаються **нормальними**, якщо через 10 хв після переходу у вертикальне положення діастолічний тиск знижується не більше, ніж на 5 мм.рт.ст., а систолічний змінюється у межах 5 %. ЧСС в середньому збільшується на 20 %.

При **гіпердіастолічному типі реагування** діастолічний тиск збільшується більше, ніж на 5 мм.рт.ст., а систолічний знижується на ще більшу величину. В результаті пульсовий тиск суттєво зменшується. Спостерігається значне збільшення ЧСС (більш, ніж на 20%). Підвищення діастолічного тиску і ЧСС при такому типі реагування пов'язане із значним збільшенням тонузу симпатичної нервової системи.

При **гіподіастолічному типі реагування** знижується як систолічний, так і діастолічний тиск, пульсовий тиск змінюється незначно, ЧСС майже не збільшується. Зміна АТ і ЧСС при такому типі реагування зумовлені слабко вираженим підвищенням тонузу симпатичної нервової системи.

За допомогою ортостатичної проби можна виявити гіпертонічну хворобу. У гіпертоніків під час переходу із горизонтального положення у вертикальне не спостерігається активізації симпатико-адреналової системи, що спричиняє перерозподіл значної кількості крові з верхньої частини тіла в нижню та депонується там. Тому в артеріях верхніх кінцівок, де вимірюється АТ, знижується як систолічний, так і діастолічний тиск.

Запропонувати обстежуваному 4-5 хв. спокійно полежати на кушетці, потім не змінюючи положення, впродовж 1 хв. підрахувати у нього за пульсом ЧСС, виміряти показники АТ – артеріальний тиск систолічний (АТС) і артеріальний тиск діастолічний (АТД).

Не відпускаючи передпліччя руки обстежуваного, попросити його встати на ноги. Відразу ж почати підрахунок пульсу та вимірювання систолічного і діастолічного тисків. Теж саме повторити через 10 хв після вставання на ноги.

Проаналізувати отримані результати. Визначити тип реагування ССС на ортостатичну пробу. Зробити висновок щодо ортостатичної стійкості організму.

Одержані **результати** занесіть до таблиці:

Умови дослідження	ЧСС, уд./хв.	АТС, мм. рт. ст.	АТД, мм. рт. ст.
Положення «лежачи»			
Зразу після вставання на ноги			
Через 10 хв. після вставання			

**Висновок:**

## Лабораторне заняття № 6

**Тема.** Класифікація та характеристика функціональних станів при м'язовій діяльності.

**Мета:** з'ясувати види функціональних станів організму та їх характеристика.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується на уроках фізичної культури при виконанні учнями вправ на силу та швидкість.

**Основні терміни і поняття:** передстартовий стан, розминка, впрацьовування, «мертва точка», «друге дихання», стомлення, втома, відновлення, ретренованість.

### Теоретичні питання:

1. Класифікація та характеристика функціональних станів:
  - Передстартовий стан;
  - Розминка;
  - Впрацьовування;
  - «Мертва точка»;
  - «Друге дихання»;
  - Стомлення;
  - Відновлення.
2. Відновлення фізіологічних функцій після припинення занять спортивними вправами.
3. Оцінка рівня розвитку якостей сили і швидкості.

### Питання для самопідготовки:

1. Вплив систематичних занять на функціональний стан спортсмена.
2. Основні принципи тренувальних навантажень.
3. Причини виникнення втоми.
4. Значення загальної та спеціальної частин розминки.
5. Особливості формування функціональних станів у дітей.
6. Особливості формування функціональних станів у спортсменів різної кваліфікації.

### Контрольні питання:

1. Які фізіологічні зміни відбуваються під час стартових команд?
2. Охарактеризуйте функціональні стани перед стартом, під час впрацьовування, значення розминки.
3. Охарактеризуйте функціональні стани під час основної роботи та під час виникнення втоми.
4. Яка роль розминки у прояві передстартових станів організму спортсмена?
5. Що відбувається під час м'язової діяльності в результаті вичерпання запасів глікогену в м'язах?
6. Яке взаємовідношення між збудженням і гальмуванням?
7. Які є особливості під час впрацьовування?

### Інструкція до виконання:

1. Заповнити таблицю «Класифікація фізіологічного стану організму під час виконання фізичного навантаження»:

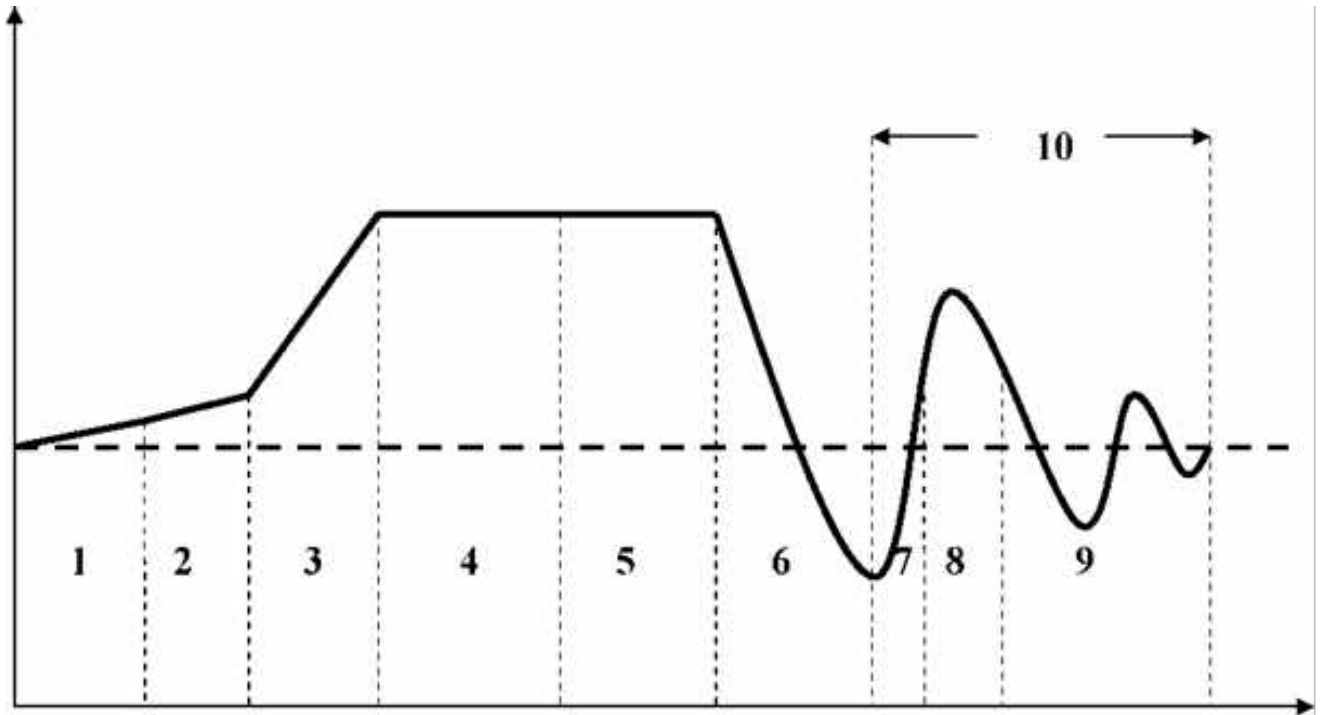
Період роботи	Функціональний стан
До початку навантаження	
Основний період роботи	
Після навантаження	

2. Заповнити таблицю «Причини виникнення стомлення»:

Причина	Характеристика
Вичерпання запасів креатинфосфату (КФ)	
Вичерпання запасів глікогену	

Вичерпання запасів глікогену та глюкози крові	
-----------------------------------------------------	--

3. Підписати схему фізіологічних станів організму, які виникають в процесі занять фізичною культурою і спортом:



- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –
- 7 –
- 8 –
- 9 –
- 10 –

4. Дати визначення поняттям:

Функціональний стан –

Передстартовий стан –

Розминка –

Впрацьовування –

«Мертва точка» –

«Друге дихання» –

Стомлення –

Втома –

Відновлення –

Ретренованість –

5. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ Чи є залежність між інтенсивністю роботи та динамікою показників системи кровообігу під час впрацьовування? Відповідь обґрунтуйте.

➤ У спортсменів на старті підвищується частота пульсу і дихання. Обґрунтуйте вказані зміни.

➤ Опишіть можливі причини втоми під час м'язової діяльності тривалістю 15-30 сек і 2-4 год.

➤ Частота скорочення серця у юнака у стані спокою становить 75 уд./хв. Після фізичного навантаження на 1-й хв. – 100, на 3-й хв. – 95. Про який рівень тренуваності людини свідчить зазначена динаміка відновлення?

➤ Чи є втома обов'язковим супутником тривалої роботи всього організму і його окремих органів? Відповідь обґрунтуйте.

➤ Людина пролежала на пляжі на сонці кілька годин. Повернувшись додому, вона скаржиться на втому. Чи так це? Відповідь обґрунтуйте.

➤ Чи є стомлення несприятливим, шкідливим або ж позитивним процесом для людини? Відповідь обґрунтуйте.

#### 6. Виконати лабораторне завдання:

Завдання 1: Вплив циклічних навантажень високої потужності на функції організму.

Під час циклічного навантаження високої зони потужності (тривалістю 30-40 хв) у всіх випадках впрацьовування повністю завершується і багато показників стабілізуються на досягнутому рівні та утримується на ньому до фінішу. ЧСС після впрацьовування складає 190-220 уд./хв., ХОК (хвилинний об'єм крові) – в межах 30-35 л/хв., легенева вентиляція – 140-180 л/хв.

Серцево-судинна та дихальна системи працюють на граничному або близькограничному рівнях функціональних можливостей. І хоча споживання кисню може збільшуватися при такій роботі до 5-6 л/хв., кисневий запит перевищує ці показники, внаслідок чого виникає поступове нарощування кисневого боргу. Стабілізація показників серцево-судинної та дихальної систем при відносно невеликому кисневому боргу (10-15 % кисневого запиту) визначається як уявний стійкий стан.

У зв'язку зі збільшенням частки аеробних процесів під час роботи великої потужності в крові спортсменів спостерігаються менші зміни, ніж при роботі субмаксимальної потужності. Вміст молочної кислоти досягає 18-22 ммоль/л, рН зміщується до 7,1-7,0.

Після закінчення роботи діяльність органів кровообігу та дихання залишається тривалий час підвищеною. Необхідно щонайменше 5-6 год., щоб ліквідувався кисневий борг і відновився гомеостаз.

Після проведення всіх вимірів у стані спокою, досліджуваний біжить з високого старту в ритмі 140-160 уд./хв. на місці або в спортивному залі протягом 15 хв. на останній хвилині він прискорює біг. Відразу після закінчення бігу вимірюють температуру тіла і одночасно вимірюємо ЧСС, ЧД, АТД і ХОК (хвилинний об'єм крові). Після 10 хв. відпочинку вимірюють ці ж показники. Розраховуємо за формулами CO (сistolічний об'єм) і хвилинний об'єм крові (ХОК):

$$CO \text{ (мл)} = 100 + (0,5 * ПТ) - (0,6 * АТД) - (0,6 * В)$$

ПТ – пульсовий тиск, мм рт.ст.;

АТД – діастолічний тиск, мм рт.ст.;

В – вік, роки.

$$ХОК \text{ (л/хв)} = CO * ЧСС$$

Отримані результати заносять до таблиці:

Показники	Стан спокою	Після фізичного навантаження	Після 10 хв. відпочинку
ЧСС, уд./хв.			
АТД, мм рт. ст.			
Температура тіла, °С			
ЧД, дих./хв.			
СО, мл			
ХОК, л/хв			

**Висновок:**

#### Завдання 2: Вплив стартових команд на функції організму.

Експеримент можна проводити на спортивному майданчику, у спортзалі чи лабораторії. Найпростіший варіант – визначення частоти пульсу і дихальних рухів до та після стартових команд. Студенти вишиковуються в шеренгу по три. Перші номери – обстежувані, другі знаходять у них пульс і підраховують його через кожні 10 с, треті визначають у перших частоту дихання в спокійному стані стоячи. Потім крейдою проводять стартову лінію. Обстежуваним пояснюють, що по команді вони повинні бігти з низького старту 200 м у максимальному темпі (або на місці 20 с, високо підіймаючи коліна).

Другі і треті номери мають бути готові до повторних підрахунків. По команді «Приготуватися!» починають лічбу. Через 30 с дається команда «На старт!», через 10 с – «Увага!» і ще через 10 с «Марш!». По останній команді підрахунок закінчити, відпустити обстежуваних, які біжать, змагаючись на швидкість, порівняти частоту пульсу і дихальних рухів у стані спокою та після команд «Приготуватися!», «На старт!» і «Увага!». Після того, як пульс і дихання

обстежуваних стануть нормальними (через 10-15 хв) підрахувати ті самі показники в положенні стоячи та сидячи.

Встановити, як і чому змінюються досліджувані функції у положенні сидячи, як впливає на частоту пульсу і дихання поза старту та чому. Студентів поміняти місцями і повторити експеримент.

Не в усіх спостерігаються однаково чіткі результати – у гімнастів та гравців стартові команди майже не впливають на пульс і дихання, у плавців, бігунів і велосипедистів, які тренуються на середні дистанції, стартові команди помітно впливають на досліджувані функції.

Одержані результати занесіть до таблиці:

Показники	Положення	Стан спокою	Після команди «Приготуватися!»	Після команди «На старт!»	Після команди «Увага!»
ЧСС, уд./хв.	стоячи				
ЧД, дих./хв.					
ЧСС, уд./хв.	сидячи				
ЧД, дих./хв.					

**Висновок:**

## Лабораторне заняття №7

**Тема.** Гуморальна регуляція м'язової діяльності.

**Мета:** з'ясувати пристосувальні зміни обміну речовин, травної, нервової, ендокринної систем на фізичне навантаження, роль енергетики при руховій діяльності.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується вчителем на уроках фізичної культури при інтенсивних навантаженнях на організм.

**Основні терміни і поняття:** соматотропін, кортизон, нервовий імпульс, м'язовий білок, активний фермент, гормон, гормон росту.

### Теоретичні питання:

1. Гуморальна регуляція м'язової діяльності.
2. Адаптація обміну речовин до м'язової діяльності.
3. Робота аналізаторів під час м'язової діяльності.
4. Енергозабезпечення м'язового скорочення.

### Питання для самопідготовки:

1. Функції шлунково-кишкового тракту (ШКТ) під час фізичного навантаження.
2. Особливості харчування при м'язовій роботі.
3. Терморегуляція та м'язова діяльність.

### Контрольні запитання:

1. У чому полягає проба Яроцького?
2. Які вам відомі методи визначення енерговитрат?
3. Як відрізняються енерговитрати в залежності від спеціалізації?

### Інструкція до виконання:

1. Заповнити таблицю «Гормональні зміни, зумовлені фізичними навантаженнями»:

Гормони	Реакція на навантаження	Взаємозв'язок	Можливе значення
Катехоламіни			
Гормон росту			

Ренін-ангіотензин-альдостерон			
Глюкагон			
Інсулін			
Естрадіол-прогестерон			
Тестостерон			
Тиреотропін-тироксин			
АКТГ-кортизол			

Антидіуретичний гормон			
Кальціотонін			
Еритропоєтин			
Простагландини			

2. Заповнити таблицю «Потреби людини у мінералах»:

Мінерал	Функція	Ознаки дефіциту	Рекомендована харчова доза
Кальцій			
Хлор			
Хром			
Кобальт			

Мідь			
Фтористе сполучення			
Йод			
Залізо			
Магній			
Марганець			
Молібден			
Фосфор			
Калій			
Селен			
Сірка			
Натрій			

Цинк			
------	--	--	--

3. Дати визначення поняттям:

Гормон –

Соматотропін –

Кортизон –

Нервовий імпульс –

М'язовий білок –

Активний фермент –

Гормон росту –

4. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ Що найкраще їсти перед змаганнями? Який склад ідеального спортивного напою?

## 6. Виконати лабораторне завдання:

### Завдання 1: Визначення величин енерговитрат методом К. Купера.

Для орієнтовного визначення добових енерговитрат К. Купер пропонує користуватися наступним методом розрахунку: при рухливому способі життя помножити масу тіла в кілограмах на коефіцієнт 33 (наприклад, людини масою 70 кг витрачає 2310 ккал), при малорухливому – 26, при фізичній роботі – коефіцієнт 45.

У спорті енерговитрати залежать від спеціалізації. Виділяють три групи видів спорту:

1. Переважно *аеробного типу* (біг на довгі дистанції, лижі, орієнтування, велосипед, плавання, ходьба). Тренування вимагають тривалої роботи і великих енерговитрат – 6000-7000 ккал на добу.

2. *Аеробно-анаеробна* група (біг на середні дистанції, спортивні ігри, веслування, боротьба). На тренуваннях виконується як тривала, так і відносно короткочасна робота, витрати енергії на добу 5000-6000 ккал.

3. *Анаеробна* група (стрибки, спринтерський біг). Тренування з короткочасними інтенсивними м'язовими зусиллями; енерговитрати 4500-5000 ккал.

Розрахувати добові витрати енергії в умовах відносного м'язового спокою.

Оцінити отриманий показник.

Визначити добові витрати енергії в залежності від рухового режиму.

**Результати:**

**Висновок:**

Завдання №2: Визначення стану вестибулярного аналізатора за допомогою проби  
Яроцького.

Суть проби Яроцького полягає в тому, що функціональний стан вестибулярного аналізатора визначається за часом збереження рівноваги при виконанні обертів голови в один бік в темпі 2 оберти за 1 с. У нормі цей час становить 28 с. Чим він більший, тим кращий функціональний стан вестибулярного аналізатора. Треновані спортсмени виконують пробу Яроцького протягом 90 с і більше.

Дані дослідів порівняти з середніми показниками та оцінити їх.

**Результати:**

**Висновок:**

## Лабораторне заняття №8

**Тема.** Оцінка фізичної працездатності.

**Мета:** ознайомитися з принципами методів визначення фізичної працездатності і максимального споживання кисню.

**Професійна спрямованість:** вивчений матеріал застосовується вчителем на уроках фізичної культури при загартуванні організму.

**Основні терміни і поняття:** рівень фізичної працездатності, аеробна продуктивність, фізична працездатність, загартування.

### Теоретичні питання:

1. Фізична працездатність.
2. Основні методи визначення загальної і спеціальної працездатності.
3. Фактори, які погіршують фізичну працездатність і стан здоров'я.
4. Засоби відновлення фізичної працездатності, загартування.
5. Фізіологічні механізми впливу різних засобів відновлення фізичної працездатності на організм людини.

### Питання для самопідготовки:

1. Методи оцінки аеробних можливостей (прямий і непрямий метод визначення МСК).
2. Максимальне споживання кисню як показник аеробної потужності.

### Контрольні запитання:

1. Що таке фізична працездатність?
2. Якими способами можна визначити фізичну працездатність організму?
3. Як можна підвищити фізичну працездатність?
4. Які вимоги до тестів на визначення фізичної працездатності?

### Інструкція до виконання:

1. Заповнити таблицю «Вплив недостатньої рухової активності на вегетативні системи організму»:

Вегетативна система	Наслідки гіподинамії та гіпокінезії
Центральна нервова система	

Опорно-руховий апарат	
Респіраторна система	
Серцево-судинна система	

2. Заповнити таблицю «Передбачувані механізми дії засобів, що сприяють підвищенню працездатності»:

Передбачуваний механізм	Засоби, що підвищують працездатність
Вплив на м'язові волокна	

Вплив на серце та кровообіг	
Протидія гальмування ЦНС	
Протидія або затримка виникнення відчуття стомлення	
Зовнішні механічні чинники	
Постачання м'язів енергією, енергозабезпечення загальної функції м'язів	
Підвищення транспорту кисню	
Розслаблення та зняття стресу	
Зменшення або збільшення маси тіла	

3. Заповнити таблицю «Засоби, що сприяють підвищенню працездатності»:

Механізм дії	Перелік речовин
Фармакологічні засоби	
Гормональні засоби	
Фізіологічні засоби	
Харчові засоби та речовини	
Психологічні явища	
Механічні чинники	

4. Дати визначення поняттям:

Рівень фізичної працездатності –

Аеробна продуктивність –

Фізична працездатність –

Загартування –

5. Розв'язати ситуаційні задачі:

➤ Чому спортсмени з більш високим МСК дають кращі результати у видах спорту, які потребують витривалості, порівняно з тими, у яких ці показники нижче?

6. Виконати лабораторне завдання:

Тема: Визначення фізичної працездатності за індексом гарвардського степ-тесту.

Сутність гарвардського степ-тесту полягає у підйомах на сходинку висотою 50 см для чоловіків і 43 см для жінок протягом 5 хв. у заданому темпі. Темп руху постійний і дорівнює 30 циклам за хв. Кожен цикл складається з 4 кроків. Темп задається метрономом – 120 уд./хв. або за командою викладача. За командою «раз» піддослідний ставить ногу на сходинку, «два» – стає на неї обома ногами і випрямляється, «три» – опускає на підлогу ту ногу, з якої починав вихід, і «чотири» – стає на підлогу обома ногами і приймає вертикальне положення. Вихід рекомендується починати з однієї і тієї ж самої ноги.

Якщо обстежуваний стомлюється і відстає від ритму на 20 с, дослідження припиняється, і фіксується час виконаної роботи.

Після завершення тесту обстежуваний сідає на стілець і на першій половині другої хвилини (A1), на першій половині третьої хвилини (A2) і на першій половині четвертої хвилини (A3) за 30 с підраховує свій пульс.

Фізичну працездатність або індекс гарвардського степ-тесту (ІГСТ) обчислюють за формулою:

$$\text{ІГСТ} = (\text{час піднімання, сек.} \times 100) : (2 \times (A1 + A2 + A3))$$

**Результати:**

Критерії оцінки результатів гарвардського степ-тесту наведені в таблиці (Карпман, 1988)

Оцінка	ІГСТ
Висока	більше 90
Вище середньої	80 – 89,9
Середня	65 – 79,9
Нижче середньої	55 – 64,9
Низька	менше 55

**Висновок:**

**ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ З ОСВІТНЬОЇ КОМПОНЕНТИ  
«ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ»**

1. Зв'язки фізіології спорту з іншими науками.
2. Історія розвитку фізіології спорту.
3. Розвиток фізіології спорту в Україні.
4. Фізіологічні класифікації фізичних вправ.
5. Характеристика фізіологічних змін в організмі під час виконання роботи максимальної, субмаксимальної, великої та помірної потужності
6. Класифікація та характеристика функціональних станів спортсменів.
7. Стан фізіологічних функцій при основній роботі.
8. Стомлення. Фізіологічні особливості та причини стомлення.
9. Відновлення фізіологічних функцій після припинення занять спортивними вправами.
10. Структура та функції скелетного м'язу.
11. М'язове волокно.
12. Скорочення м'язового волокна.
13. Характеристика повільноскоротливих та швидкоскоротливих волокон.
14. Типи м'язових скорочень.
15. Адаптація нервово-м'язового апарату до фізичного навантаження.
16. Рухова пам'ять.
17. Автоматизація рухів.
18. Гіпертрофія, гіперплазія та атрофія м'язових волокон.
19. М'язова сила.
20. Механічна робота м'язів.
21. Фізіологічна характеристика статичної роботи.
22. М'язова витривалість.
23. Розмір м'язів.
24. Характеристика ЧСС в стані спокою та при фізичному навантаженні.
25. Характеристика СОК та серцевого викиду в стані спокою та при фізичному навантаженні.
26. Характеристика кровообігу в стані спокою та при фізичному навантаженні.
27. Характеристика АТ в стані спокою та при фізичному навантаженні.
28. Зміни у крові при м'язовій роботі різного характеру. Імунітет.
29. Фізіологічна характеристика дихання під час м'язової діяльності:
30. Легенева вентиляція при фізичному навантаженні.
31. Максимальне споживання кисню (МСК).
32. Гіпервентиляція.
33. Артеріовенозна різниця по кисню.

34. Анаеробний поріг.
35. Гіпервентиляція.
36. Артеріовенозна різниця по кисню.
37. Анаеробний поріг.
38. Витривалість.
39. Аеробна потужність.
40. Адаптація серцево-судинної системи до м'язової діяльності. Аеробна потужність.
41. Особливості функціонування ШКТ під час фізичного навантаження.
42. Особливості харчування при м'язовій роботі.
43. Адаптація обміну речовин та енергії до м'язової діяльності.
44. Фізіологія енергетичного обміну: енергетичний баланс організму.
45. Методи визначення витрати енергії.
46. Окиснення жирів, білків, вуглеводів.
47. Проміжні продукти метаболізму та стомлення.
48. Терморегуляція та м'язова діяльність (теплопродукція, тепловіддача, температура тіла, регуляція температури тіла).
49. Енергозабезпечення м'язового скорочення.
50. Аеробні умови м'язової діяльності.
51. Анаеробні умови м'язової діяльності.
52. Аеробна продуктивність організму.
53. Анаеробна продуктивність організму.
54. Гуморальна регуляція м'язової діяльності.
55. Адаптація обміну речовин до м'язової діяльності.
56. Робота аналізаторів під час м'язової діяльності.
57. Ендокринні функції (внутрішня секреція і система внутрішньосекреторних залоз).
58. Основні методи визначення загальної і спеціальної працездатності.
59. Фактори, які погіршують фізичну працездатність і стан здоров'я.
60. Засоби відновлення фізичної працездатності, загартування.
61. Тренування: об'єм, причини і прояви.
62. Показники стану тренуваності.
63. Фізіологічні основи натренованості.
64. Фармакологічні засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності.
65. Гормональні засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності.
66. Фізіологічні засоби, які сприяють підвищенню м'язової діяльності.
67. Фактори, які погіршують фізичну працездатність і стан здоров'я.
68. Засоби відновлення фізичної працездатності, загартування.

69. Перетренованість. Причини і прояви.
70. Фізіологічні основи натренованості.
71. Характеристика та класифікація резервів організму.
72. Вплив температури і вологості повітря на спортивну працездатність
73. Вплив високої температури навколишнього середовища на м'язову діяльність.
74. Виконання м'язової діяльності в умовах зниженої температури навколишнього середовища.
75. М'язова діяльність в умовах зниженого тиску. Фізіологічні реакції на умовах високогір'я.
76. Гострі фізіологічні ефекти зниженого атмосферного тиску. Гірська акліматизація (адаптація до висоти).
77. Умови підвищеного атмосферного тиску: виконання фізичних навантажень під водою.
78. Зміна поясно-кліматичних умов.
79. Фізичні механізми тепловіддачі в умовах підвищеної температури і вологості повітря. Фізіологічні механізми посилення тепловіддачі в умовах підвищеної температури і вологості повітря.
80. Теплова адаптація (акліматизація).
81. Питний режим.
82. Фізіологічні особливості спортивного тренування жінок.
83. Адаптаційні здатності жіночого організму.
84. Фізичний стан і вік.
85. Фізіологічні особливості спортивного тренування дітей шкільного віку:
86. Індивідуальний розвиток і вікова періодизація.
87. Вікові особливості фізіологічних функцій і систем.
88. Розвиток рухів і формування рухових (фізичних) якостей.
89. Фізіологічна характеристика юних спортсменів.
90. Процес старіння та літній спортсмен.
91. Фізіологічні особливості зміни силових якостей з віком.
92. Загальні фізіологічні закономірності (принципи) занять фізичною культурою і спортом.
93. Фізіологічні особливості зміни силових якостей за віком.
94. Функціональні можливості жіночого організму (силові, швидко-силові і анаеробні можливості жінок).
95. Менструальний цикл і фізична працездатність
96. Вплив гіподинамії на функціональний стан організму.
97. Форми оздоровчої фізичної культури, що використовується для вдосконалення фізичного стану людей різного віку і статі.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

### *Основна:*

1. Голяка С.К., Возний С.С. Фізіологічні основи фізичної культури та спорту: навчально-методичний посібник для студентів. Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2015. 230 с.
2. Комісова Т. Є. Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту : навч. посіб. / Т. Є. Комісова; Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди. Харків: ФОП Петров В. В., 2022. 146 с.: схеми.
3. Луковська О.Л. Методи клінічних і функціональних досліджень у фізичній культурі та спорті: Підручник. Дніпропетровськ: Журфонд, 2016. 311 с.
4. Спортивна фізіологія: навч. посібник для студентів / В.В. Чижик. Луцьк: ПВД «Твердиня», 2011. 256 с.
5. Спортивна фізіологія у схемах і таблицях: посібник для студентів інститутів фізичної культури / Єжова О.О. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка, 2013. – 164 с.
6. Фізіологія спортивної діяльності / А.С.Ровний, В.М.Ільїн, В.С.Лизогуб, О.О.Ровна. Харків: ХНАДУ, 2015. 556 с.
7. Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту. Тести і завдання для самостійної підготовки: Навчальний посібник / П.Д.Плахтій, О.О.Безкопильний, В.М.Марчук. Кам'янець-Подільський: ПП «Медобори-2006», 2011. 176 с.
8. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: Методичні рекомендації до лабораторних занять / Ляшевич А.М., Чернуха І. С. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 64 с.
9. Фізіологічні основи фізичного виховання і спорту: навч. посіб. для перепідготовки спеціалістів освітньо-кваліфікаційного рівня "бакалавр": у 2 ч. / Л. С. Вовканич, Д. І. Бергтраум. Львів: ЛДУФК, 2013. Ч. 2: Фізіологія рухової активності. 195 с.
10. Фізіологічні основи фізичного виховання та спорту: Навчальний посібник / Укладачі: Ляшевич А.М., Чернуха І.С. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 145 с.
11. Фізіологічні основи фізичного виховання: навч.-метод. посіб. [для підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти зі спеціальності 014.11 Середня освіта (Фізична культура) та 017 Фізична культура і спорт] / укл.: О. В. Квак, Т. М. Денисовець. Полтава: Сімон, 2021. 150 с.

### *Додаткова:*

1. Завацький В.І. Курс лекцій з фізіології: Навчальний посібник / В.І. Завацький. Рівне: Волинські обереги, 2001. 160 с.
2. Коцан І.Я. Фізіологія нервово-м'язового апарату: Навчальний посібник / І.Я. Коцан, А.Г. Моренко. Луцьк: РВВ «Вежа», 2006. 184 с.
3. Маліков М.В. Фізіологія фізичних вправ: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗДУ, 2003. 135 с.

4. Маліков М.В., Богдановська Н.В., Сватъєв А.В. Функціональна діагностика у фізичному вихованні і спорті: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Запоріжжя: ЗДУ, 2006. 227 с.
5. Мухін В.Н. Фізична реабілітація / В.Н. Мухін. К.: Олімпійська література, 2000. 423 с.
6. Назар П.С., Шевченко О.О., Гусєв Т.П. Медико-біологічні основи фізичної культури і спорту. К.:Олімп. л-ра, 2013. 328 с.
7. Раціональне харчування спортсменів і його корекція: метод. рекомендації / Чернівецький національний ун-т ім. Юрія Федьковича; уклад. Н. А. Стратійчук, Н. М. Козік. Чернівці : Рута, 2007. 48 с.
8. Плахтій П.Д. Засоби рекреації працездатності спортсменів: Навчальний посібник / П.Д. Плахтій, В. І. Дорош, О.П. Чміль. Кам'янець-Подільський: ПП. Буйницький О.А., 2007. 120 с.
9. Плахтій П.Д. Фізіологія і біохімія м'язів та м'язової діяльності: Навчальний посібник / П.Д. Плахтій, Т.В. Коваль, Л.С. Соколенко. Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О .А., 2011. 176 с.
10. Уілмор Дж.Х., Костілл Д.Л. Фізіологія спорту. Перек. з англ. К.: Олімпійська літ-ра, 2001. 503 с.
11. Чайченко Г.М., Цибенко В.О., Сокур В.Д. Фізіологія людини і тварин. К.: Вища шк., 2003. 463 с.

***Інтернет ресурси:***

1. <http://eprints.zu.edu.ua/31655/1/sport.pdf>
2. <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/424b7162-a43f-4067-998f-90473fadd3b9/content>
3. [https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/04/Ejova\\_Sportivna\\_fiziologiya.pdf](https://library.sspu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/04/Ejova_Sportivna_fiziologiya.pdf)
4. <https://repository.ldufk.edu.ua/items/f46fd86d-cd16-4d62-901e-286b1dbc3f81>
5. <https://ekhsuir.kspu.edu/server/api/core/bitstreams/45046c8d-df9e-458c-b13a-14c45f292265/content>

## ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

*Альона Михайлівна Ляшевич*

*Ірина Семенівна Лупаїна*

*Юлія Юрївна Чайка*

*Сергій Миколайович Грищук*

# **ФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА СПОРТУ**

*Методичні рекомендації до лабораторних занять з освітньої  
компоненти*

Дизайн обкладинки А.М. Ляшевич

Редактори: А.М. Ляшевич, І.С. Лупаїна, Ю.Ю. Чайка, С.М. Грищук

Комп'ютерне верстання А.М. Ляшевич

Підп. до друку

Формат 60x84/16. Папір офсетний Гарнітура Times New Roman Сур. Друк різнографічний.

Ум. друк. арк. Обл.-вид. арк.

Наклад

Зам. №

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка

10008, м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ЖТ № 10 від 07.12.2004 р.

електронна пошта (E-mail): [zu@zu.edu.ua](mailto:zu@zu.edu.ua)