

ФУРМАН Ю.М.

**ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ  
З ФІЗІОЛОГІЇ РУХОВОЇ  
АКТИВНОСТІ**

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ імені МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

*КАФЕДРА МЕДИКО-БІОЛОГІЧНИХ ОСНОВ  
ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ТА ФІЗИЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ*

**ФУРМАН Ю.М.**

# **ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ З ФІЗІОЛОГІЇ РУХОВОЇ АКТИВНОСТІ**

**(НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ ПОСІБНИК)**

ВІННИЦЯ – 2018

УДК 796.012 (076.5)

Ф-95

Фурман Ю.М. Лабораторні роботи з фізіології рухової активності (Навчально-методичний посібник). -Вінниця, 2018.- с.

**Рецензенти:**

**М.В. Йолтухівський** – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри нормальної фізіології Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова;

**О.В. Власенко** - доктор медичних наук, професор, проректор з наукової роботи Вінницького національного медичного університету ім. М.І. Пирогова

Підготовка спеціалістів з фізичного виховання, фізичної терапії, ерготерапії передбачає засвоєння теоретичних знань і практичних навичок з дисциплін медико-біологічного циклу, включаючи фізіологію рухової активності. Без розуміння функціональних і структурних змін в організмі, що відбуваються внаслідок фізичних тренувань, без фізіологічного аналізу цих змін, без формування навичок з дослідження функціональної підготовленості спортсмена неможливо ефективно здійснювати процес фізичного виховання. Разом з тим вивчення фізіології рухової активності є основою для поповнення знань з теорії і методики фізичного виховання і спорту, психології спорту, спортивної медицини, фізичної реабілітації, гігієни фізичних вправ, фармакології спорту, лікувального і спортивного масажу.

Лабораторні роботи даного посібника відповідають вимогам навчального плану та навчальної програми з фізіології рухової активності..

До кожної теми подається зміст, а до окремих занять коротке теоретичне пояснення. Для підведення підсумку із засвоєння теоретичного матеріалу і практичних навичок кожна тема завершується заключним заняттям. Заключні заняття проводяться у формі семінару з наступною атестацією студентів.

Структура кожного лабораторного заняття наступна:

1. Контроль рівня знань студентів з теми заняття, який може здійснюватися шляхом опитування, виконання контрольних робіт або розв'язання ситуаційних задач.
2. Виконання студентами лабораторної роботи і оформлення її у вигляді протоколу.
3. Перевірка викладачем якості оформлення протоколу лабораторної роботи.

# **Тема 1. ФІЗІОЛОГІЧНІ МЕХАНІЗМИ АДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ ДО ФІЗИЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ**

## *Зміст теми*

1. Розвиток вчення про фізіологію фізичних вправ. Основні напрямки фізіології фізичних вправ.
2. Гіпокінезія. Гіподинамія. Гіперкінезія. Гіпердинамія. Фізіологічне значення фізичної культури для людини в сучасних умовах. Взаємозв'язок між фізичним і розумовим розвитком дітей.
3. Термінова і довгочасна адаптація організму до фізичних навантажень.
4. Терміновий, відставлений і кумулятивний тренувальний ефекти.
5. Роль гормонів у пристосуванні організму до фізичних навантажень.
6. Стадії загального адаптаційного синдрому по Г. Сельє.
7. Фізіологічне обґрунтування методичних принципів фізичного тренування.
8. Тренованість. Аспекти тренованості.
9. Вплив фізичних навантажень на центральну нервову систему.
10. Вплив фізичних навантажень на м'язи.
11. Вплив фізичних навантажень на кістки.
12. Вплив фізичних навантажень серцево-судинну систему.
13. Вплив фізичних навантажень на біоелектричну активність серця (ЕКГ). Особливості ЕКГ у спортсменів.
14. Вплив фізичних навантажень на кров.
15. Вплив фізичних навантажень на дихання.
16. Вплив фізичних навантажень на травлення.
17. Вплив фізичних навантажень на обмін білків, жирів, вуглеводів.
18. Режим енергозабезпечення фізичної діяльності.
19. Характеристика біохімічних процесів, які забезпечують роботу м'язів.
20. Вплив фізичних навантажень на потребу організму у вітамінах, на обмін води і мінеральних речовин.

21. Фізіологічне обґрунтування режиму харчування спортсменів.
22. Поняття „ендогенна” і „екзогенна” вода. Режим вживання води спортсменами і фізкультурниками.
23. Вплив фізичних навантажень на теплоутворення і тепловіддачу. Загартування організму.
24. Вплив фізичних навантажень на виділення.
25. Фізіологічні показники тренуваності в стані спокою, при стандартних і граничних навантаженнях.
26. Аеробна продуктивність організму. Максимальне споживання кисню (МСК) і поріг анаеробного обміну (ПАНО), методи визначення. Показники у представників різних видів спорту.
27. Анаеробна продуктивність організму і її види. Методи визначення. Показники у представників різних видів спорту.
28. Величина фізичного навантаження. Зовнішні і внутрішні показники фізичного навантаження.
29. Оптимальний діапазон величини навантажень. Методи визначення.

### **Робота 1. Порівняльний аналіз функції серцево-судинної системи спортсменів різної спеціалізації у стані відносного м'язового спокою і при стандартних навантаженнях**

**Оснащення:** сфігмоманометри, сходи́нка, секундоміри, монітор серцевого ритму, спирт, вата.

У двох студентів (А і Б), які спеціалізуються в різних видах спорту, визначають частоту серцевих скорочень (ЧСС) і артеріальний тиск (АТ) у положенні сидячи. Результати фіксуються у відповідній графі таблиці 1. У одного студента спортивна діяльність повинна бути пов'язана переважно з розвитком витривалості (легкоатлетичний біг на середні і довгі дистанції, велоспорт, плавання тощо), а у другого з розвитком сили (важка

атлетика, паверліфтінг тощо) або спритності (акробатика, стрибки у воду тощо).

Потім досліджувані виконують протягом двох хвилин стандартне навантаження – сходження під метроном на сходинку висотою 30 см у темпі 25 сходжень за 1 хв (метроном встановлюється на позначку 100). Одразу по припиненню роботи і двічі через кожну хвилину відновлення реєструються ті ж самі показники. Дані також заносяться у відповідну колонку табл.1.

Наступний етап роботи – визначення систолічного об’єму крові (СОК) у мл за формулою (1) і хвилинного об’єму крові (ХОК) у мл за формулою (2).

$$\text{СОК} = 100 + 0,5 \cdot \text{ПТ} - 0,6 \cdot \text{ДТ} - 0,6 \cdot \text{В} \quad (1), \text{ де}$$

ПТ- пульсовий тиск, ДТ- діастолічний тиск, а В – вік досліджуваного.

$$\text{ХОК} = \text{СОК} \cdot \text{ЧСС} \quad (2)$$

Отримані результати заносяться у відповідні колонки табл.1.

Результати, отримані у досліджуваних, співставляються. Звертається увага на відмінності показників ЧСС, АТ, СОК і ХОК у стані відносного м’язового спокою, одразу ж після навантаження і на динаміку відновлення.

Робляться висновки.

Таблиця 1

Показники	У стані спокою		Після навантаження					
			одразу		через 1 хв		через 2 хв	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
ЧСС, уд./хв								
АТ, мм рт.ст.								
СОК, мл								
ХОК мл/хв								

### Висновки:

---



---



---



---

## **Робота 2. Порівняльний аналіз функції дихання спортсменів різної спеціалізації у стані відносного м'язового спокою і при стандартних навантаженнях.**

**Оснащення:** пневмотахометр, мішки Дугласа, секундоміри, спирт, вата.

У двох студентів (А і Б), які спеціалізуються в різних видах спорту визначають у положенні сидячи частоту дихання (ЧД) і хвилинний об'єм дихання (ХОД). У одного студента спортивна діяльність повинна бути пов'язана переважно з розвитком витривалості (легкоатлетичний біг на середні і довгі дистанції, велоспорт, плавання тощо), а у другого з розвитком сили (важка атлетика, паверліфтінг тощо) або спритності (акробатика, стрибки у воду тощо).

Для реєстрації ЧД рука дослідника розташовується на грудній клітці досліджуваного і підраховується число дихальних рухів протягом 1 хв.

Для визначення ХОД повітря, що видихає досліджуваний, протягом 1 хв збирається в мішок Дугласа. Потім це повітря пропускають через сухий спірометр і реєструють показник. Отриманий результат характеризує ХОД в л/хв..

Розраховується також показник споживання кисню (СК) в л/хв. за формулою (3):

$$СК = \frac{4 \cdot ХОД}{100} \quad (3)$$

За допомогою пневмотахометра реєструються показники потужності форсованого вдиху і видиху в л/с.

Усі визначені величини заносяться у табл.2.

Потім досліджувані виконують стандартне навантаження – 30 присідань за 45 секунд. Одразу ж по припиненню роботи і потім двічі через кожну хвилину відновлення у положенні сидячи реєструються показники ЧД і ХОД. Розраховуються показники СК за формулою (3). Отримані величини заносяться у табл.2.

Результати іспитованих, які занесені у табл.2, порівнюються. Акцентується увага на їх відмінності у стані



відносного м'язового спокою і протягом двох хвилин відновного періоду. Робляться висновки.

Таблиця 2

Показники	У стані спокою		Після навантаження					
			одразу		через 1 хв		через 2 хв	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
ЧД за 1 хв								
ХОД, л/хв.								
СК, л/хв.								
Потужність форсованого вдиху, л/с								
Потужність форсованого видиху, л/с								

**Висновки:**

---



---



---



---

У залежності від того, яким видом спорту займається спортсмен, по-різному вдосконалюються аеробна або анаеробна продуктивність організму. Показниками *аеробної продуктивності* можуть служити відносна величина максимального споживання кисню (МСК<sub>відн.</sub>) і поріг анаеробного обміну (ПАНО).

МСК свідчить про здатність організму до енергозабезпечення за рахунок аеробних біохімічних процесів, максимально посилених м'язовою роботою. ПАНО – це інтенсивність навантаження, при якій концентрація молочної кислоти в крові досягає рівня 40 мг% і при цьому не виникає ацидоз. Якщо величина МСК характеризує потужність аеробних процесів, відображаючи швидкість їх протікання, то ПАНО є показником ємності цих процесів, тому що відображає максимально можливу тривалість роботи на тому рівні інтенсивності, коли концентрація молочної кислоти в крові становить 40 мг%.

Таблиця 3

Оціночна шкала аеробної продуктивності організму за відносною величиною МСК

Рівень аеробної продуктивності	Відносна величина МСК, мл/хв/кг						
	10-11 років	12-13 років	14-15 років	16-18 років	19-29 років	30-39 років	40-50 років
<b>Чоловіча стать</b>							
Низький	< 32	<33	<33	<34	<35	<28	<22
Нижче середнього	32-38	33-40	33-40	34-41	35-42	28-35	22-27
Середній	39-47	41-48	41-49	42-50	43-50	36-44	28-35
Добрий	48-54	49-55	50-56	51-58	51-58	45-52	36-41
Відмінний	>54	>55	>56	>58	>58	>52	>41
<b>Жіноча стать</b>							
Низький	<24	<24	<24	<23	<21	<16	<11
Нижче середнього	24-31	24-29	24-29	23-27	21-26	16-20	11-17
Середній	32-39	30-37	30-35	28-33	26-31	21-26	18-24
Добрий	40-47	38-44	36-41	34-38	32-36	27-32	25-31
Відмінний	>47	>44	>41	>38	>36	>32	>31

### **Робота 3. Визначення і оцінка аеробної продуктивності організму спортсменів різної спеціалізації методом велоергометрії.**

**Оснащення:** велоергометр, секундоміри, монітор серцевого ритму, медичні ваги, спирт, вата.

У двох спортсменів (А і Б), один з яких займається таким видом спорту, що вимагає розвитку витривалості, а другий сили або швидкості, методом велоергометрії визначають показник фізичної працездатності ( $PWC_{170}$ ).

Спочатку дослідження проводиться на одному спортсменові, а по його завершенню на другому. Сідло велоергометра встановлюють на такому рівні, щоб у нижньому положенні педалі нога досліджуваного була повністю випрямлена в колінному суглобі. Потім обстежуваний виконує 2 навантаження протягом 5 хв кожне з інтервалом відпочинку між ними 3 хв.

Частота педалювання контролюється тахометром і становить 60 об./хв. Розрахунок потужності першого і другого навантаження здійснюється з урахуванням маси тіла досліджуваного. Потужність першого навантаження становить із розрахунку 1 Вт на 1 кг маси тіла, а другого 2 Вт на 1 кг маси тіла. Бажано, щоб в кінці першого навантаження ЧСС становила 100-120 уд./хв, а в кінці другого – 140-160 уд./хв. Різниця між показниками ЧСС при першому і другому навантаженнях повинна скласти не менше 40 уд./хв. Якщо ця умова дотримується, то помилка показника  $PWC_{170}$  буде найменшою. Якщо різниця між ЧСС при першому і другому навантаженнях менше 40 уд./хв, то досліджуваний виконує третє навантаження з розрахунку 2,5 або 3 Вт на 1 кг маси тіла. У цьому випадку враховується перше і третє навантаження. Розрахунок  $PWC_{170}$  здійснюється за формулою (4):

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1} \quad (4),$$

де

$PWC_{170}$  – потужність фізичного навантаження при ЧСС 170 уд./хв у Вт;

$N_1$  і  $N_2$  - потужність першого і другого навантаження у Вт;

$f_1$  і  $f_2$  - ЧСС в кінці першого і другого навантаження в уд./хв.

Отриману величину  $PWC_{170}$  (у Вт) відображають у кгм/хв, для чого перемножують на 6, тому що 1 Вт відповідає 6 кгм/хв.

Між показниками  $PWC_{170}$  і максимальним споживанням кисню (МСК) існує високий кореляційний зв'язок, який можна відобразити формулою (5):

$$МСК = 1,7 \cdot PWC_{170} + 1240 \quad (5), \text{ де}$$

МСК відображається в мл / хв, а  $PWC_{170}$  – в кгм/хв.

Потім знаходять відносні показники  $PWC_{170}$  і МСК у розрахунку на 1кг маси тіла досліджуваного і відображають -  $PWC_{170}$  відн. у кгм/хв/кг і МСК відн. у мл/хв/кг. Використовуючи оціночну шкалу Я.П.Пярната (1983), студенти визначають за величиною МСК відн. рівень аеробної продуктивності (табл.3)

## Місце для обрахунків

Абсолютні і відносні величини  $PWC_{170}$  і МСК, а також показники рівня аеробної продуктивності записуються у табл.4. Показники обох досліджуваних порівнюються. Робляться висновки.

Таблиця 4

Показники	Отримані величини	
	спортсмен А	спортсмен Б
$PWC_{170}$ абс., кгм/хв		
$PWC_{відн.}$ , кгм/хв/кг		
МСК абс., мл/хв		
МСК відн., мл/хв/кг		
Рівень аеробної продуктивності		

### Висновки:

---

---

---

---

#### **Робота 4. Визначення і оцінка аеробної продуктивності організму спортсменів різної спеціалізації методом степергометрії.**

**Оснащення:** метроном, гімнастична лавка, секундоміри, медичні ваги, монітор сецевого ритму, спирт, вата.

У двох спортсменів (А і Б), один з яких тренується у виді спорту, що вимагає розвитку витривалості, а другий переважно розвитку сили або спритності, методом степергометрії визначають величину  $PWC_{170}$ .

Досліджувані виконують 2 навантаження, які являють собою сходження на сходинку висотою 0,3 м на 4 рахунки в такій послідовності: ліва нога – на сходинку, права – на сходинку, ліва – на підлогу, права – на підлогу.

Потужність навантаження легко регулюється частотою сходжень на сходинку. Перше навантаження виконується з частотою 15 сходжень за 1 хв, а друге – 30 сходжень за 1 хв. Робота виконується під метроном. Враховуючи, що кожне сходження на сходинку потребує 4 кроки, кількість сходжень ( $n$ ) помножується на 4, а отримана цифра встановлюється на метрономі – при першому сходженні на відмітку 60, а при другому на відмітку 120. Тривалість кожного навантаження - 5 хв. Тривалість відпочинку між навантаженнями - 3 хв. В кінці першого і другого навантаження підраховується ЧСС ( $f_1$  і  $f_2$ ). Потужність роботи ( $N_1$  і  $N_2$ ) при виконанні першого і другого навантаження розраховують за формулою (6).

$$W(N) = 1,33 \cdot P \cdot h \cdot n, \quad (6), \text{ де}$$

$W$  – виконана робота за 1 хв ( так як  $W$  – це робота, виконана за 1 хв, то вона відповідає потужності цієї роботи ( $N$ ) і відображається в кгм/хв.);

$P$ - маса тіла досліджуваного в кг;

$h$  – висота сходинки в м;

$n$  – кількість сходжень в 1 хв;

1,33 – коефіцієнт для врахування роботи, виконаної на спуску.

$PWC_{170}$  за формулою (4), а МСК за формулою (5)(див. роботу 3).

Потім розраховуються відносні показники  $PWC_{170}$  і МСК. Для цього абсолютні величини діляться на масу тіла досліджуваного і відображаються відповідно у кгм/хв/кг і у мл/хв/кг. Використовуючи оціночну шкалу Я.П.Пярната (1983)(див.табл.3), студенти визначають за відносною величиною МСК рівень аеробної продуктивності.

*Місце для обрахунків*

Отримані показники заносять у табл.5, порівнюються. Робляться висновки.

Таблиця 5

Показники	Отримані величини	
	спортсмен А	спортсмен Б
$PWC_{170}$ абс., кгм/хв		
$PWC_{відн.}$ , кгм/хв/кг		
МСК абс., мл/хв		
МСК відн., мл/хв/кг		
Рівень аеробної продуктивності		

**Висновки:**

---



---



---



---

## Робота 5. Визначення порогу анаеробного обміну (ПАНО) у спортсменів різної спеціалізації.

**Оснащення:** велоергометр, секундомір, монітор серцевого ритму, медичні ваги, спирт, вата.

У двох спортсменів (А і Б), один з яких займається видом спорту, що вимагає розвитку витривалості, а другий таким видами фізичних вправ, що сприяють переважно розвитку сили або спритності, методом велоергометрії визначають величину ПАНО.

Спочатку дослідження проводиться на одному спортсменові, а по його завершенню на другому.

Досліджуваний виконує на велоергометрі роботу зі ступінчасто зростаючою потужністю.

Тривалість роботи на кожному ступеню становить 1 хв. Частота педалювання постійна – 60 об./хв. Починають роботу з потужності 60 Вт, додаючи на кожному ступені 10 Вт.

Наприкінці кожної хвилини роботи методом електрокардіографії (або пульсотахометрії) визначається ЧСС.

У системі координат будується графік (рис.1) який відображає залежність ЧСС від потужності роботи (N).

Рівень ПАНО відображають у Вт за положенням „точки перегину” на графіку. “Точка перегину” відповідає потужності роботи, після збільшення якої не відбувається подальшого зростання ЧСС.

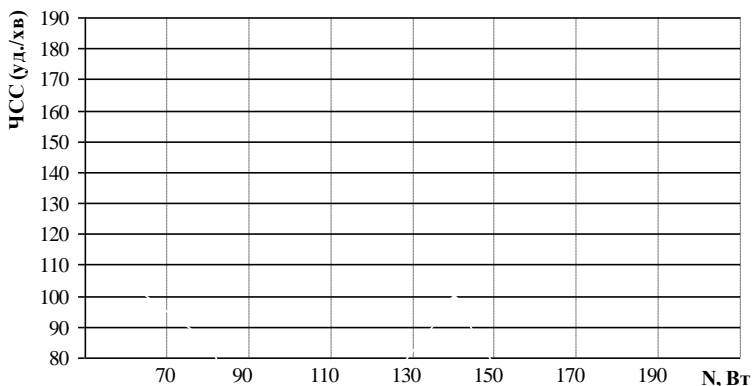


Рис. 1.

Потім визначається відносний показник ПАНО у розрахунку на 1кг маси тіла досліджуваного і відображається у Вт/кг.

Абсолютні і відносні показники ПАНО обох досліджуваних заносяться у табл.6 і порівнюються.

Робляться висновки.

Таблиця 6

Показники	Отримані величини	
	спортсмен А	спортсмен Б
ПАНО <sub>абс.</sub> , Вт		
ПАНО <sub>відн.</sub> , Вт/кг		

**Висновки:**

---

---

---

---

*Анаеробна продуктивність* характеризується здатністю організму здійснювати м'язову роботу за рахунок анаеробних процесів енергозабезпечення. Анаеробна продуктивність буває алактатною (здатність організму до енергозабезпечення за рахунок запасів АТФ і КрФ) і лактатною (здатність організму до енергозабезпечення за рахунок анаеробного гліколізу). Показниками рівня анаеробної (лактатної) продуктивності можуть служити величина максимального кисневого боргу і максимальна концентрація молочної кислоти в крові. Останнім часом для визначення анаеробної продуктивності застосовують так звані ергометричні тести.

Оціночних критеріїв анаеробної продуктивності в наукових джерелах ми не зустрічали, тому оцінювали її, порівнюючи отримані величини із середніми показниками однорідного контингенту осіб, або аналізуючи динаміку їх змін.



## **Робота 6. Визначення потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення м'язової роботи.**

**Оснащення:** велоергометр, секундомір.

Потужність анаеробних процесів енергозабезпечення можна визначити за допомогою десятисекундного Вінгатського анаеробного тесту (ВАНТ 10). Для його виконання випробуваний спочатку виконує розминочне навантаження на велоергометрі протягом 5-6 хв. Частота педалювання повинна становити 60 об · хв<sup>-1</sup> при потужності роботи 60 Вт. Під час розминки виконують 4-5 прискорень тривалістю 5-6 с кожне з максимально можливою частотою педалювання. Після цього відпочивають 4 хв. Потім іспитований виконує основну частину тесту, що полягає у роботі на велоергометрі з максимально можливою частотою педалювання протягом 10 с, при цьому потужність роботи повинна становити 225 Вт. Підрахунок кількості обертів педалей (O) за 10 с розпочинають через 3 с від початку роботи. З огляду на те що на результат тестування впливає мотивація випробуваного до виконання тесту, під час основного навантаження необхідно проводити словесну стимуляцію.

### **Висновки:**

---

---

---

---

## **Робота 7. Визначення потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення м'язової роботи.**

**Оснащення:** велоергометр, секундомір.

Для визначення потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення доцільно застосовувати тридцятисекундний Вінтгантський анаеробний тест (ВАНТ 30). Як і у попередньому тесті, той, кого тестують, повинен виконати розминочне навантаження на велоергометрі протягом 5-6 хв із прискореннями.

Після 4 хв відпочинку виконують основне навантаження тривалістю 30 с при потужності роботи 225 Вт з максимальною частотою педалювання. Виконання основного навантаження супроводжують словесною стимуляцією. Підрахунок розпочинають через 3 с від початку роботи

Для валідної оцінки результатів за згаданими тестами необхідно здійснити наступні розрахунки.

Спочатку визначають величину роботи ( $W$ ), виконану за 10 с або за 30 с, використавши формулу:

$$W \text{ (кгм)} = C \text{ (кгм} \cdot \text{об.}^{-1}) \cdot O \text{ (об.)},$$

де  $C$  – опір обертам педалей;

$O$  – сумарна кількість обертів педалей за 10 або за 30 с.

$C$  розраховують за формулою:

$$C = 0,5 \text{ кгм} \cdot \text{об.}^{-1} \cdot S,$$

де  $S$  – маса тіла, кг.

Кінцевим показником, за яким оцінюють результати зазначених тестів, є потужність роботи:  $N_{10}$  (для ВАНТ 10) і  $N_{30}$  (для ВАНТ 30). Враховуючи, що потужність характеризується величиною роботи, виконаної за 1 хв, здійснюємо відповідні розрахунки:

$$N_{10} \text{ (кгм} \cdot \text{хв}^{-1}) = W \cdot 6;$$

$$N_{30} \text{ (кгм} \cdot \text{хв}^{-1}) = W \cdot 2.$$

### **Висновки:**

---

---

---

---

## **Робота 8. Визначення ємності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення м'язової роботи.**

**Оснащення:** велоергометр, секундомір.

Для визначення ємності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення використовують тест із повторними навантаженнями максимальної потужності. Перша частина програми тестування полягає у виконанні такої самої розминки, як при застосуванні тестів ВАНТ 10 або ВАНТ 30. Через 4 хв по завершенню розминки виконують повторну роботу на велоергометрі тривалістю 10 с кожна з максимально можливим темпом обертів педалей та інтервалами відпочинку по 30 с. Потужність роботи повинна становити 225 Вт. Кількісне оцінювання ємності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення здійснюють за загальним числом повторів навантажень, не враховуючи останнє, при якому реєструють чітке зменшення частоти обертів. Можна також оцінити результат за загальною кількістю виконаної роботи ( $W$ ) до моменту зменшення частоти обертів, використавши формулу:

$$W \text{ (кгм)} = C \text{ (кгм} \cdot \text{об.}^{-1}) \cdot O$$

де  $C$  – опір обертам педалей;

$O$  – сумарна кількість обертів педалей ( не враховуючи останнього повторення).

$C$  розраховують за формулою:

$$C = 0,5 \text{ кгм} \cdot \text{об.}^{-1} \cdot S,$$

де  $S$  – маса тіла, кг.

### **Висновки:**

---

---

---

---

## **Робота 9. Визначення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення м'язової роботи.**

**Оснащення:** велоергометр, секундомір.

Визначення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення передбачає визначення анаеробної лактатної продуктивності організму за показником максимальної кількості зовнішньої механічної роботи за 1 хв (МКЗМР). Для цього обстежуваний спочатку виконує стандартне навантаження на велоергометрі протягом 1 хв потужністю 225 Вт з частотою педалювання  $90 \text{ об} \cdot \text{хв}^{-1}$ . Потім відпочиває 1 хв, після чого виконує на велоергометрі роботу протягом 1 хв такої самої потужності, але з максимально можливим числом обертів педалей. Під час виконання другого навантаження підраховують кількість обертів педалей. Під час виконання другого навантаження підраховують кількість обертів. Розрахунок показника МКЗМР здійснюють за формулою:

$$\text{МКЗМР (кгм} \cdot \text{хв}^{-1}) = C \cdot O,$$

де  $O$  – кількість обертів педалей при другому навантаженні;  
 $C$  – стандартний показник, який характеризує опір обертам педалей.

Для осіб з масою тіла більше 80 кг  $C$  становить  $30 \text{ кгм} \cdot \text{об}^{-1}$ , а для осіб з масою менше 80 кг  $C$  розраховують за формулою:

$$C = 30 - \frac{82,5 - \text{маса (кг)}}{5} (\text{кгм} \cdot \text{об}^{-1}).$$

Із огляду на те що даний тест вимагає максимальної мобілізації функціональних можливостей організму, під час виконання другого навантаження з самого початку до його завершення застосовують словесну стимуляцію.

## Висновки:

---

---

---

---

### Робота 10. Визначення оптимального діапазону величини фізичних навантажень за показником максимального споживання кисню (МСК).

**Оснащення:** монітор серцевого ритму, секундоміри, спирт, вата.

#### *Теоретичне обґрунтування роботи*

При заняттях циклічними видами спорту (переважно на витривалість) величина фізичних навантажень повинна знаходитися в зоні оптимального діапазону, який обмежується мінімальною і максимально допустимою величиною. Мінімальна (порогова) і максимально допустима величини залежать від функціонального стану організму. З покращенням функціонального стану організму повинні збільшуватися мінімальна (порогова) і максимально допустимі величини. При цьому зростає і оптимальний діапазон фізичних навантажень (рис.2).

Показником величини фізичних навантажень, що характеризує функціональну готовність організму до їх виконання, є витрати енергії, тобто внутрішній об'єм виконаної роботи.

Величина енерговитрат збільшується пропорційно інтенсивності і тривалості роботи. У свою чергу, інтенсивність роботи характеризується частотою серцевих скорочень – чим вища інтенсивність, тим більша ЧСС. Причому, існує залежність між ЧСС і енерговитратами в одиницю часу. Цю залежність встановив L.Vrouha (1960) (табл.8).

Таблиця 8

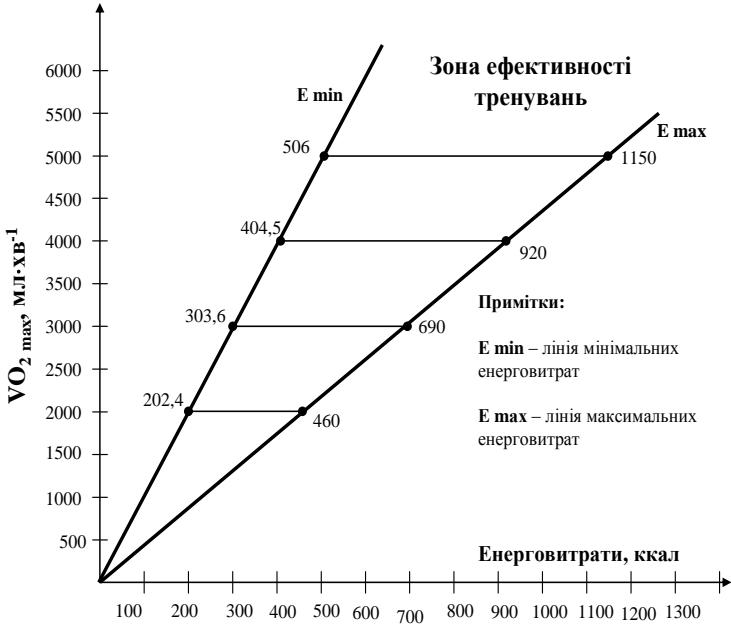
Витрати енергії в залежності від ЧСС (L.Vrouha,1960)

ЧСС, уд./хв	Витрати енергії, ккал/хв
80	2,5
80-100	2,5-5,0
100-120	5,0-7,5
120-140	7,5-10,0

140-160	10,0 - 12,5
160-180	12,5-15,0

Відповідно даних табл.8 енерговартість одного серцевого скорочення становить 0,125 ккал/хв (0,525 кДж/хв).

Отже, знаючи тривалість роботи і ЧСС при її виконанні, можна розрахувати сумарні витрати енергії.



Оптимальний діапазон енерговитрат в залежності від величини максимального споживання кисню ( $VO_2 \text{ max}$ )

Рис.2

### Ситуаційна задача 1

Визначити енерговартість фізичної роботи (біг), яка тривала 4-5 хв. Інтенсивність роботи протягом цього часу не змінювалась. У середньому ЧСС становила 143 уд./хв.

Якби ЧСС становила в середньому 140 уд./хв, то згідно табл.8 витрати енергії дорівнювали б 450 ккал ( $10,0 \text{ ккал/хв} \cdot 45 \text{ хв} = 450 \text{ ккал}$ ).

У наведеному прикладі ЧСС більше на 3 уд./хв і це відповідає 0,375 ккал/хв (0,125ккал/хв·3=0,375 ккал/хв.), тому що збільшення (або зменшення) ЧСС на 1 уд./хв відповідає збільшенню (або зменшенню) витрат енергії на 0,125 ккал/хв.

Враховуючи, що фізична робота виконувалась протягом 45 хв, додаткове збільшення витрат енергії становить 16,9 ккал (0,375 ккал/хв · 45 хв=16,9 ккал).

**Таким чином, на виконання всієї роботи було витрачено 466,9ккал (450 ккал+16,9 ккал=466,9 ккал).**

Максимально допустима величина енерговитрат ( $E_{\max}$ ) розраховується за формулою (9):

$$E_{\max} = 0,23 \cdot \text{МСК} (9) , \text{ де}$$

МСК – абсолютна величина максимального споживання кисню в мл/хв.

Мінімальна (порогова) величина енерговитрат становить близько 44% від  $E_{\max}$  при періодичності занять 3 рази на тиждень. Встановити оптимальний діапазон енерговитрат можна за допомогою графічного способу (див. рис.2). Для цього з точки, яка відповідає абсолютній величині МСК проводиться паралельна пряма до осі енерговитрат. Відрізок, обмежений  $E_{\min}$  і  $E_{\max}$  , знаходиться в зоні оптимального діапазону величини фізичних навантажень.

Отже, знаючи абсолютну величину МСК у спортсмена (або фізкультурника), можна встановити оптимальний діапазон величини фізичних навантажень. При цьому враховується функціональна готовність організму до їх виконання.

### **Ситуаційна задача 2**

*Визначити оптимальний діапазон величини бігових навантажень (ккал) у фізкультурника, якщо відомо, що у нього абсолютний показник МСК становить 3800 мл/хв.*

Максимально допустиму величину енерговитрат ( $E_{\max}$ ) розраховуємо за формулою (9):

$$0,23 \cdot 3800 = 874 \text{ (ккал)}$$

Мінімальна (порогова) величина енерговитрат ( $E_{\min}$ ), яка становить 44% від  $E_{\max}$  , приймається за  $x$ . Складаємо пропорцію і знаходимо  $E_{\min}$  в ккал.

$$\left. \begin{array}{l} 874 \text{ ккал} \quad - 100\% \\ x \text{ ккал} \quad - 44\% \end{array} \right\} x = \frac{874 \cdot 44}{100} = 384 \text{ (ккал)}$$

**Отже, оптимальний діапазон величини бігових навантажень обмежується наступними величинами: 384 ккал і 874 ккал.**

Для визначення оптимального діапазону енерговитрат можна було б використати графічний спосіб (див. рис.2) і отримати ті ж самі дані.

Однак, при проведенні тренувальних занять необхідно знати, яка повинна бути інтенсивність і тривалість роботи, щоб вона відповідала мінімальній і максимально допустимій величині енерговитрат.

Для цього в табл.8 необхідно знайти енерговитрати в ккал/хв на тій частоті серцевих скорочень, на якій планується виконувати роботу ( $E_{\text{ЧСС}}$ ), і розрахувати максимально допустиму ( $t_{\text{max}}$ ) і мінімальну ( $t_{\text{min}}$ ) тривалість роботи (бігу) у хв на цій ЧСС за формулами (10) і (11):

$$t_{\text{max}} = E_{\text{max}} : E_{\text{ЧСС}} \quad (10);$$

$$t_{\text{min}} = E_{\text{min}} : E_{\text{ЧСС}} \quad (11).$$

### **Ситуаційна задача 3**

*Визначити оптимальний діапазон величини бігових навантажень (хв.) у фізкультурника (за даними енерговитрат визначених у попередній задачі). Якщо відомо, що інтенсивність роботи відповідає ЧСС 160 уд./хв.*

*Максимально допустиму тривалість бігу ( $t_{\text{max}}$ ) на ЧСС 160 уд./хв розраховуємо за формулою (10):*

$$t_{\text{max}} = 874 \text{ ккал} : 12,5 \text{ ккал/хв} = 69,9 \text{ хв.}$$

*Мінімально допустиму тривалість бігу ( $t_{\text{min}}$ ) на ЧСС 160 уд./хв розраховуємо за формулою (11):*

$$t_{\text{min}} = 384 \text{ ккал} : 12,5 \text{ ккал/хв} = 30,7 \text{ хв.}$$

**Отже, в результаті проведених розрахунків визначили, що оптимальний діапазон величини бігових навантажень ЧСС 160 уд./хв, обмежується 30,7 хв (що відповідає енерговитратам 384 ккал) і 69,9 хв (що відповідає енерговитратам 874 ккал).**

### **Використовуючи теоретичні положення, щодо визначення оптимального діапазону величини фізичних навантажень, студенти вирішують наступні завдання:**

1. За даними, отриманими при виконанні роботи 3 і 4 з визначення  $PWC_{170}$ , студенти розраховують енерговитрати у двох іспитованих спортсменів (А і Б) при роботі на велоергометрі (робота 3) та у двох іспитованих спортсменів (А і Б) при сходженні на сходинку (робота 4). Результати записуються у табл.9.

2. Потім за величиною МСК, використовуючи розрахунковий або графічний спосіб (див. рис.2), визначають максимально допустиму і мінімальну (порогову) величину енерговитрат у цих же спортсменів. Результати записуються у табл.9.

3. Відповідно до показників максимально допустимої й мінімальної (порогової) величини енерговитрат здійснюються розрахунки максимально допустимої та мінімальної (порогової) тривалості навантажень для цих же іспитованих спортсменів на ЧСС 140 уд./хв. Результати записуються у табл.9.



## Місце для обрахунків

Таблиця 9

Показники величини фізичних навантажень	Отримані величини			
	Робота на велоергометрі		Сходження на сходинку	
	спортсмен А	спортсмен Б	спортсмен А	спортсмен Б
Енерговитрати (при визначенні PWC <sub>170</sub> ), ккал				
E <sub>max</sub> , ккал				
E <sub>min</sub> , ккал				
t <sub>max</sub> , ХВ				
t <sub>min</sub> , ХВ				

### Заключне заняття до теми 1

Мета заняття – встановити рівень засвоєння студентами знань з даної теми.

Заняття проводиться у формі семінару. Студенти готують до заняття теоретичний матеріал, який відповідає змісту даної теми. Під час відповіді деякі теоретичні положення можуть бути підтвержені результатами, отриманими при виконанні лабораторних робіт.

## **Тема 2. ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РІЗНИХ ВИДІВ М'ЯЗОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФІЗКУЛЬТУРНИКІВ І СПОРТСМЕНІВ**

### *Зміст теми*

1. Класифікація різних видів м'язової діяльності.
2. Фізіологічна характеристика динамічної циклічної роботи максимальної потужності.
3. Фізіологічна характеристика динамічної циклічної роботи субмаксимальної потужності.
4. Фізіологічна характеристика динамічної циклічної роботи великої потужності.
5. Фізіологічна характеристика динамічної циклічної роботи помірної потужності.
6. Фізіологічна характеристика швидкісно-силових ациклічних вправ.
7. Фізіологічна характеристика статичної роботи.
8. Фізіологічна характеристика нестандартних вправ.
9. Можливості використання різних видів фізичних вправ в фізичному вихованні школярів.

### **Робота 1. Вплив статичного зусилля і динамічної силової роботи на діяльність серцево-судинної системи.**

**Оснащення:** сфігмоманометри, монітор серцевого ритму, секундоміри, спирт, вата.

У досліджуваного студента в положенні сидячи визначають ЧСС, АТ, СОК і ХОК (див. тема 1, робота 1). Отримані показники заносяться в табл.10.

Потім досліджуваний виконує протягом 1 хв статичне зусилля з натужуванням: сидячи на стільці і тримаючись правою рукою за сидіння стільця, впирається ногами в підлогу, а рукою тягнути сидіння уверх; ліва рука з накладеною манжетою сфігмоманометра в розслабленому стані знаходиться на столі. За 20-30 с до закінчення статичного зусилля водночас два студента, незалежно один від одного, реєструють ЧСС і АТ. ЧСС реєструється за допомогою монітору серцевого ритму.

Розраховується СОК і ХОК. Показники ЧСС, АТ, СОК і ХОК заносяться в табл.10

Через 5 хв після виконання статичного зусилля ті ж досліджувані протягом 1 хв виконують силову роботу – віджимання від підлоги у максимальному темпі. Одразу по закінченню роботи реєструються показники ЧСС і АТ. Проводяться розрахунки СОК і ХОК. Отримані величини ЧСС, АТ, СОК і ХОК записуються в табл. 10.

Отримані результати порівнюються. Робляться висновки.

Таблиця 10.

Показники	Отримані величини		
	до фізичного навантаження	при виконанні статичного зусилля	при виконанні динамічної силової роботи
ЧСС, уд./хв			
АТ, мм.рт.ст.			
СОК, мл			
ХОК, мл./хв			

### Висновки:

---

---

---

## Робота 2. Виявлення феномену статичного зусилля (Ліндгарда).

**Оснащення:** монітор серцевого ритму.

У досліджуваного студента за допомогою монітора серцевого ритму під час виконання статичного зусилля (сидячи на стільці і тримаючись правою рукою за сидіння стільця, впираючись ногами в підлогу, а руками тягнути сидіння уверх), яке триває 30с, і по його завершенню реєструють ЧСС. Звертають увагу на величину ЧСС на останніх секундах статичного зусилля і на динаміку відновлення ЧСС по його завершенню протягом 30 с.

## Висновок:

### Робота 3. Вплив динамічної роботи різної потужності на функцію серцево-судинної системи.

**Оснащення:** велоергометр, сфігмоманометр, монітор серцевого ритму, секундомір, спирт, вата.

У досліджуваного студента в положенні сидячи визначають ЧСС, АТ, СОК і ХОК (див. тема 1, робота 1). Отримані показники заносяться в табл.11.

Потім досліджуваний виконує два навантаження на велоергометрі з інтервалом відпочинку між ними в 5 хв. Перше навантаження потужністю із розрахунку 1 Вт на 1 кг маси тіла і тривалістю 5 хв. Частота педалювання також 60 об./хв. Друге навантаження потужністю 3 Вт на 1 кг маси тіла і частотою педалювання 60 об./хв триває 5 хв. Одразу ж після кожного фізичного навантаження визначаються і заносяться до табл.11 показники ЧСС, АТ, СОК і ХОК.

Величини, отримані при 1 і 2 навантаженнях порівнюються. Робляться висновки.

Таблиця 11

Показники	Отримані величини		
	до фізичного навантаження	при першому навантаженні	при другому навантаженні
ЧСС, уд./хв			
АТ, мм рт.ст.			
СОК, мл			
ХОК, мл./хв			

## Висновки:

**Примітка.** Отримані величини ЧСС при першому і другому навантаженнях можна використати для визначення і оцінки аеробної продуктивності організму досліджуваного (див. тема 1, робота 3). Для цього необхідно розрахувати за формулами 4 і 5 показники  $PWC_{170}$  і МСК, а за табл.3 оцінити рівень аеробної продуктивності іспитованого (див. тема 1, робота 3).

**Робота 4. Вплив динамічної циклічної роботи різної потужності на показники зовнішнього дихання і споживання кисню.** (Дослідження демонстраційне).

**Оснащення:** велоергометр, електронний спірограф, секундомір, спирт, вата.

У досліджуваного за допомогою електронного спірографа в стані спокою в положенні сидячи на велоергометрі протягом 1-2 хв реєструються показники зовнішнього дихання, які фіксуються у табл. 12.

Визначається і фіксується в табл.12 також величина споживання кисню (СК) у мл/хв.

Отримані результати записують у відповідні колонки табл. 12.

Потім досліджуваній виконує на велоергометрі 2 навантаження по 5 хв кожне з інтервалом відпочинку між ними також 5 хв. Потужність першого навантаження визначається із розрахунку 1 Вт на 1 кг маси тіла, а другого – 2 Вт на 1 кг маси тіла. Частота педалювання при першому і другому навантаженнях однакова – 60 об./хв.

За 1 хв до завершення першого і другого навантажень реєструється спірограма і визначаються ті ж самі показники, що й в стані спокою до початку першого навантаження, а результати записуються у відповідних колонках табл. 12 і співставляються. Робляться висновки.

Таблиця 12

Показники	Отримані величини		
	до фізичного навантаження	при першому навантаженні	при другому навантаженні
ЧД, разів			
ДО, л			
ХОД, л·хв <sup>-1</sup>			

VO <sub>2</sub> , мл·хв <sup>-1</sup>			
МВЛ, л·хв <sup>-1</sup>			
РД, %			
МВЛ/ХОД			
РО <sub>вид</sub> , л			
ЖЄЛ <sub>вид</sub> , л			
РО <sub>вд</sub> , л			
ЖЄЛ <sub>вд</sub> , л			
ЖЄЛ, л			
ФЖЄЛ, л			

### **Висновки:**

---



---



---



---

### **Робота 5. Особливості кровообігу при роботі різних груп скелетних м'язів.**

**Оснащення:** велоергометр, сфігмоманометр, монітор серцевого ритму, секундомір, спирт, вата.

У досліджуваного студента в положенні сидячи визначають ЧСС, АТ, СОК і ХОК (див. тема 1, робота 1). Отримані показники заносяться в табл.13.

Потім досліджуваний виконує ногами роботу на велоергометрі потужністю із розрахунку 1 Вт на 1 кг маси тіла протягом 5 хв. Частота педалювання – 60 об./хв. Одразу ж після роботи визначаються і заносяться до табл.13 показники ЧСС, АТ, СОК і ХОК.

Через 5 хв відпочинку досліджуваний знову виконує роботу на велоергометрі з такою ж потужністю і частотою педалювання протягом 5 хв, але не ногами, а руками, сидячи на стільці. Одразу ж після роботи реєструються показники ЧСС і АТ і розраховують показники СОК і ХОК. Результати заносяться в табл.13.

Показники, отримані при роботі ногами і руками, порівнюються. Робляться висновки.

Таблиця 13

Показники	Отримані величини		
	до фізичного навантаження	при роботі ногами	при роботі руками
ЧСС, уд./хв			
АТ, мм.рт.ст.			
СОК, мл			
ХОК, мл./хв			

### **Висновки:**

---

---

---

---

### **Заключне заняття до теми 2**

Це заняття є заключним для даної теми і може проводитися як колоквиум, семінар, наукова дискусія чи контрольна робота.

Серед студентів заздалегідь можна розподілити доповіді, в яких висвітлюється: загальна характеристика різних фізичних вправ; їх значення для фізичного виховання; аналізуються зміни фізіологічних функцій організму, що виникають під час виконання цих вправ. При цьому використовуються результати власних досліджень, робляться висновки.

Доповіді обговорюють усі студенти, задають питання. Виникає дискусія. Після цього викладач оцінює доповіді і окремі виступи та звертає увагу на недоліки.

### **Тема 3. ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАНІВ ОРГАНІЗМУ, ЩО ВИНИКАЮТЬ ПРИ ЗАНЯТТЯХ СПОРТОМ І ФІЗИЧНОЮ КУЛЬТУРОЮ**

#### *Зміст теми*

1. Передстартовий стан. Фізіологічний механізм виникнення передстартового стану. Фактори, що впливають на форму передстартового стану.
2. Специфічні і неспецифічні передстартові реакції. Зміни в організмі при різних формах передстартового стану.  
Особливості передстартових змін у юних спортсменів.
3. Фізіологічна характеристика розминки.
4. Фізіологічна характеристика впрацювання. Вікові особливості впрацювання. Фактори, що впливають на тривалість впрацювання.
5. Стійкий стан. Види стійкого стану. Особливості стійкого стану у дітей.
6. Фізіологічна характеристика “мертвої точки” і “другого дихання”. Вікові особливості.
7. Втома. Фази втоми. Види втоми.
8. Фізіологічний механізм виникнення втоми.
9. Особливості механізму виникнення втоми при різних видах м'язової діяльності.
10. Фактори, що впливають на виникнення втоми. Вікові особливості втоми. Значення втоми в розвитку тренуваності.
11. Відновлення. Поточне, термінове і відставлене відновлення. Гетерохронність відновлення. Конструктивні зміни у відновному періоді.
12. Природне і штучне відновлення. Фактори, що впливають на відновлення. Вікові особливості відновлення. Фази відновлення (схема А.Хілла).



## **Робота 1. Вивчення впливу розминки на діяльність серцево-судинної системи.**

**Оснащення:** сфігмоманометри, секундоміри, монітор серцевого ритму, метроном, спирт, вата.

У роботі приймають участь декілька студентів, які виконують сходження на сходинку під метроном протягом 3 хв у темпі 25 сходжень за 1 хв. Для цього метроном встановлюється на відмітку 100. Виконану роботу можна вважати розминкою для виконання наступної. Після роботи визначається ЧСС (за допомогою монітора серцевого ритму) і АТ. Дані заносяться у табл.14. Потім розраховуються показники СОК і ХОК (див. тема 1, робота 1), а отримані результати також заносяться у табл.14. Через 4-5 хв відпочинку робота повторюється і після її завершення знову визначаються ті ж самі показники, які фіксуються в табл. 14.

Результати, отримані після першого і другого навантажень, порівнюються. Робляться висновки.

Таблиця 14

Показники	Отримані величини	
	після першого навантаження (розминочне)	після другого навантаження
ЧСС, уд./хв.		
АТ, мм рт.ст.		
СОК, мл		
ХОК, мл/хв		

### **Висновки:**

---

---

---

---

## **Робота 2. Вивчення динаміки змін ЧСС у період впрацьовування в залежності від інтенсивності динамічної циклічної роботи.**

**Оснащення:** велоергометр, монітор серцевого ритму, спирт, вата.

За допомогою монітора серцевого ритму в досліджуваного студента в положенні сидячи на велоергометрі реєструється ЧСС. Потім він виконує фізичне навантаження. Потужність роботи – 60 Вт, тривалість – 5 хв, частота педалювання – 60 об./хв. З самого початку роботи кожні 10 с реєструється ЧСС. Після припинення роботи продовжується реєстрація ЧСС кожні 10 с протягом 3 хв. Показники ЧСС відмічаються крапками в системі координат (рис.3). Крапки з'єднуються. На графіку виділяються періоди впрацьовування, стійкого стану та відновлення.

Через 10 хв по закінченню фізичного навантаження досліджуваний знову виконує навантаження потужністю 120 Вт, тривалістю 5 хв і частотою педалювання – 80 об./хв. Так само, як і при першому навантаженні, реєструється ЧСС протягом 5 хв роботи і протягом 5 хв після її припинення. Показники ЧСС відмічаються крапками в системі координат (рис.3). Крапки з'єднуються. На графіку виділяються періоди впрацьовування, стійкого стану та відновлення.

Отримані графіки порівнюються. При цьому звертається увага на швидкість і тривалість впрацьовування, час відновлення, а також на максимальну величину ЧСС при першому і другому навантаженні. Робляться висновки.

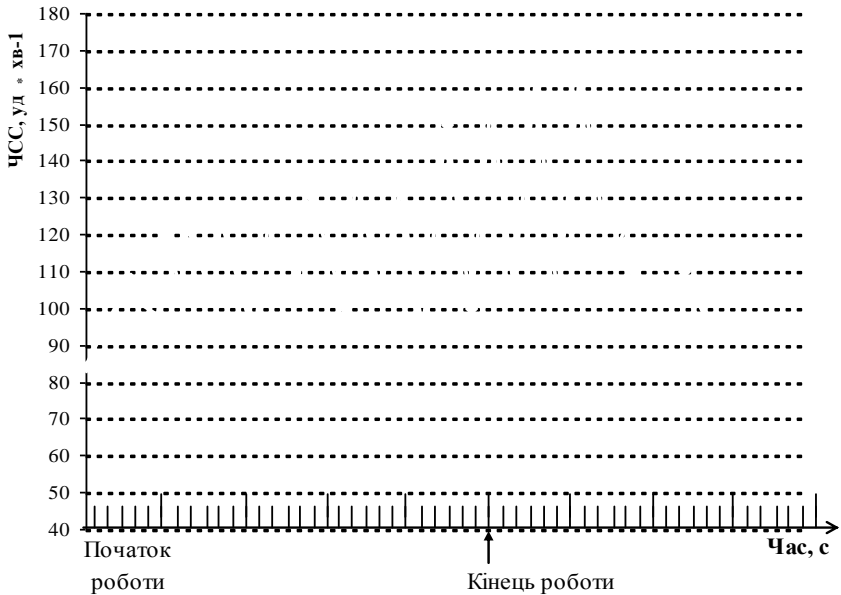
**Висновки:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### Робота 3. Дослідження впливу темпу м'язових зусиль на час виникнення втоми.

**Оснащення:** динамометри кистьові, секундоміри.

Досліджуваний 18-кратно стискає з максимальним зусиллям кистьовий динамометр з інтервалом 30 с. Динамометричні показники відмічаються крапками в системі координат (рис.4).

Після роботи досліджуваний відпочиває 5 хв і виконує ту ж саму роботу, але з інтервалом в 5 с. Динамометричні показники відмічаються крапками в системі координат (рис.4).



**Рис.3**

*Примітка: ціна однієї поділки по горизонталі - 10 с*



Рис.4

Крапки з'єднуються. При стискуванні динамометра з інтервалом в 30 с крапки з'єднуються суцільною лінією, а при стискуванні з інтервалом в 5 с – пунктирною.

Отримані графіки порівнюються. При цьому необхідно звернути увагу на те, після якого повторного зусилля настає зниження працездатності, що відповідає виникненню втоми. Робляться висновки.

**Висновок:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Робота 4. Дослідження впливу втоми на прояв сили.**

**Оснащення:** динамометри кистьові, кистьовий еспандер, секундоміри.

У досліджуваного за допомогою кистьового динамометра визначається сила кисті. Потім він виконує роботу за допомогою

кистьового еспандера до появи відчуття “оніміння” м’язів кисті і передпліччя. Таке відчуття свідчить про виникнення “контрактури втоми”. Після цього знову визначається сила кисті. Отримані результати реєструються, порівнюються. Робиться висновок.

**Висновок:**

---

---

---

**Робота 5. Дослідження впливу втоми на прояв швидкості.**

**Оснащення:** кистьовий еспандер, секундоміри.

Досліджуваний з максимальною частотою стискує кистьовий еспандер. Реєструється кількість стискувань в перші 15 с роботи, а також кількість стискувань за 15 с через 30 с від початку роботи. Показники реєструються, порівнюються. Робиться висновок.

**Висновок:**

---

---

---

**Робота 6. Дослідження динаміки відновлення функції серцево-судинної й дихальної систем після фізичних навантажень різної потужності.**

**Оснащення:** велоергометр, монітор серцевого ритму, електронний спірограф.

У досліджуваного в положенні сидячи на велоергометрі визначаються показники ЧСС, АТ, показники зовнішнього дихання

і споживання кисню (СК) (див. тема 1, робота 1,2). Результати фіксуються в табл.15.

Потім досліджуваний виконує на велоергометрі роботу потужністю 60 Вт, частотою педалювання 60 об./хв. і тривалістю 5 хв. Одразу ж після роботи і кожні 5 хв відновного періоду у нього визначають ті ж самі показники протягом 15 хв. Результати заносяться в табл.15.

Таблиця 15

Фізіологічні показники	В стані відносного спокою	Після виконання роботи							
		1-ша хв.		6-та хв.		11-та хв.		16-та хв.	
		60 Вт	140 Вт	60 Вт	140 Вт	60 Вт	140 Вт	60 Вт	140 Вт
ЧД, разів									
ДО, л									
ХОД, л·хв <sup>-1</sup>									
VO <sub>2</sub> , мл·хв <sup>-1</sup>									
МВЛ, л·хв <sup>-1</sup>									
РД, %									
МВЛ/ХОД									
РО <sub>вид</sub> , л									
ЖЄЛ <sub>вид</sub> , л									
РО <sub>вд</sub> , л									
ЖЄЛ <sub>вд</sub> , л									
ЖЄЛ, л									
ФЖЄЛ, л									

Після цього, той же досліджуваний виконує роботу потужністю 140 Вт з частотою педалювання 60 об./хв. Одразу ж після припинення роботи і кожні 5 хв відновного періоду у нього визначають ті ж самі показники протягом 15 хв. Результати заносяться в табл.15, аналізуються. Звертається увага на тривалість відновлення окремих показників. Робляться висновки.

**Висновки:**

---



---



---



---

### **Заключне заняття до теми 3**

Мета даного заняття полягає у тому, щоб оцінити рівень теоретичних знань з даної теми.

Студенти відповідають на питання, які відображають зміст теми, використовуючи дані спеціальної літератури. Доповідають результати власних досліджень, які можна ілюструвати графіками і таблицями.

## **Тема 4. ФОРМУВАННЯ РУХОВИХ НАВИЧОК І ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗИЧНИХ ЯКОСТЕЙ ЛЮДИНИ**

### *Зміст теми*

1. Загальна характеристика рухових якостей. Фактори, що впливають на розвиток і прояв рухових якостей. Взаємозв'язок і прояв рухових якостей. Взаємозв'язок між розвитком рухових якостей.
2. Фізіологічна характеристика м'язової сили. Фактори, що впливають на силу м'язів. Особливості розвитку сили м'язів при виконанні статичної і динамічної роботи.
3. Фізіологічна характеристика швидкості. Види прояву швидкості. Фактори, що впливають на прояв швидкості.
4. Фізіологічна характеристика витривалості. Види витривалості. Фактори, що впливають на витривалість.
5. Фізіологічна характеристика спритності і гнучкості. Фактори, що впливають на спритність і гнучкість.
6. Рухова навичка. Компоненти рухової навички.
7. Фази формування рухової навички. Екстраполяція в рухових навичках.
8. Фактори, що впливають на формування і збереження рухової навички. Стереотипність і динамічність рухової навички.

**Робота 1. Визначення швидкості (як максимального темпу рухів) і швидкісної витривалості методом тепінг-тесту.**

**Оснащення:** секундомір.

Студенти з максимальною швидкістю проставляють крапки в усіх 10 квадратах (рис.5). Тривалість проставлення крапок у кожному квадраті становить 5 с. Перехід з одного квадрату в інший здійснюється без перерви за командою викладача у послідовності, зазначеній на рис.5.



1	2	3	4
8	7	6	5

Рис. 5 Модель рисунку для проведення тепінг-тесту.

По завершенню тестування підраховується і реєструється кількість крапок у кожному квадраті.

Показником прояву швидкості є максимальна кількість крапок в одному з квадратів (як правило у перших двох). У середньому максимальна кількість крапок, проставлених за 5 с, дорівнює близько 35.

Здатність підтримувати високий темп в якомога більший кількості квадратів свідчить про швидкісну витривалість. Студенти розраховують у % зменшення кількості крапок у квадратах відносно максимальної кількості проставлених крапок, яка приймається за 100%. Результати фіксуються безпосередньо в квадратах на рис.5. Оцінюється швидкість, як прояв максимального темпу рухів, і швидкісна витривалість. Робляться висновки.

**Висновки:**

---

---

---

---

## **Робота 2. Визначення і оцінка статичної силової витривалості м'язів-розгиначів спини.**

**Оснащення:** кушетки, секундоміри.

Дану якість визначають у себе всі студенти групи.

Досліджуваний знаходиться на кушетці в положенні лежачи на животі, руки прямі – вгору. За командою досліджуваному пропонується водночас максимально підняти над кушеткою злегка розведені руки й ноги і утримувати таку позу “до відмови”. Якщо іспитований не може утримувати цю позу 60 с, то це свідчить про недостатню статичну силову витривалість м'язів - розгиначів спини.

Студенти оцінюють силову витривалість м'язів розгиначів спини. Співставляють отримані результати. Звертають увагу на гендерні особливості. Роблять висновки.

### **Висновки:**

---

---

---

## **Робота 3. Визначення і оцінка статичної силової витривалості сідничних м'язів.**

**Оснащення:** кушетки, секундоміри.

Дану якість визначають у себе всі студенти групи.

Досліджуваний знаходиться в положенні лежачі на животі на краю кушетки (край кушетки на рівні клубової кістки), ноги опущені, руки вверх – фіксовані кистями за край кушетки. За командою підняти обидві ноги вище поверхні кушетки – ноги розведені на 10°, зігнуті у колінних суглобах під кутом 45° для виключення допомоги з боку двоголового м'яза стегна. Тримати “до відмови”. Якщо час утримання даної пози становить менше 60 с, то це свідчить про недостатню статичну силову витривалість сідничних м'язів.

Студенти оцінюють силову витривалість сідничних м'язів. Співставляються отримані результати. Звертають увагу на гендерні особливості. Роблять висновки.

## **Висновки:**

---

---

---

### **Робота 4. Визначення і оцінка активної гнучкості хребта.**

**Оснащення:** гімнастична лавка, лінійки.

Досліджуваний стоїть на лавці з випрямленими в колінах ногами. Потім виконує нахил уперед, торкаючись пальцями відмітки на лінійці нижче нульової позначки (нульова позначка лінійки знаходиться на рівні поверхні лавки) і зберігаючи позу не менше 2 секунд. Відстань від нульової точки до місця торкання характеризує гнучкість у сантиметрах.

Для жінок середній показник (норматив) гнучкості становить близько 12 см, а для чоловіків дещо менше.

Студенти визначають і оцінюють у себе гнучкість. Співставляють отриманий результат з іншими. Звертають увагу на гендерні особливості гнучкості. Роблять висновки.

## **Висновки:**

---

---

---

### **Заключне заняття до теми 4**

Відповідно змісту теми студенти готуються до підсумкового заняття.

Одному або двом студентам можна запропонувати доповідь на 10 хвилин “Гендерні особливості прояву фізичних якостей”. У доповіді використовуються теоретичні положення з даної теми, які доповнюються результатами експериментальних досліджень, отриманих на лабораторних заняттях. Доповідь обговорюється, задаються питання.

Викладач оцінює відповіді студентів, доповідь і окремі виступи. Звертає увагу на недоліки.

## Тема 5. ФІЗІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯКИХ ВИДІВ СПОРТУ

### *Зміст теми*

1. Фізіологічна характеристика легкоатлетичного бігу на короткі дистанції.
2. Фізіологічна характеристика спортивного ходіння.
3. Фізіологічна характеристика легкоатлетичних стрибків.
4. Фізіологічна характеристика легкоатлетичного бігу на середні дистанції.
5. Фізіологічна характеристика легкоатлетичних метань.
6. Фізіологічна характеристика плавання.
7. Фізіологічна характеристика лижних гонок.
8. Фізіологічна характеристика стрибків на лижах з трампліну і гірськолижного спорту.
9. Фізіологічна характеристика швидкісного бігу на ковзанах.
10. Фізіологічна характеристика велосипедного спорту.
11. Фізіологічна характеристика спортивної гімнастики і акробатики.
12. Фізіологічна характеристика веслувального спорту.
13. Фізіологічна характеристика важкої атлетики.
14. Фізіологічна характеристика спортивних ігор і єдиноборств.
15. Фізіологічна характеристика єдиноборств.

### **Робота 1. Вплив легкоатлетичного спринтерського бігу на діяльність серцево-судинної і дихальної систем.**

**Оснащення:** сфігмоманометри, , секундоміри, мішки Дугласа, сухі спірометри, монітор серцевого ритму, спирт, вата.

У досліджуваного студента в положенні сидячи 4 дослідники, незалежно один від одного, водночас визначають ЧСС, АТ, ЧД і ХОД (див. тема 1, роботи 1 і 2). Крім того, розраховуються показники СОК, ХОК і СК (див. тема 1, роботи 1 і 2). Результати заносяться в табл.16.

Потім досліджуваний виконує розминку, після чого пробігає з максимальною швидкістю 100 м. Одразу ж після фінішу

і кожні 5 хв відновного періоду визначаються і заносяться в табл.16 ті ж самі показники – ЧСС, АТ, ЧД, ХОД, СОК, ХОК і СК.

Таблиця 16

Фізіологічні показники	До фізичної роботи	Після бігу на 100 м з максимальною швидкістю					
		1-а хв	6-а хв	11-а хв	16-а хв	21-а хв	26-а хв
ЧСС, уд./хв							
АТ, мм рт.ст..							
СОК, мл							
ХОК, мл/хв.							
ЧД за 1 хв							
ХОД, л/хв.							
СК, л/хв							

## Робота 2. Вплив легкоатлетичного бігу помірної інтенсивності на діяльність серцево-судинної і дихальної систем

**Оснащення:** сфігмоманометри, секундоміри, мішки Дугласа, сухі спірометри, монітор серцевого ритму, спирт, вата.

У того самого досліджуваного студента, що виконував фізичне навантаження на попередньому занятті (біг на 100 м), в положенні сидячи 4 дослідники, незалежно один від одного, водночас визначають ЧСС, АТ, ЧД і ХОД (див. тема 1, роботи 1 і 2). Крім того розраховуються показники СОК, ХОК і СК. Результати заносяться в табл. 17.

Потім досліджуваний виконує розминку, після чого пробігає 2000 м з помірною інтенсивністю. Одразу ж після фінішу і кожні 5 хв відновного періоду визначаються і заносяться в табл.17 ті ж самі показники – ЧСС, АТ, ЧД, ХОД, СОК, ХОК і СК.

Таблиця 17

Фізіологічні показники	До фізичної роботи	Після бігу на 2000 м з помірною інтенсивністю					
		1-а хв	6-а хв	11-а хв	16-а хв	21-а хв	26-а хв
ЧСС, уд./хв							
АТ, мм рт.ст..							
СОК, мл							

ХОК, мл/хв							
ЧД за 1 хв							
ХОД, л/хв							
СК, л/хв							

Результати досліджень, отримані при виконанні роботи 1 (табл.16) і 2 (табл.17), аналізуються і співставляються. Звертається увага на степінь змін і динаміку відновлення кожного показника при виконанні роботи максимальної і помірної інтенсивності. На основі порівняльного аналізу робляться висновки.

### **Висновки:**

---



---



---



---

### **Робота 3. Порівняльний аналіз величини поля зору у спортсменів-гравців і представників неігрових видів спорту.**

#### **Оснащення:** периметр Форстера.

У двох спортсменів (А і Б), які спеціалізуються з ігрових видів спорту (баскетбол, футбол, волейбол тощо) і у такої ж кількості спортсменів (В і Г), які займаються неігровими видами спорту ( легка атлетика, веслування, велоспорт тощо), визначають величину поля зору окремо для правого і лівого ока.

Для цього досліджуваний сідає спиною до світла таким чином, щоб внутрішня поверхня півкола периметра була добре освітлена. Досліджуваний кладе підборіддя на підставку штатива, який закріплюють так, щоб його верхня частина знаходиться на рівні нижнього краю очної западини. При обстеженні лівого ока підборіддя досліджуваного фіксують на правій частині підставки (праве око закрите екраном), а при обстеженні правого ока – на лівій (ліве око закрите екраном). Досліджуваний повинен фіксувати зір на білому кружку у центрі півкола.

Півколо периметра встановлюють у горизонтальне положення. Обстежувач повільно пересуває білий кружок (з правого або лівого боку) від периферії до центру і на шкалі

периметра відмічає точку, на рівні якої досліджуваний вперше побачить об'єкт. Місцезнаходження точки відмічають у табл.18. Вимірюється поле зору з іншого боку півкола і знов встановлена величина відмічається у табл.18. Потім півколо периметра повертають у вертикальне положення і відповідно знаходять верхню та нижню межі полів зору, а результати відмічають у табл.18. Таким же чином визначають поле зору, для обох очей, замінивши білий кружок на зелений.

Результати досліджень порівнюються. Робляться висновки.

Таблиця 18

Межа поля зору	Око	Отримані результати							
		спортсмени-гравці				спортсмени - негравці			
		А		Б		В		Г	
		біл.	зел.	біл.	зел.	біл.	зел.	біл.	зел.
Зовнішня	ліве праве								
Внутрішня	ліве праве								
Верхня	ліве праве								
Нижня	ліве праве								

**Висновки:**

---



---



---



---

**Робота 4. Порівняльний аналіз деяких типологічних властивостей вищої нервової діяльності у спортсменів-гравців і представників неігрових видів спорту.**

**Оснащення:** коректурні таблиці.

Усі студенти групи, використовуючи коректурні таблиці (додаток 1) з надрукованими 1600 літерами, які розташовані в 40 рядках ( в кожному рядку 40 знаків) протягом 4 хв з максимальною швидкістю викреслюють одну з літер, але не викреслюють її у випадку, коли перед нею стоїть певна літера. Наприклад, викреслюють літеру “Х”, за винятком, коли перед нею стоїть літера “В”.

Потім розраховуються показники:

1. Обсяг уваги (**Н**) - загальна кількість проглянутих знаків за 4 хв. Характеризує рухливість нервових процесів.

Оцінка обсягу уваги:

високий – 800 літер і більше; добрий – 600-799 літер; задовільний – 500-559 літер; низький – 499 літер і менше.

2. Продуктивність уваги (**Е**). Характеризує якість уваги.

$$E = (C - O) : (C + M) \cdot H, \quad \text{де}$$

**С** – загальна кількість закреслених знаків;

**О** – кількість пропущених літер, які необхідно було закреслити;

**М** – кількість невірно закреслених літер;

**Н** - обсяг уваги.

Отримані показники у 4 спортсменів - гравців (А, Б, В, Г) і у 4 спортсменів-негравців (Д, Е, Ж, З) заносять у табл.19 і розраховують середнє арифметичне (**Х**) для кожної групи.

Таблиця 19

Показники	Отримані результати									
	спортсмени-гравці				Х	спортсмени-негравці				Х
	А	Б	В	Г		Д	Е	Ж	З	
<b>Н</b>										
Оцінка <b>Н</b>										
<b>Е</b>										



Результати дослідження порівнюються. Робляться висновки.

**Висновки:**

---

---

---

---

**Заключне заняття до теми 5**

Заняття проводиться у формі семінару. Студентам відповідно до їх спортивної спеціалізації, на попередньому занятті дається завдання підготувати повідомлення щодо фізіологічної характеристики обраного виду спорту.

Доповідачам задаються питання. Доповіді обговорюються і дискутуються. Це дає можливість викладачу оцінити як доповіді, так і окремі виступи студентів.

## Тема 6. ФІЗІОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОСНОВНИХ ФОРМ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ ШКОЛЯРІВ.

### *Зміст теми*

1. Завдання і форми фізичного виховання школярів. Вікові особливості розвитку рухових якостей.
2. Фізіологічна характеристика уроку фізичної культури за моторною ущільненістю і фізіологічною кривою.
3. Фізіологічне обґрунтування позаурочних форм фізичного виховання: ранкові фізичні вправи, гімнастики до уроків, фізкультпауз, секційних занять, самостійних занять (атлетичною гімнастикою, бігом, плаванням тощо).
4. Спортивна орієнтація і відбір. Методи спортивного відбору.
5. Фізіологічне обґрунтування масових форм фізичної культури.

Гармонійний розвиток організму школяра зумовлюється вмілим використанням комплексу засобів фізичної культури при обов'язковому застосуванні 2 форм фізичного виховання – урочної та позаурочної.

Урок з фізичної культури ( що саме і є урочною формою фізичного виховання) за структурою умовно поділяється на 4 частини.

#### 1. Вступна частина ( 3-5 хв).

Мета – організація уроку, концентрація уваги учнів, створення бадьорого настрою та рухової домінанти.

#### 2. Підготовча частина ( 8 хв).

Мета – переведення організму в діяльний стан, удосконалення рухової домінанти, розігрівання організму, посилення функції серцево-судинної і дихальної систем, обміну речовин.

1 і 2 частини уроку можна об'єднати.

#### 3. Основна частина (20-30 хв).

Мета – формування і вдосконалення рухових навичок.

#### 4. Заключна частина ( 2 хв).

Мета – зниження збудження центральної нервової системи, поступове зменшення функціональної активності збуджених систем організму ( серцево-судинної, дихальної, ендокринної та інш.), розслаблення м'язів.

Важливими фізіологічними показниками уроку з фізичної культури є його моторна (рухова) ущільненість і фізіологічна крива.

**Моторна ущільненість** - це відношення часу, використаного на фізичну роботу, до всього часу уроку (або тренування), вираженого у відсотках. У середньому моторна ущільненість повинна становити не

менше 70%. У вступній і підготовчій частинах уроку вона не перевищує 15%, а в основній частині становить 80-90%. Від моторної ущільненості уроку в значній мірі залежить рівень функціональних змін в організмі.

Для виявлення ступеню впливу фізичних вправ на організм учнів, а також для вивчення динаміки функціональних змін організму протягом усього уроку з фізичної культури користуються *фізіологічною кривою*. Про інтенсивність і динаміку змін функцій організму найлегше судити за частотою серцевих скорочень, тому фізіологічна крива будується на основі реєстрації частоти пульсу до початку уроку і після різних фізичних вправ протягом уроку. Пульсова (фізіологічна) крива повинна поступово наростати у вступній і підготовчій частинах, досягати максимуму в основній і знижуватись в заключній.

Уроки фізичної культури не забезпечують належне фізичне виховання школярів. Тому урочна форма повинна доповнюватися позаурочною, яка включає ранкові фізичні вправи, гімнастику до уроків, фізкультпаузи, фізичну активність учнів на перервах, самостійні заняття, заняття в спортивних секціях.

### **Робота 1. Визначення моторної (рухової) щільності й побудова фізіологічної (пульсової) кривої уроку фізичної культури ( або тренувального заняття).**

**Оснащення:** секундоміри.

Студенти розподіляються на бригади по 2 чоловіка. Кожна бригада вибирає для спостереження одного учня (або спортсмена). Спостерігаючи за цим учнем (або спортсменом), один студент бригади визначає рухову ущільненість, а другий складає фізіологічну (пульсову) криву уроку фізкультури (або тренувального заняття).

#### ***Визначення рухової ущільненості.***

За ручним годинником або секундоміром фіксують початок уроку (або тренувального заняття), тривалість його частин і кожної вправи. Назви вправ, тривалість кожної вправи і тривалість кожної частини уроку (або тренувального заняття) фіксують у протоколі.

## Протокол

### Вступна частина

---

---

---

---

---

### Підготовча частина

---

---

---

---

---

### Основна частина

---

---

---

---

---

---

### Заключна частина

---

---

---

---

---

Знаючи тривалість частин уроку та час, витрачений на виконання фізичних вправ у цих частинах, розраховують моторну щільність кожної частини.

**Наприклад**, тривалість основної частини уроку становила 28 хв, а час, витрачений на виконання фізичних вправ у цій частині – 21 хв. Згідно представлених даних моторна щільність основної частини становитиме:

$$(21 \text{ хв} : 28 \text{ хв}) \cdot 100\% = 75\%.$$

Результати рухової щільності кожної частини уроку (або тренувального заняття) виражаються графічно у вигляді діаграми – на осі абсцис відмічають тривалість частин уроку (t), а на осі ординат – моторну щільність кожної частини у % ( рис.7).

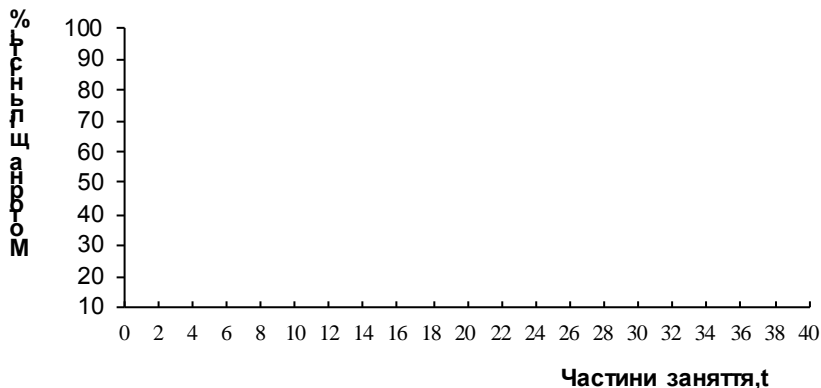


Рис.7. Графічне зображення моторної щільності уроку (тренувального заняття)

Примітка. Ціна однієї поділки на горизонталі – 3 хв.

### ***Побудова фізіологічної кривої***

У тих самих учнів (або спортсменів), за якими проводять спостереження для визначення моторної щільності заняття, одразу після кожної вправи підраховують і фіксують частоту пульсу. Результати відображаються на графіку – відмічають крапками тривалість виконання кожної вправи, а також частоту пульсу яка відповідає кожній вправі (рис.8). Крапки на графіку з'єднуються. Отримують графік-фізіологічну(пульсову)криву.

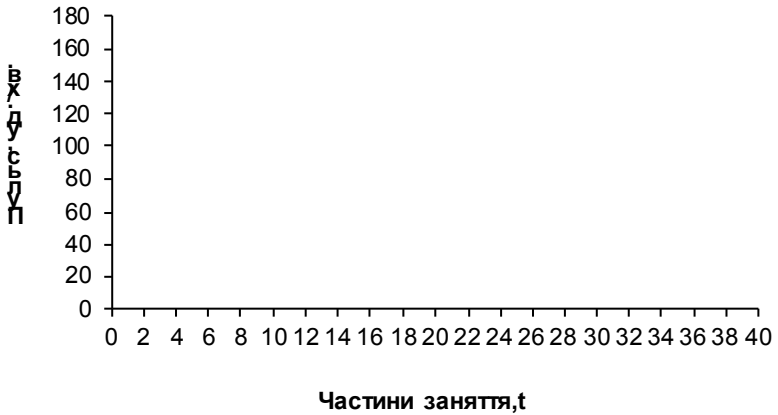


Рис.8. Фізіологічна (пульсова) крива уроку (або тренувального заняття)

*Примітка. Ціна однієї поділки по горизонталі – 3 хв.*

Урок (або тренувальне заняття) аналізується. Робляться висновки.

Цю роботу можна виконати під час проходження педагогічної (тренерської) практики, або як домашнє завдання.

**Висновки:**

---



---



---

**Заключне заняття до теми 6**

Студенти готують до заняття теоретичний матеріал за змістом теми 6. Оформляють протокол роботи 1.

Викладач перевіряє протоколи, проводить опитування оцінює засвоєння матеріалу.

## **Тема 7. ВПЛИВ НЕЗВИЧАЙНИХ ЧИННИКІВ ЗОВНІШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ СПОРТСМЕНІВ.**

### *Зміст теми*

1. Пристосування організму спортсменів до умов середньогір'я і високогір'я.
2. Працездатність людини під водою в умовах підвищеного атмосферного тиску.
3. Пристосування організму спортсменів до умов холодного клімату.
4. Пристосування організму спортсменів до умов жаркого клімату.

Дана тема вноситься на самостійне опрацювання.

Студенти готують теоретичний матеріал за змістом теми 7.  
Викладач оцінює відповіді студентів.

## ЛІТЕРАТУРА

### Основна

1. Физиология человека: Учебник для институтов физической культуры. Под ред. Н.В.Зимкина.- Москва: Физкультура и спорт, 1970.-534 с.
2. Физиология человека: Учебник для институтов физической культуры. Под ред. Н.В.Зимкина.- Москва: Физкультура и спорт, 1975.-496 с.
3. Кучеров І.С., Шабатура М.Н., Давиденко І.М. Фізіологія людини: Навч.посібник для студентів фіз.вих. пед.інститутів.-К: Вища школа, 1981.-408 с.
4. Фомин Н.А. Физиология человека: Уч. пособие для студентов фак. физ. восп. пед. Институтов.-Москва: Просвещение, 1982.-320 с.
5. Спортивная физиология: Учебник для института физ.культ./Под ред. Я.М.Коца.-Москва: Физкультура и спорт, 1986.- с.
6. Дж.Вілмор, Д.Л. Костіл. Фізіологія спорту.- К.: Олімпійська література, 2003.-656 с.

### Додаткова

1. Агаджанян Н.А. Адаптация и резервы организма.- Москва: Физкультура и спорт, 1983.- 176 с.
2. Амосов Н.М., Бендет Я.А. Физическая активность и сердце.- К.: Здоров'я, 1984.-232 с.
3. Биохимия: Учебник для ин-в физ.культ/Под ред. В.В.Меньшикова, Н.И.Волкова.- Москва: Физкультура и спорт, 1986.-384 с.
4. Виру А.А., Юримяэ Т.А., Смирнова Т.А. Аэробные упражнения.- Москва: Физкультура и спорт, 1988.-144 с.
5. Платонов В.А. Адаптация в спорте.- К.: Здоров'я, 1988.- 214 с.
6. Фурман Ю.Н. Физиология оздоровительного бега.- К.: Здоров'я, 1994.-208 с.
7. Платонов В.Н., Булатові М.Н. Фізична підготовка спортсмена: Навчальний посібник.-К.: Олімпійська література, 1985.-320 с.
8. Платонов В.Н. Общая теория подготовки спортсменов в олимпийском спорте.-К.: Олимпийская литература, 1997.- 584 с.



## З М І С Т

Тема 1. Фізіологічні механізми адаптації організму до фізичних навантажень	4
Робота 1. Порівняльний аналіз функції серцево-судинної системи спортсменів різної спеціалізації у стані відносного м'язового спокою і при стандартних навантаженнях	5
Робота 2. Порівняльний аналіз функції дихання спортсменів різної спеціалізації у стані відносного м'язового спокою і при стандартних навантаженнях	7
<i>Визначення і оцінка аеробної та анаеробної продуктивності організму спортсменів</i>	8
Робота 3. Визначення і оцінка аеробної продуктивності організму спортсменів різної спеціалізації методом велоергометрії.	9
Робота 4. Визначення і оцінка аеробної продуктивності організму спортсменів різної спеціалізації методом степергометрії	12
Робота 5. Визначення порогу анаеробного обміну (ПАНО) у спортсменів різної спеціалізації	14
Робота 6. Визначення потужності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення	16
Робота 7. Визначення потужності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення	16
Робота 8. Визначення ємності анаеробних алактатних процесів енергозабезпечення	18
Робота 9. Визначення ємності анаеробних лактатних процесів енергозабезпечення	19
Робота 10. Визначення оптимального діапазону величини фізичних навантажень за показником максимального споживання кисню (МСК)	20
Заключне заняття до теми 1	24
Тема 2. Фізіологічна характеристика різних видів м'язової діяльності фізкультурників і спортсменів	25
Робота 1. Вплив статичного зусилля і динамічної силової роботи на діяльність серцево-судинної системи	25
Робота 2. Виявлення феномену статичного зусилля (Ліндгарда)	26
Робота 3. Вплив динамічної роботи різної потужності на функцію серцево-судинної системи	27

Робота 4. Вплив динамічної циклічної роботи різної потужності на показники зовнішнього дихання і споживання кисню	28
Робота 5. Особливості кровообігу при роботі різних груп скелетних м'язів	29
Заключне заняття до теми 2	30
Тема 3. Фізіологічна характеристика станів організму, що виникають при заняттях спортом і фізичною культурою	31
Робота 1. Вивчення впливу розминки на діяльність серцево-судинної системи	32
Робота 2. Вивчення динаміки змін ЧСС у період впрацьовування в залежності від інтенсивності динамічної циклічної роботи	33
Робота 3. Дослідження впливу темпу м'язових зусиль на час виникнення втоми	34
Робота 4. Дослідження впливу втоми на прояв сили	35
Робота 5. Дослідження впливу втоми на прояви швидкості	36
Робота 6. Дослідження динаміки відновлення функції серцево-судинної і й дихальної систем після фізичних навантажень різної потужності	36
Заключне заняття до теми 3	38
Тема 4. Формування рухових навичок і вдосконалення фізичних якостей людини	39
Робота 1. Визначення швидкості (як максимального темпу рухів) і швидкісної витривалості методом тепінг-тесту	39
Робота 2. Визначення і оцінка статичної силової витривалості м'язів – розгиначів спини	41
Робота 3. Визначення і оцінка статичної силової витривалості сідничних м'язів	41
Робота 4. Визначення і оцінка активної гнучкості хребта	42
Заключне заняття до теми 4	42
Тема 5. Фізіологічна характеристика деяких видів спорту	43
Робота 1. Вплив легкоатлетичного спринтерського бігу на діяльність серцево-судинної і дихальної систем	43
Робота 2. Вплив легкоатлетичного бігу помірної інтенсивності на діяльність серцево-судинної і дихальної систем	44
Робота 3. Порівняльний аналіз величини поля зору у спортсменів-гравців і представників неігрових видів спорту	45

Робота 4. Порівняльний аналіз деяких типологічних властивостей центральної нервової системи у спортсменів-гравців і представників неігрових видів спорту	47
Заключне заняття до теми 5	48
Тема 6. Фізіологічне обґрунтування основних форм фізичного виховання школярів	49
Робота 1. Визначення моторної (рухової) ущільненості й побудова фізіологічної (пульсової) кривої уроку фізичної культури (або тренувального заняття)	50
Заключне заняття до теми 6	53
Тема 7. Вплив незвичайних чинників зовнішнього середовища на працездатність спортсменів	54
Література	55
Зміст	56