

Міністерство освіти і науки України  
Запорізький національний університет

*М.М. Малько*

## *Фізіологія праці*

Методичні вказівки до лабораторних занять  
для здобувачів ступеня вищої освіти магістра  
спеціальності «Біологія», освітньо-професійної програми  
«Біологія»

Затверджено  
вченою радою ЗНУ  
протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Запоріжжя  
2019

УДК: 612.014 “46” + 371.72 (076.5)

Малько М.М. Фізіологія праці: методичні вказівки до лабораторних занять для здобувачів ступеня вищої освіти магістра спеціальності «Біологія», освітньо-професійної програми «Біологія». – Запоріжжя: ЗНУ, 2019. – 90 с.

Методичні вказівки до лабораторних занять містить опис методик, які можуть бути широко використані на практиці для оцінки рівня розумової та фізичної працездатності людей. Особливу увагу приділено методичним особливостям дослідження професійної придатності. Наведені в роботах теоретичні відомості характеризують загальні методичні підходи до вивчення працездатності та не виключають використання додаткових літературних джерел при підготовці до занять. Рекомендації призначено для студентів біологічних факультетів вищих навчальних закладів.

Методичні вказівки включають теоретичний матеріал, розробки до лабораторних завдань та контрольні питання.

Видання розраховане на студентів спеціальності «Біологія».

Рецензент:

к.б.н., доц. *Н.І.Лебедєва*

Відповідальний за випуск:

к.пед.н., доц. *В.В. Перетяцько*

## Лабораторне заняття № 1-2.

**Тема:** Дослідження показників розумової працездатності.

**Мета:** Визначити основні показники розумової працездатності людини.

### ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ.

1. Принципи застосування методів оцінки розумової працездатності.
2. Просторова-часова орієнтація.
3. Оцінка розумової продуктивності.
4. Дослідження об'єму зорової інформації та швидкості її переробки.
5. Швидкість переключення уваги.
6. Вивчення короткострокової зорової пам'яті.

### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.

Розумова праця пов'язана з прийомом і переробкою інформації та, переважно, потребує напруження вищої нервової (психічної) діяльності. Головними характеристиками ВНД при розумовій роботі є психофізіологічні якості й психічні пізнавальні процеси. Психофізіологічними якостями вважаються властивості нервової системи й функціональні можливості аналізаторів. До професійно важливих психічних пізнавальних процесів розумової праці відносяться сприйняття, пам'ять, увага, мислення та емоції. Таким чином, для оцінки розумової праці необхідно дослідити психічні пізнавальні процеси та психофізіологічні якості, а для оцінки всіх побічних показників – додатково ще й фізичну працездатність та суб'єктивний стан людини.

*Матеріали та обладнання:* буквені таблиці Анфімова, таблиця з кільцями Ландольта, секундомір.

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ.

#### Завдання 1. Дослідження короткочасної зорової пам'яті.

Досліджуваному пропонують запам'ятати і відтворити на бланках 5 карток з каталогу Зикова (рис. 1.1). Експозиція карт різних класів складності загалом триває 40 с, після чого досліджуваний заповнює запропонований йому бланк. При заповненні чорні квадрати можуть позначатися штрихами чи хрестиками.

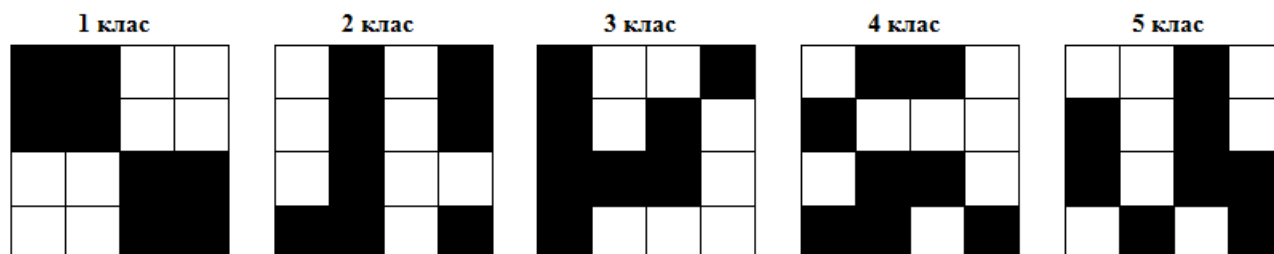


Рисунок 1.1 – Картки п'яти класів складності з каталогу Зикова.

Обробка результатів тесту складається в підрахунку числа неправильно заповнених клітин бланку та у подальшому визначенні бала для кожного класу складності (табл. 1.1). Найвища оцінка за пробу – 5 балів, мінімальна – 0 балів.

Таблиця 1.1 – Оцінка в балах проби на короткочасну зорову пам'ять.

Клас складності	Кількість допущених помилок							
	0	1	2	3	4	5	6	7
I	5	2	1	0	0	0	0	0
II	5	2	2	1	0	0	0	0
III	5	3	2	2	1	0	0	0
IV	5	4	3	2	2	1	0	0
V	5	4	3	3	2	2	1	0

Після визначення точності виконання завдання досліджуваним підраховують суму балів (21-25 балів – відмінно, 16-20 – добре, 11-15 – задовільно, 10 і менше – незадовільно).

Оформити протокол досліду. Оцінити успішність виконання проби на короткочасну зорову пам'ять. Зробити висновок про силу нервових процесів в центральному відділі зорового аналізатора у обстежених.

### Завдання 2. Дослідження короткочасної слухової пам'яті.

Короткочасна слухова пам'ять характеризується об'ємом правильно відтворених чисел. Числа зачитуються голосно, чітко, не дуже швидко. За командою записуються числа, які запам'ятали в будь-якому порядку в рядах. Повторюємо пред'явлені числа на слух 5 разів, з одним і тим же порядком чисел. Кожен раз записане перегортаємо (закриваємо). Варіанти рядів чисел для дослідження слухової пам'яті наведені на рисунку 1.2.

Варіант №1	61	25	39	37	19	53	98	13	76	83
Варіант №2	16	64	58	41	46	36	72	27	89	18

Рисунок 1.2 - Варіанти рядів чисел для дослідження короткочасної слухової пам'яті.

В подальшому визначають об'єм короткочасної слухової пам'яті (ОКСП), тобто, кількість правильно позначених чисел при їх першому пред'явленні, а потім, розраховують коефіцієнт успішності запам'ятовування слухової інформації (КУСП) згідно формули 1.1.

$$\text{КУСП} = \frac{\text{Кількість правильно відтворених чисел у п'яти пред'явленнях}}{\text{Кількість максимально можливих відтворень у п'яти пред'явленнях}} \times 100\% \quad (1.1)$$

Отримані результати оцінюють згідно таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Оцінка проби на короткочасну слухову пам'ять.

Оцінка	Слухова пам'ять	
	ОКСП	КУСП
Відмінно	7 і більше	0,8 і більше
Добре	5-6	0,65-0,79
Задовільно	3-4	0,50-0,64
Незадовільно	менше 3	менше 0,5

Оформити протокол дослід. Оцінити успішність виконання проби на короткострокову слухову пам'ять. Зробити висновок про силу нервових процесів в центральному відділі слухового аналізатора у обстежених.

### **Завдання 3. Дослідження фахової короткочасної слухової пам'яті.**

При дослідженні професійної придатності обстеженого, замість чисел, експериментатор зачитує 10-12 слів, які потім відтворюються обстежуваними впродовж 1 хв. Крім того, для фахівців замість слів зачитуються професійно важливі параметри. Наприклад, для вчителів наводяться елементи, що стосуються навчального процесу: курс – 4, навчальна дисципліна – за вибором ВНЗ, кількість годин на тиждень – 4, самостійна робота студента – 36 годин, освітня програма – генетика, аудиторія – 103, навчальний корпус – 2, навчальний план – екологія, навчальна практика – зі спеціалізації й т.п. У цьому випадку об'єм безпосередньої пам'яті також оцінюється за кількістю правильно записаних елементів після однократного слухання (таблиця 1.2).

Оформити протокол дослід. Оцінити успішність виконання проби на фахову короткострокову слухову пам'ять.

### **Завдання 4. Дослідження відстроченої (довгочасної) пам'яті.**

Оцінювати відстрочену (довгочасну) пам'ять можливо за результатами відтворення параметрів (чисел) через 40-60 хв. після їх пред'явлення. Відстрочена пам'ять для спеціалістів професійно важлива, адже вона забезпечує запам'ятовування, тривале збереження та відтворення необхідної інформації. Звичайно зачитується 10, не пов'язаних за змістом слів, до повного їх запам'ятовування. *Наприклад:* книга, сестра, вода, повітря, стіл, машина, цукор, дерево, молоко, гудзик. Можливо зачитати й числа. Кількість повторів характеризує швидкість запам'ятовувань. Кількість пред'явлених для запам'ятовування слів (чисел), поділених на кількість повторів, необхідних для запам'ятовування, характеризує об'єм довгочасної пам'яті. Результати вважаються добрими, якщо швидкість запам'ятовування 2-3 повтори, а об'єм довгочасної пам'яті – 5,0.

Оформити протокол дослід. Оцінити успішність виконання проби на відстрочену (довгочасну) пам'ять

### Завдання 5. Дослідження оперативної пам'яті.

Особливістю оперативної пам'яті є ті, що вона характеризує запам'ятовування, відтворення інформації за короткий час і своєчасне її забування. Дана функція, досить часто, яка використовується у виробничій діяльності. Оперативну пам'ять досліджують шляхом пред'явлення числових рядів, які складаються з 6 однозначних чисел (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3 - Варіанти рядів чисел для дослідження оперативної пам'яті

Числові ряди для тренування	Варіант № 1	Варіант № 2
1. 413785	1. 317452	1. 347195
2. 824573	2. 254817	2. 281475
3. 276574	3. 419356	3. 536472
	4. 183547	4. 465381
	5. 536729	5. 643827
	6. 629178	6. 184365
Результат для перевірки	7. 471835	7. 729364
1. 5, 4, 10, 15, 13	8. 729354	8. 381745
2. 10, 6, 9, 12, 10	9. 365472	9. 475368
3. 9, 13, 11, 12, 9	10. 826395	10. 583671

Завдання полягає в тому, що після оголошення одного цифрового ряду за 15 сек. потрібно записати суми чисел першого з другим, другого з третім, третього з четвертим, четвертого з п'ятим, п'ятого з шостим. Після триразового тренування – перший раз без урахування часу, другий та третій – з обмеженням роботи впродовж 15 сек. Відповідаємо на запитання й пересвідчуємося в тому, що всі зрозуміли хід виконання методики й приступаємо до роботи з одним із двох варіантів. Оцінка результатів методики оперативної пам'яті проводиться за загальною кількістю складань (сум) виконаних у всіх 10 рядах, за кількістю правильно записаних сум та відносною частотою помилок у відсотках (частка від ділення кількості помилок на загальну кількість складань). Для рядового складу фахівців операторського профілю кількість правильно виконаних дій становить близько 40%.

Оформити протокол досліду. Оцінити успішність виконання проби на оперативну пам'ять

### Завдання 6. Оцінка розумової продуктивності.

Розумову продуктивність оцінюють за допомогою коректурних буквених проб Анфімова (рисунок 1.2). Аналіз виконаної роботи проводиться у двох напрямках: оцінка якісного і кількісного боку уваги за певний проміжок часу (зазвичай 4 хв). При обробці даних підраховується загальна кількість переглянутих знаків, що характеризує обсяг і швидкість виконання завдання; число за-

креслених знаків заданої якості; число допущених помилок (пропущених або зайво закреслених букв). За допомогою формул розраховують такі показники:

а) коефіцієнт точності виконання завдання (формула 1.2):

$$A = M/N, \quad (1.2)$$

де  $A$  – коефіцієнт точності виконання завдання;  $M$  – кількість викреслених букв заданої якості;  $N$  – загальна кількість букв, які необхідно викреслити в переглянутому тексті.

б) коефіцієнт розумової продуктивності (формула 1.3):

$$P = A \times S, \quad (1.3)$$

де  $P$  – коефіцієнт розумової продуктивності,  $A$  – коефіцієнт точності виконання завдання;  $S$  – загальна кількість переглянутих знаків.

КСХАВНХЕВИХНАИСНХВХВКСНАИСВХВХЕНАИСНЕВХК  
 ВНХИВСНАВСАВСНАЕВЕАХККЕСВСНАИСАИСНАВХНВК  
 НХИСХВХЕКВХИВХЕИСНЕИНАИЕНКХКІКХЕКВКІСВХИ  
 ХАКХНСКАИСВЕКВХНАИСНХЕКХИСНАКСКВХКВНАВСН  
 СИНАМКАЕХКІСНАІКХЕХЕИСНААХКЕКХВІСНАІХКІВ  
 СНАІСВНКХВАІСНАХЕККХСНАКСВЕЕВЕАІСНАСНКІВК  
 КХКЕКНВІСНКХВЕХСНАІСКЕСІКНАЕСНКХКРІХКАКС  
 АІСНАЕХКВЕНВХКЕАІСНКАІКНВЕВНКВХАВЕІНВІСА  
 КАХВЕІВНАХІЕНАІКВІЕАКЕІВАКВСЕІКСНАВАКЕСВ  
 НКЕСНКСВХІЕСВХКНКВСКВЕВКНІЕСАВІЕХЕВНАІЕН  
 ХЕВКАІСНАНАІСХАКВННАКСХАМЕНАСНАІСВКХЕВСВ  
 ЕВХКХСНЕІСНАІСНКВКХВЕКЕВКВНАІСНАІСККЕВКС  
 АВСНАХКАСЕСНАІСЕСХКВАІСНАСАВКХСНЕІСХІХЕК  
 ВІКВЕГАІЕНЕКХАВІХНВІХКХЕАНВІСНВСАЕХНСНА  
 НКЕХВІВНАЕІСНВІАЕВАЕНХВХВІСНАЕІЕКАІВЕКЕ  
 КЕІСНЕСАЕІХКВЕВЕІСНАЕАІСНКВЕХІКХНКЕАІСНА  
 ЕАКАЕКХЕВСКХЕКХНАІСНКВЕВЕСНАІСЕКХЕКНАІСН  
 ІСНЕКСНВІЕХКВХЕІВНАКІСХАІЕВКІВКІЕКЕІСНА  
 ВХВКІСНАІВІЕНАКХКІВХНІКІСНАІНЕСНАКНЕХ  
 СНАІКВЕХКВКЕСВНСНХІАСНАКСХКХВХЕАЕСКСЕАІК

Рисунок 1.2 – Фрагмент таблиці Анфімова.

Оформити протокол дослід. Зробити висновок про точність виконання завдання та рівень розумової продуктивності. В середньому показник точності виконання завдання становить 0,8-1,0, а коефіцієнту розумової продуктивності – 1100-1200 ум. од.

### Завдання 7. Дослідження об'єму зорової інформації та швидкості її переробки.

Для дослідження об'єму і швидкості переробки зорової інформації використовують таблиці з кільцями Ландольта (рисунок 1.3). Ці таблиці містять 660-750 кілець, розташовані випадково. Кільця мають розрив в одному з напрямків. Кожний з 8 розривів відповідає певному часу на циферблаті годинника (13, 14, 16, 17, 19, 20, 22, 23). Випробуваному пропонують викреслити кільця з одним з розривів протягом обмеженого часу (звичайно 5 хв). При оцінці виконаної роботи враховується кількість переглянутих кілець, число викреслених заданих знаків, кількість помилок. Перед виконанням завдання досліджуваних знайомлять з буквеними таблицями і технікою виконання завдання.

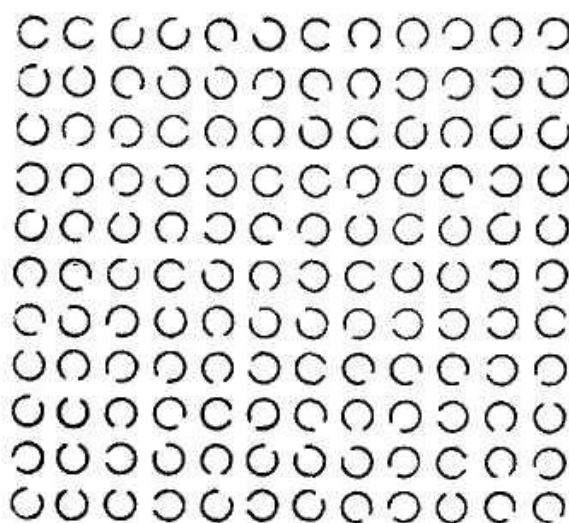


Рисунок 1.3 – Фрагмент таблиці Ландольта

Об'єм зорової інформації розраховують за формулою 1.4:

$$Q = 0,5936 \times N, \quad (1.4)$$

де  $Q$  – об'єм зорової інформації, біт; 0,5936 – середній об'єм інформації, що приходить на 1 знак;  $N$  – кількість переглянутих знаків.

Швидкість переробки інформації розраховують за формулою 1.5:

$$S = [Q - 2,807 \times n] / T, \quad (1.5)$$

де  $S$  – швидкість переробки інформації, біт/сек; 2,807 біти – втрата інформації, що приходить на 1 пропущений знак;  $n$  – кількість пропущених кілець;  $T$  – час виконання завдання, сек.

Оформити протокол досліду. Визначити показники об'єму зорової інформації ( $Q$ ) та швидкості її переробки ( $S$ ) у досліджуваних. В середньому об'єм зорової інформації становить 300-400 біт, а швидкість переробки зорової інформації – 1,1-1,2 біт/сек.



### Завдання 8. Дослідження переключення уваги за умов активного вибору інформації.

Досліджуваний розшукує і показує на таблиці по чергово червоні цифри у зростаючому порядку, а чорні – в убуваючому (або навпаки, червоні – у зростаючому, а чорні – в убуваючому порядку), тобто 1- чорне, 24 – червоне, 2 – чорне, 23 – червоне і т.п. (рисунок 1.4).

13	24	15	3	23	21	18	12	15	24	22	16	20	7
14	22	3	9	1	11	19	24	5	10	3	20	25	21
2	25	13	11	21	4	16	14	1	17	4	12	14	10
12	16	17	7	5	10	18	16	18	13	6	1	21	17
6	22	9	12	8	2	23	4	5	22	15	13	23	11
24	8	1	6	5	17	15	6	23	2	18	2	9	7
14	7	19	20	10	20	4	9	8	3	8	11	19	19

Рисунок 1.4 – Червоно-чорні таблиці Горбова-Шульте.

Під час виконання завдання експериментатор фіксує час виконання завдання і кількість помилок (неправильно вказаних чисел не того кольору). Отримані результати аналізують за схемою, наведеною в таблиці 1.4. Для професій, де переключення уваги є професійно важливою компетенцією, таких як водії, авіадиспетчери і т.п., результат повинен бути не нижче 4 балів – це поріг професійної придатності.

Таблиця 1.4 – Оцінка в балах проби на переключення уваги.

Бали	5 балів	4 бали	3 бали	2 бали	1 бал
Час виконання	160с та менше	161с – 330с	331с – 390с	391с – 480с	481с та більше
Кількість помилок	0	0	1-2	3-4	5

Оформити протокол досліду. Визначити час виконання та кількість помилок при проведенні проби на переключення уваги. Порівняти результати різних обстежених. Зробити висновок про рухливість нервових процесів в центральному відділі зорового аналізатора.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ.

1. Що розуміють під розумовою працездатністю?
2. Схарактеризуйте методичні особливості проведення проби на розумову працездатність.

3. Вкажіть фактори, що впливають на величину показників розумової працездатності.

4. Які статеві особливості мають показники об'єму зорової інформації та швидкості її переробки?

5. Вкажіть належні значення показників розумової працездатності.

6. Які властивості нервових процесів характеризують показники швидкості переключення уваги і короткострокової зорової пам'яті.

### Лабораторне заняття № 3.

**Тема:** Соматичні та вісцеральні функції при роботі.

**Мета:** З'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок з теми.

#### ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ.

1. Предмет і задачі фізіології праці.
2. Класифікація розумової та фізичної роботи.
3. Механізм формування довільних рухів.
4. Динамічний стереотип та екстраполяція в рухових актах.
5. Автоматизація рухових функцій.
6. Стадії формування рухових навичок.
7. Роль симпато-адреналової системи при роботі різної потужності.
8. Зміни активності адрено-кортикальної системи при роботі.
9. Роль тиреоїдних та анаболічних стероїдних гормонів при трудовій діяльності.
10. Вплив трудової діяльності на статеві залози. Репродуктивна функція при роботі.
11. Зміни обміну білків при роботі.
12. Особливості жирового обміну при роботі.
13. Обмін вуглеводів при роботі.
14. Особливості водно-сольового обміну під час роботи.
15. Енергетичний обмін при роботі.
16. Легенева вентиляція при роботі.
17. Відносні гіпо- та гіпервентиляція легенів. Зміни складу альвеолярного повітря при роботі.
18. Особливості регуляції дихання при м'язовій діяльності. Задишка.
19. Киснева ємність крові.
20. Обмін газів в капілярах великого кола кровообігу.
21. Механізми підтримання сталості фізико-хімічного складу крові. Буферні системи крові.
22. Захисна функція крові при роботі.
23. Зміни швидкості згортання крові при трудовій діяльності.
24. Зміни показників кардіодинаміки при роботі.
25. Особливості показників гемодинаміки при роботі.
26. Кровообіг в капілярах при роботі.
27. Особливості кровообігу у венах при трудовій діяльності.
28. Регуляція роботи серця при роботі.
29. Регуляція судинного тонусу при трудовій діяльності.
30. Синдром "спортивного серця".

### Практичне заняття № 4-5.

**Тема:** Дослідження показників фізичної працездатності.

**Мета:** Вивчити сучасні методи визначення рівня фізичної працездатності.

#### ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ.

1. Принципи застосування методів оцінки фізичної працездатності.
2. Методичні особливості проведення тесту  $PWC_{170}$ .
3. Максимальне споживання кисню як показник аеробних можливостей організму.
4. Використання індексів та коефіцієнтів при визначенні фізичної працездатності.
5. Аеробно-анаеробний перехід та аеробний поріг.
6. Заходи безпеки при проведенні функціональних проб.

#### ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ.

Враховуючи провідну роль серцево-судинної та дихальної систем у визначенні функціонального стану організму, для оцінки фізичної працездатності визначають максимальне споживання кисню (МСК), а також потужність навантаження, при якому частота серцевих скорочень досягає 170 уд/хв ( $PWC_{170}$ ). Крім цих показників останнім часом при визначенні фізичної працездатності широкого використання отримали різноманітні індекси та коефіцієнти.

*Матеріали та обладнання:* велоергометр, сходи для степ-тесту, сфігмоманометр, спирт, секундомір.

#### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ РОБОТИ.

**Завдання 1. Визначення загальної фізичної працездатності за допомогою тесту  $PWC_{170}$ .**

При пробі  $PWC_{170}$  виконуються два 5-ти хвилинні навантаження на велоергометрі з 3-х хвилинним відпочинком між ними (рис. 4.1).



Рисунок 4.1 – Велоергометрія.

Потужність навантаження обирається з урахуванням статі, маси та фізичної підготовки за таблицею 4.1. Потужність 2-го навантаження на 50%, 100% або 150% більша за перше в залежності від рівня тренуваності.

Таблиця 4.1 – Визначення потужності 1-го навантаження при пробі  $PWC_{170}$  з урахуванням ваги обстеженого.

№	Вага тіла, кг	Потужність першого навантаження	
		кГм/хв	Вт
1.	59 та менше	300	50
2.	60-64	400	66,7
3.	65-69	500	83,3
4.	70-74	600	100
5.	75-79	700	116,7
6.	80 и более	800	133,3

В кінці кожного навантаження за 15 сек. вимірюють ЧСС. Потім за допомогою формули Карпмана (4.1) визначають загальну фізичну працездатність:

$$PWC_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) \times \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}, \quad (4.1)$$

де  $PWC_{170}$  – фізична працездатність при частоті серцевих скорочень 170 уд/хв.;  $N_1$  та  $N_2$  – навантаження заданої потужності, кГм/хв.;  $f_1$  та  $f_2$  – частота серцевих скорочень після виконання тестуючих навантажень, уд/хв.

Оформити протокол досліджу. Визначити абсолютні та відносні показники загальної фізичної працездатності. Абсолютна величина  $PWC_{170}$  ( $aPWC_{170}$ ) у нетренованих чоловіків складає 700-1100 кГм/хв, жінок – 450-750 кГм/хв. Відносна величина цього показника ( $vPWC_{170}$ ) у чоловіків досягає 15,5 кГм/хв/кг, а жінок – 10,5 кГм/хв/кг. У спортсменів значення  $aPWC_{170}$  и  $vPWC_{170}$ , як правило, вище і може досягати 2500 кГм/хв та 30 кГм/хв/кг відповідно.

## **Завдання 2. Оцінка фізичної працездатності за методом Гарвардського степ-тесту.**

Гарвардський степ-тест полягає у сходженні на сідці висотою 50 см для чоловіків та 43 см для жінок впродовж 5 хв. у заданому темпі (рисунок 4.2). Темп сходження постійний і становить 30 циклів за 1 хв. Кожний цикл складається з чотирьох кроків. Темп задається метрономом 120 уд/хв. Після завершення тесту досліджуваний сідає на стілець і впродовж перших 30 секунд 2-ї, 3-ї та 4-ї хвилини відновлення у нього підраховують ЧСС. Якщо досліджуваний в процесі тестування відстає від заданого темпу, то тест припиняється.

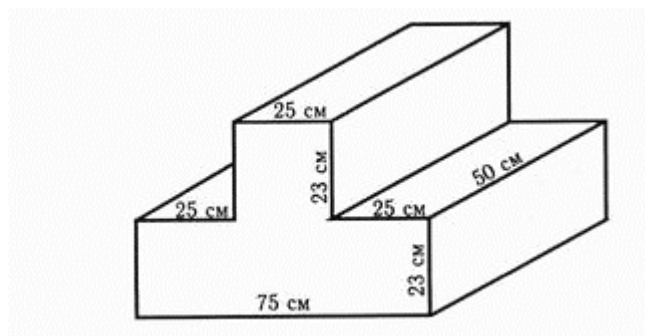


Рисунок 4.2 – Стандартна сходи́нка для степ-тесту.

Висновок про фізичну працездатність роблять за індексом гарвардського степ-тесту (ІГСТ), який розраховують з врахуванням часу виконання та ЧСС після виконання тесту. Висота та час сходження на сходи́нці обираються в залежності від статі та віку обстеженого (таблиця 4.2).

Таблиця 4.2 – Висота сходи́в та час сходження в гарвардському степ-тесті.

Контингент	Висота сходи́в, см	Час сходження, хв.
Юнаки (12-18 р)	45	4
Дівчата (12-18 р)	40	4
Чоловіки (>18 р)	50	5
Жінки (>18 р)	43	5

Індекс Гарвардського тесту розраховують за формулою 4.2:

$$\text{ІГСТ} = t \times 100 / (f_1 + f_2 + f_3) \times 2 \quad (4.2)$$

де  $t$  – час сходження у секундах,  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  – частота серцевих скорочень (ЧСС) за 30 с на 2-й, 3-й та 4-й хвилині відновлення відповідно.

Через велику інтенсивність навантаження тест застосовують тільки при обстеженні спортсменів. Критерії оцінки результатів Гарвардського степу-тесту наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Оцінювання результатів Гарвардського степу-тесту.

Оцінка	ІГСТ
Відмінно	90 та вище
Добре	80-89,9
Посередньо	65-79,9
Слабко	55-64,9
Погано	менше 55

Оформити протокол дослід. Визначити величину ІГСТ у обстеженого. Найбільші показники (до 170) відзначені в спортсменів екстракласу, що тренуються на витривалість (лижні перегони, академічне веслування, плавання, марафонський біг та ін.).

### Завдання 3. Визначення максимального споживання кисню (МСК).

Максимальне споживання кисню відображає рівень утилізації кисню і характеризує межі можливого збільшення хвилинного об'єму крові. Для визначення МСК використовують тест  $PWC_{170}$ , який виконується до досягнення стабільних показників пульсу. Після цього, використовуючи номограму, визначають МСК (рисунок 4.3).

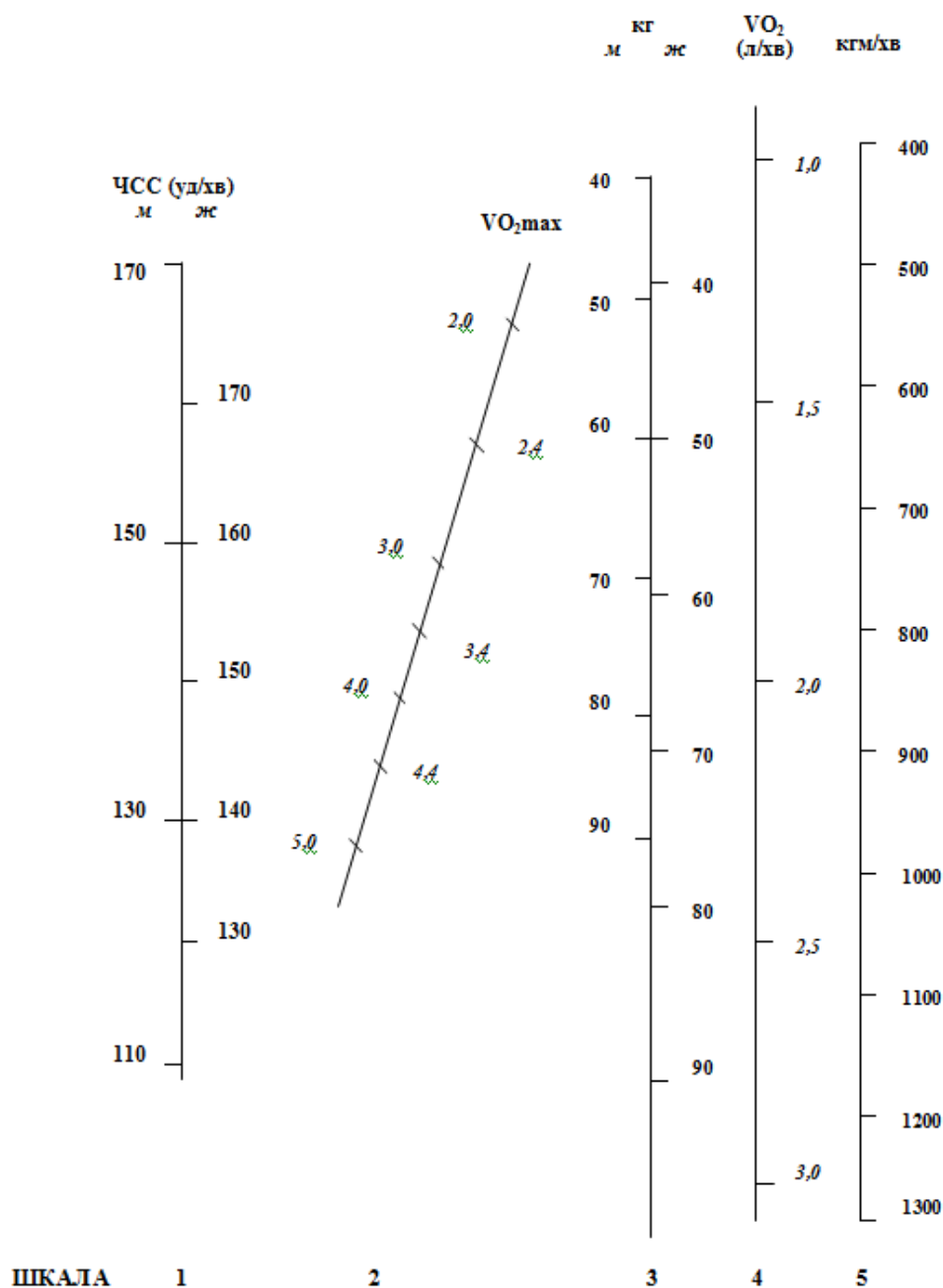


Рисунок 4.3 – Номограма для визначення максимального споживання кисню..

При користуванні номограмою проводять пряму лінію через точку, яка відповідає вазі досліджуваного (шкала 3) та величиною виконаної їм роботи (шкала 5). В місці перетину цієї лінії з шкалою 4 визначають точку, яка відображає споживання кисню. Якщо з'єднати точку, знайдену на шкалі 4 з величиною частоти пульсу (шкала 1), яка була зареєстрована під час тестування, то в місці перетину цієї лінії зі шкалою 2 отримують теоретично вірогідну величину МСК.

Оформити протокол досліджу. Визначити показники МСК. Різниця між величиною споживання кисню, отриманою в досліді, та вірогідною величиною, розрахованою для відповідного навантаження, в нормі може бути відхилене в межах 6%.

#### **Завдання 4. Визначення фізичної працездатності за відновленням ЧСС (проба Руф'є-Диксона).**

Згідно методики у досліджуваного підраховують пульс в стані спокою в положенні сидячи впродовж 15 с. Потім виконується 30 присідань за 45с. Далі знову реєструють пульс на перших та останніх 15с 1-ї хвилини відновлення. Індекс Руф'є розраховують за формулою 4.3. Результати проби Руф'є-Диксона оцінюють згідно таблиці 4.4.

$$IP = \frac{[4(P_1 + P_2 + P_3) - 200]}{10} \quad (4.4)$$

де, IP – індекс Руф'є,  $P_1$  – ЧСС в положенні сидячи за 15 с,  $P_2$  – ЧСС за перші 15с першої хвилини відновлення;  $P_3$  – ЧСС за останні 15с першої хвилини відновлення.

Таблиця 4.4 – Оцінювання результатів проби Руф'є-Диксона.

Бали	Працездатність
0 - 3	висока
4 - 6	добра
7 - 9	середня
10 - 14	задовільна
15 та більше	погана

Оформити протокол досліджу. Оцінити реакцію обстеженого на пробу Руф'є-Диксона.

#### **Завдання 5. Визначення фізичної працездатності пробою Флака.**

Проба Флака дозволяє оцінити стан регуляторних механізмів серцево-судинної системи. Досліджуваний впродовж як можна більш тривалого часу підтримує тиск в сфігмоманометрі на рівні 40 мм.рт.ст. Проба проводиться після форсованого вдиху при затисненому носі. Під час проби визначається ЧСС кожні 5с. Ступінь частішання пульсу відносно вихідного стану поряд з трива-



лою підтримання тиску (не більше 40-50с) дозволяє оцінити функціональний стан організму. За ступенем частішання пульсу за 5 сек. виділяють три типи реакції:

Не більше 7 уд. - добра;  
8-9 сек. - задовільно;  
10 та більше - незадовільно.

До та після проби у досліджуваного вимірюють артеріальний тиск. Порушення функцій серцево-судинної системи веде до зниження артеріального тиску, інколи на 20 мм.рт.ст. та більше. Оцінку проби можна провести за показником якості реакції (ПЯР) за формулою 4.5:

$$\text{ПЯР} = \frac{\text{СТв} - \text{СТп}}{\text{СТв}} \quad (4.5)$$

де СТв та СТп – систолічний тиск вихідний та після проби.

При перевантаженні серцево-судинної системи значення ПЯР перевищує 0,10-0,25.

#### **Завдання 6. Визначення індексу функціональних змін.**

Відображує функціональний стан організму та використовується в умовах військової служби характеризуючи ступінь адаптованості, функціональні резерви, дозволяє прогнозувати зміни здоров'я. Індекс функціональних змін визначають за формулою 4.6. Оцінку стану проводять за таблицею 4.5.

$$\text{ІФЗ} = 0,011 \times \text{ЧСС} + 0,014 \times \text{АТс} + 0,008 \times \text{АТд} + 0,014 \times \text{МТ} - 0,009 \times \text{Р} - 0,27 \quad (4.6)$$

де ЧСС – частота серцевих скорочень, уд/хв., АТс – систолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст., АТд – діастолічний артеріальний тиск, мм.рт.ст., МТ – маса тіла, кг, Р – ріст, см.

Таблиця 4.5 - Градації функціональних станів організму за рівнем адапційного потенціалу

Функціональні можливості	Індекс функціонального стану (ІФС)	Рекомендації
Достатні, адаптація задовільна	До 2,10	Первинна профілактика, загартування
Стан функціональної напруги	2,11 - 3,20	Усунення факторів ризику
Знижені, адаптація незадовільна	3,21 - 4,30	Лікарське обстеження, вторинна профілактика
Різко знижені, зрив адаптації	понад 4,30	За допомогою лікаря

Таким чином, оцінка фізіологічних резервів дозволяє виявити етіологію та процес змін функціонального стану й фізичну працездатність, прогнозувати негативні зміни у здоров'ї та дієздатність. Зниження функціональних резервів людини і колективу свідчать про необхідність проведення різнопланових лікарсько-профілактичних заходів, в тому числі на оптимізацію середовища.

### КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ

1. Схарактеризуйте методичні особливості проведення тестів на фізичну працездатність.
2. Яке практичне значення має визначення величини  $PWC_{170}$  та МСК?
3. Що характеризує величина  $PWC_{170}$  та МСК?
4. Вкажіть нормальні показники величини  $PWC_{170}$  для людей з різним рівнем тренуваності.
5. Чим пояснити відмінності величини  $PWC_{170}$  для чоловіків та жінок.
6. Як розрахувати потужність навантаження при проведенні тесту  $PWC_{170}$ ?
7. Вкажіть фактори впливають на величину МСК.
8. Методика проведення Гарвардського степ-тесту.
9. Фактори, які впливають на швидкість відновлення показників гемодинаміки після функціональних проб.
10. Типи реакції серцево-судинної системи при проведенні Гарвардського степ-тесту та їх ознаки.
11. Методика проведення і практичне значення проби Руф'є-Диксона.
12. Методика проведення і практичне значення проби Флака.
13. Поясніть роль показників, які використовуються при визначенні індексу функціональних змін.

### Лабораторне заняття № 6.

**Тема:** Фізіологічні та патологічні стани при роботі.

**Мета:** З'ясувати рівень теоретичних знань та практичних навичок з теми.

#### ПИТАННЯ ДЛЯ ОБГОВОРЕННЯ.

1. Фізіологічні механізми передробочих станів та їх види. Фізіологічний сенс розминки.
2. Впрацювання.
3. “Мертва точка” та “друге дихання”.
4. Істинний та удаваний стійкі стани.
5. Фізіологічна характеристика стомлення та його види.
6. Фізіологічні закономірності відновлювальних процесів.
7. Фізіологічні основи процесу тренування. Порівняльна характеристика станів тренуваності та працездатності.
8. Прояви тренуваності в умовах відносного м'язового спокою.
9. Прояви тренуваності при роботі.
10. Фактори, що викликають профзахворювання.
11. Захворювання обумовлені дією хімічних факторів.
12. Захворювання обумовлені дією фізичних факторів.
13. Захворювання обумовлені перенапруженням окремих органів і систем.
14. Фізіологічні основи профвідбору.
15. Методичні підходи при оцінці розумової та фізичної працездатності.
16. Що розуміють під об'єктивністю, надійністю та достовірністю тестів на працездатність?
17. Практичне значення визначення абсолютного та відносного вмісту гемоглобіну при оцінці працездатності.
18. Зміни величини дихального коефіцієнту при роботі.
19. Практичне значення і методика визначення МСК.
20. Практичне значення визначення індивідуальної норми показників зовнішнього дихання при оцінці працездатності.
21. Функціональні проби дихальної системи при оцінці функціонального стану організму.
22. Методи оцінки ефективності відновлювальних процесів.
23. Методи оцінки витривалості людини.
24. Методи оцінки швидкісно-силових якостей людини.
25. Фізіологічні показники розумової працездатності та їх практичне значення.
26. Практичне значення і методика проведення тесту  $PWC_{170}$ .
27. Методика проведення степ-тесту.
28. Практичне значення і методика визначення аеробно-анаеробного переходу та анаеробного порогу.
29. Методи визначення фізіологічної та патологічної гіпертрофії міокарду?
30. Роль функціональних проб серцево-судинної системи при оцінці функціонального стану організму.

**ТЕСТОВІ ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

1. До яких типів робіт може бути віднесена праця вчителя?
  - а) стандартна робота;
  - б) емоційна робота;
  - в) анаеробна робота;
  - г) циклічна робота.
  
2. Фізичні вправи, при виконанні яких бере участь більше 1/2 м'язової маси, відносять до:
  - а) локальних;
  - б) регіональних;
  - в) глобальних.
  
3. Які види робіт виділяють згідно класифікації за режимом скорочення м'язів?
  - а) статична робота;
  - б) стандартна робота;
  - в) аеробна робота;
  - г) циклічна робота.
  
4. Які види робіт виділяють згідно класифікації за рівнем сумарних витрат енергії?
  - а) ациклічна робота;
  - б) стандартна робота;
  - в) регіональна робота;
  - г) важка робота.
  
5. Які види робіт виділяють згідно класифікації за загальною кінематичною характеристикою?
  - а) ациклічна робота;
  - б) стандартна робота;
  - в) глобальна робота;
  - г) динамічна робота.
  
6. До ациклічних вправ відносяться всі, за винятком:
  - а) метання диску;
  - б) швидкісний спуск на лижах;
  - в) фігурне катання;
  - г) біг на ковзанах;
  - д) боротьба дзюдо.
  
7. До яких типів робіт може бути віднесений біг:
  - а) статична робота;
  - б) динамічна робота;

- в) ациклічна робота;
- г) сомато-сенсорна робота.

8. Інтенсивні гімнастичні вправи можуть бути віднесені до таких видів робіт:

- а) статична робота;
- б) аеробна робота;
- в) робота на витривалість.

9. Вкажіть орієнтовну величину кисневого боргу при виконанні роботи великої зони потужності?

- а) менше 5%;
- б) близько 10%;
- в) близько 20%;
- г) близько 30%.

10. Робота якої зони потужності може виконуватись до 10 хвилин?

- а) максимальна зона потужності;
- б) субмаксимальна зона потужності;
- в) велика зона потужності;
- г) помірна зона потужності.

11. Яка робота відноситься до сенсорно-моторної діяльності?

- а) вимагає використання переважно інтелектуальних здібностей;
- б) пов'язана з реакціями вегетативної нервової системи і виражається у настрої;
- в) вимагає певної навички чи вправності;
- г) може бути виражена у фізичних величинах.

12. Вкажіть орієнтовну величину кисневого боргу при виконанні роботи субмаксимальної зони потужності?

- а) менше 25%;
- б) близько 30%;
- в) близько 50%;
- г) близько 80%.

13. Які вправи відносяться групи субмаксимальної анаеробної потужності?

- а) біг на 400м;
- б) біг на 800 м;
- в) пірнання;
- г) плавання на 100 м.
- д) плавання на 200 м.

14. Вкажіть значення максимального споживання кисню при роботі біля максимальної аеробної потужності?

- а) 85-90%;
- б) 70-80%;
- в) 55-65%;
- г) менше 50%.

15. Які вправи відносяться групи середньої аеробної потужності?

- а) біг на 5 км;
- б) біг на 10 км;
- в) спортивна ходьба на 50 км;
- г) марафонські забіги.
- д) плавання на 1500 м.

16. Сила - це:

- а) здатність розвинути максимальну потужність роботи;
- б) здатність долати або утримувати зовнішній опір за рахунок напруження м'язів;
- в) здатність долати зовнішній опір з максимальною швидкістю;
- г) здатність виконувати напружену м'язову роботу тривалий час.

17. Рівень сили залежить від:

- а) фізіологічного попереку м'язів;
- б) композиції м'язів;
- в) синхронізації діяльності м'язів-синергістів;
- г) від усіх вказаних факторів.

18. Здатність долати опір з високою швидкістю скорочення м'язів носить назву:

- а) максимальна сила;
- б) вибухова сила;
- в) силова витривалість;
- г) динамічна сила.

19. Швидкість – це:

- а) висока частота рухів максимальної амплітуди;
- б) висока швидкість реакції нервової системи;
- в) здатність виконувати рухи за мінімальний час;
- г) здатність досягати максимальної сили скорочення м'язів за мінімальний час.

20. Передумова швидкісних здібностей:

- а) висока рухомість нервових процесів;
- б) високий рівень нервово-м'язової координації;
- в) високий відсоток червоних м'язових волокон;

г) усі перераховані компоненти.

21. Гнучкість – це:

- а) анатомічний обсяг рухів у суглобах;
- б) висока еластичність м'язово-зв'язкових структур;
- в) здатність виконувати рухи з амплітудою, максимально наближеною до анатомічної у суглобах.

22. Рівень гнучкості в найбільшій мірі обмежується:

- а) анатомічною будовою суглобів;
- б) еластичною здатністю капсульно-суглобового та зв'язкового апарату;
- в) напруженою м'язів-антагоністів;
- г) віком людини.

23. Вкажіть ознаки міофібрилярної гіпертрофії м'язів?

- а) підвищений вміст глікогену;
- б) виникає при виконанні короткочасних навантажень граничної інтенсивності;
- в) сприяє підвищенню якості витривалості;
- г) характеризується високим вмістом білих м'язових волокон.

24. Вкажіть ознаки саркоплазматичної гіпертрофії м'язів?

- а) підвищений вміст скорочувальних білків;
- б) виникає при виконанні тривалих навантажень малої інтенсивності;
- в) сприяє підвищенню сили м'язового скорочення;
- г) підвищення ролі гліколізу в енергетичному забезпеченні м'язового скорочення.

25. Загальна витривалість - це:

- а) здатність до тривалого виконання глобальної м'язової роботи переважно аеробного характеру;
- б) здатність до тривалого утримання певного силового напруження;
- в) здатність багаторазово виконувати роботу, яка вимагає великої м'язової сили;
- г) вміння долати стомлення при виконанні певних фізичних навантажень.

26. Високий розвиток витривалості передбачає:

- а) економічність діяльності кардіореспіраторної системи в стані спокою;
- б) високий рівень резервів кардіореспіраторної системи;
- в) економічність діяльності кардіореспіраторної системи під час стандартних фізичних навантажень;
- г) усі перераховані ознаки (а, б, в);
- д) жодна з перерахованих ознак (а, б, в).

27. Вкажіть особливості вироблення та прояву складних виробничих навичок:

- а) більш швидко формується руховий компонент;
- б) більш швидко формується вегетативний компонент;
- в) вегетативний та руховий компоненти навичок формуються одночасно;
- г) характер реакції безпосередньо пов'язаний з параметрами підкріплення.

28. Вкажіть особливості вироблення та прояву простих виробничих навичок:

- а) більш швидко формується руховий компонент;
- б) більш швидко формується вегетативний компонент;
- в) тимчасові зв'язки можуть формуватись без дії підкріплюючого стимулу;
- г) характер реакції безпосередньо не пов'язаний з параметрами підкріплення.

29. При яких видах робіт формується динамічний стереотип лише окремих компонентів навички?

- а) ситуаційна;
- б) ациклічна;
- в) циклічна.

30. Вкажіть послідовність розвитку стадій формування рухових навичок:

- а) іррадіація, концентрація, стабілізація;
- б) концентрація, стабілізація, іррадіація;
- в) стабілізація, концентрація, іррадіація;
- г) концентрація, іррадіація, стабілізація.

31. Вкажіть особливості стійкості та тривалості зберігання навичок:

- а) після припинення тренування рухові компоненти навичок втрачаються більш швидко ніж вегетативні;
- б) при короткочасній зміні різних видів діяльності рухові компоненти перебудовуються більш швидко ніж вегетативні;
- в) при тривалих перервах (місяці, роки) вегетативні компоненти навичок можуть повністю згасати;
- г) тривалість збереження навички не залежить від її складності.

32. Які положення характеризують автоматизацію рухів?

- а) іррадіація збудження в корі головного мозку;
- б) автоматизація рухів сприяє економізації енерговитрат;
- в) ступінь автоматизації зовнішньої структури навички переважає над внутрішньою;
- г) активність кіркових рухових центрів переважає активність підкіркових.

33. Які положення характеризують екстраполяцію рухів?



- а) екстрапольовані рухи є імітаційними рефlekсами;
- б) дозволяє адаптувати сформовану навичку до конкретних умов;
- в) діапазон екстраполяції обумовлений, переважно, генетичними факторами;
- г) здатність до екстраполяції не залежить від віку людини.

34. Вкажіть метод програмованого навчання, найбільш оптимальний при виробленні простих навичок?

- а) лінійне програмування;
- б) розгалужене програмування;
- в) комбіноване програмування;
- г) вироблення навички не залежить від виду програмованого навчання.

35. Вкажіть метод програмованого навчання, найбільш оптимальний при виробленні складних навичок?

- а) лінійне програмування;
- б) розгалужене програмування;
- в) комбіноване програмування;
- г) вироблення навички не залежить від виду програмованого навчання.

36. При виконанні яких типів робіт симпато-адреналова система виконує провідну роль?

- а) максимальна зона потужності;
- б) субмаксимальна зона потужності;
- в) велика зона потужності;
- г) помірна зона потужності.

37. Вкажіть фізіологічний стан при якому симпато-адреналова система проявляє максимальну активність?

- а) передробочий період;
- б) впрацювання;
- в) стійкий стан;
- г) відновлення.

38. Які ефекти симпато-адреналової системи негативно впливають на працездатність людини?

- а) стимуляція вироблення цАМФ;
- б) блокування активності окисних ферментативних систем;
- в) розвиток стану гіперглікемії;
- г) мобілізація глікогену та жиру з депо.

39. При виконанні яких типів робіт адрено-кортикальна система виконує провідну роль?

- а) максимальна зона потужності;
- б) субмаксимальна зона потужності;

- в) велика зона потужності;
- г) помірна зона потужності.

40. Вкажіть фізіологічний стан при якому адрено-кортикальна система проявляє максимальну активність?

- а) передробочий стан;
- б) впрацювання;
- в) стійкий стан;
- г) відновлення.

41. Які ефекти адрено-кортикальної системи сприяють підвищенню рівня тренуваності людини?

- а) посилення катаболізму структурних білків;
- б) імунодепресивний ефект;
- в) стимуляція синтезу ензиматичних та стресових білків;
- г) підвищення стабільності клітинних мембран.

42. Які ефекти адрено-кортикальної системи негативно впливають на працездатність людини?

- а) посилення катаболізму білків;
- б) діуретична дія;
- в) мобілізація глікогену та жиру з депо;
- г) усі перераховані ознаки (а, б, в).

43. Як змінюється вміст цукру в крові при роботі помірної зони потужності у діабетиків з різним ступенем адаптованості?

- а) у слабо адаптованих – підвищується, у добре адаптованих – знижується;
- б) у слабо адаптованих – знижується, у добре адаптованих – підвищується;
- в) рівень цукру при роботі не залежить від рівня адаптованості хворих на цукровий діабет.

44. Як змінюється вміст інсуліну в крові при виконанні аеробної роботи?

- а) підвищується;
- б) знижується;
- в) залишається стабільним.

45. Який гормон сприяє підвищенню проникності клітинних мембран для цукру при стані гіпоглікемії?

- а) інсулін;
- б) соматостатин;
- в) соматотропін;
- г) андрогени.

46. Які особливості будови та функції щитовидної залози характерні для людей, адаптованих до аеробних навантажень?

- а) гіпертрофія залози;
- б) атрофія залози;
- в) нормальні розміри залози;
- г) збільшення кількості депонованого тиреоглобуліну.

47. Які особливості будови та функції щитовидної залози характерні для людей, адаптованих до анаеробних навантажень?

- а) гіпертрофія залози;
- б) атрофія залози;
- в) нормальні розміри залози;
- г) збільшення кількості депонованого тиреоглобуліну.

48. Які ефекти статевих гормонів сприяють підвищенню працездатності людини?

- а) посилення синтезу структурних білків;
- б) стимуляція сперматогенезу та овогенезу;
- в) прискорення процесу кісткоутворення;
- г) прояв вторинних статевих ознак.

49. Вкажіть основний тип порушень, який виникає при тривалому вживанні анаболічних стероїдних гормонів?

- а) підвищення ризику серцево-судинних захворювань;
- б) токсична дія на печінку та нирки;
- в) онкотичні захворювання;
- г) порушення обміну власних статевих гормонів;
- д) порушення процесу кісткоутворення.

50. Вкажіть негативні ефекти, які можуть виникнути у дівчат при виконанні тяжких фізичних робіт?

- а) маскулінізація фенотипу;
- б) прискорення психічного розвитку;
- в) посилення синтезу структурних білків;
- г) порушення оваріально-менструального циклу.

51. Рівень лактату в крові при роботі характеризує обмін:

- а) вуглеводів;
- б) білків;
- в) ліпідів;
- г) енергетичний.

52. Вкажіть особливості вуглеводного обміну при роботі максимальної та субмаксимальної зон потужності:

- а) розвиток гіперглікемії;

- б) зниження вмісту глікогену в печінці;
- в) зниження вмісту глікогену в м'язах;
- г) розвиток гіпоглікемії.

53. Вкажіть особливості вуглеводного обміну при роботі помірної зони потужності:

- а) розвиток гіпоглікемії;
- б) зниження вмісту глікогену в печінці;
- в) зниження вмісту глікогену в м'язах;
- г) усі відповіді (а, б, в) вірні.

54. Які види робіт можуть бути рекомендовані хворим на цукровий діабет?

- а) максимальна зона потужності;
- б) субмаксимальна зона потужності;
- в) велика зона потужності;
- г) помірна зона потужності.

55. Вкажіть види робіт, які виявляють діабетогенний ефект:

- а) максимальна та субмаксимальна зона потужності;
- б) помірна зона потужності;
- в) велика зона потужності;
- г) розумова робота.

56. Вкажіть особливості жирового обміну при розумовій роботі:

- а) посилення ліполізу;
- б) підвищення вмісту холестерину;
- в) пригнічення ліполізу;
- г) пригнічення ліпонеогенезу.

57. Які види робіт можуть бути рекомендовані для профілактики ожиріння?

- а) максимальна та субмаксимальна зона потужності;
- б) помірна зона потужності;
- в) велика зона потужності;
- г) розумова робота.

58. Рівень сечовини в крові при роботі характеризує обмін:

- а) вуглеводів;
- б) білків;
- в) ліпідів;
- г) енергетичний.

59. Вкажіть особливості білкового обміну при роботі максимальної та субмаксимальної зон потужності:

- а) негативний азотистий баланс;
- б) зниження в крові вмісту вільних амінокислот;
- в) зростання вмісту в крові сечовини та сечової кислоти;
- г) альбумінурія.

60. Вкажіть особливості білкового обміну при роботі помірної зони потужності:

- а) негативний азотистий баланс;
- б) підвищення в крові вмісту вільних амінокислот;
- в) зростання вмісту в крові сечовини та сечової кислоти;
- г) альбумінурія.

61. Які види робіт є найбільш потужним стимулятором процесів синтезу білка в організмі?

- а) максимальна та субмаксимальна зона потужності;
- б) помірна зона потужності;
- в) велика зона потужності;
- г) сенсорно-моторна робота.

62. Вкажіть особливості регуляції водно-сольового обміну при анаеробній роботі:

- а) посилення потовиділення;
- б) зростання секреції вазопресину;
- в) розвиток гіпокаліємії та гіпонатріємії;
- г) підвищення вмісту альдостерону.

63. Вкажіть особливості регуляції водно-сольового обміну при аеробній роботі:

- а) посилення потовиділення;
- б) пригнічення секреції альдостерону;
- в) розвиток гіпокаліємії та гіпонатріємії;
- г) усі відповіді (а, б, в) вірні.

64. При роботі скелетних м'язів в клітинах найбільш швидко знижується вміст:

- а) глікогену;
- б) креатинфосфату;
- в) АТФ;
- г) неорганічного фосфору.

65. При роботі помірної зони потужності відбувається найбільш глибоке виснаження резервів:

- а) лактату;
- б) креатинфосфату;
- в) АТФ;

г) глікогену.

66. Вкажіть головні шляхи ресинтезу АТФ при роботі максимальної зони потужності:

- а) переестерифікація з креатинфосфатом;
- б) гліколіз;
- в) міокіназна активність;
- г) окисне фосфорилування.

67. Вкажіть головні шляхи ресинтезу АТФ при роботі великої зони потужності:

- а) переестерифікація з креатинфосфатом;
- б) гліколіз;
- в) міокіназна активність;
- г) окисне фосфорилування.

68. Вкажіть головні шляхи ресинтезу АТФ при роботі помірної зони потужності?

- а) переестерифікація з креатинфосфатом;
- б) гліколіз;
- в) міокіназна активність;
- г) окисне фосфорилування.

69. Анаеробні джерела енергозабезпечення включаються при роботі:

- а) малої інтенсивності;
- б) середньої інтенсивності;
- в) високої інтенсивності;
- г) будь-якої інтенсивності.

70. Анаеробні лактатні джерела енергозабезпечення роботи м'язів пов'язані з наявністю:

- а) фосфорних макроергів у м'язах;
- б) глікогену м'язів та печінки;
- в) глікогену та ліпідів в організмі.

71. Алактатні анаеробні джерела енергозабезпечення після початку м'язової діяльності включаються через:

- а) 0 сек.;
- б) 10-20 сек.;
- в) 30-60 сек.;
- г) 90-120 сек.

72. Термін дії лактатних анаеробних джерел енергозабезпечення:

- а) до 30 сек.;
- б) 30 сек. - 5 хв.;

- в) 7-8 хв.;
- г) 20-35 хв.

73. Розгортання аеробних процесів енергозабезпечення настає від початку фізичних навантажень через:

- а) 5-10 сек.;
- б) 30-60 сек.;
- в) 2-5 хв.;
- г) 10-12 хв.

74. У зрівнянні з повільно скорочувальними у швидко скорочувальних м'язових волокнах гліколітичні здатності:

- а) вище;
- б) нижче;
- в) однакові.

75. При виконанні роботи середньої інтенсивності першими втрачають глікоген м'язові волокна:

- а) швидко скорочувальні;
- б) повільно скорочувальні;
- в) однаково обидва типи волокон.

76. Які показники зовнішнього дихання знижуються при динамічній роботі?

- а) частота дихання;
- б) альвеолярна вентиляція легень;
- в) резервний об'єм видиху;
- г) функціональна залишкова ємність.

77. Які особливості дихання сприяють підвищенню працездатності при статичній роботі?

- а) виникнення ацидозу;
- б) підвищення вмісту вуглекислого газу в альвеолярному повітрі;
- в) активізація легеневих артеріовенозних анастомозів;
- г) затримка дихання.

78. Як змінюються показники зовнішнього дихання при розумовій роботі?

- а) зменшується хвилинний об'єм дихання;
- б) зменшується дихальний об'єм;
- б) зменшується частота дихання;
- в) збільшується коефіцієнт вентиляції легень;
- г) збільшується частота дихання;
- є) збільшується мертвий простір.

79. Які зміни показників зовнішнього дихання відбуваються при анаеробній роботі?

- а) збільшення резервного об'єму вдиху та видиху;
- б) зменшення мертвого простору;
- в) збільшення коефіцієнту вентиляції легень;
- г) збільшення функціональної залишкової ємності.

80. Які зміни показників зовнішнього дихання відбуваються при аеробній роботі?

- а) зменшення резервного об'єму вдиху та видиху;
- б) збільшення мертвого простору;
- в) зменшення коефіцієнту вентиляції легень;
- г) збільшення функціональної залишкової ємності.

81. Які зміни показників зовнішнього дихання відбуваються при статичній роботі?

- а) зменшення дихального об'єму;
- б) збільшення частоти дихання;
- в) збільшення коефіцієнту вентиляції легень;
- г) зменшення функціональної залишкової ємності.

82. При яких видах робіт виникає стан відносної гіпервентиляції?

- а) динамічна робота великої зони потужності;
- б) динамічна робота помірної зони потужності;
- в) розумова робота;
- г) сенсорно-моторна діяльність.

83. При яких видах робіт виникає стан відносної гіповентиляції?

- а) динамічна робота максимальної зони потужності;
- б) динамічна робота великої зони потужності;
- в) динамічна робота помірної зони потужності;
- г) розумова робота.

84. При яких станах вміст кисню в альвеолярному повітрі підвищується?

- а) статична робота;
- б) розумова робота;
- в) гіпервентиляція;
- г) гіповентиляція.

85. При якому фізіологічному стані вміст вуглекислого газу в альвеолярному повітрі максимальний?

- а) спокій;
- б) впрацювання;
- в) стійкий стан;
- г) відновлювальний період.



86. При якому фізіологічному стані вміст вуглекислого газу в альвеолярному повітрі мінімальний?

- а) спокій;
- б) впрацювання;
- в) стійкий стан;
- г) затримка дихання.

87. У яку фазу дихального циклу працездатність м'язів досягає максимуму?

- а) експірація;
- б) інспірація;
- в) пауза.

88. Які зміни дихання виникають при задишці?

- а) резервний об'єм вдиху зменшується;
- б) резервний об'єм видиху зменшується;
- в) тривалість дихального циклу зменшується;
- г) оксигенація крові зростає.

89. Вкажіть фактори, які обумовлюють зміни зовнішнього дихання в передробочий період?

- а) імпульсація від хеморецепторів;
- б) імпульсація від механорецепторів легень.
- в) умовно-рефлекторні впливи;
- г) пропріорецептивна імпульсація;

90. Вкажіть фактори, які відіграють провідну роль в стимуляції дихального центру при впрацюванні?

- а) імпульсація від хеморецепторів;
- б) імпульсація від механорецепторів легень.
- в) умовно-рефлекторні впливи;
- г) пропріорецептивна імпульсація;

91. Вкажіть фактори, які відіграють провідну роль в стимуляції дихального центру під час стійкого стану?

- а) імпульсація від хеморецепторів;
- б) імпульсація від механорецепторів легень;
- в) умовно-рефлекторні впливи;
- г) пропріорецептивна імпульсація.

92. Який фактор є найважливішим у збільшенні життєвої ємності легень при тренуванні?

- а) збільшення кількості альвеол;
- б) збільшення діаметру альвеол;

- в) збільшення сили скорочення дихальних м'язів;
- г) підвищення рухомості суглобів грудної клітки.

93. Які фактори зумовлюють збільшення функціональних можливостей дихального апарату при тренуванні?

- а) збільшення легеневих об'ємів та ємностей;
- б) підвищення дифузійної поверхні альвеол;
- в) зменшення мертвого простору;
- г) збільшення рухомості грудної клітки;
- д) усі відповіді (а, б, в, г) вірні.

94. Вкажіть особливості системи дихання тренованого організму в стані спокою:

- а) частота дихання знижена;
- б) частота дихання підвищена;
- в) альвеолярна вентиляція легень підвищена;
- г) альвеолярна вентиляція легень знижена;
- д) хвилинний об'єм дихання підвищений.

95. Вкажіть особливості реакції дихальної системи тренованого організму на аеробне фізичне навантаження?

- а) альвеолярна вентиляція легень зростає переважно за рахунок дихального об'єму, коефіцієнт вентиляції легень зменшується;
- б) альвеолярна вентиляція легень зростає переважно за рахунок дихального об'єму, коефіцієнт вентиляції легень збільшується;
- в) альвеолярна вентиляція легень зростає переважно за рахунок частоти дихання, коефіцієнт вентиляції легень збільшується;
- г) альвеолярна вентиляція легень зростає переважно за рахунок частоти дихання, коефіцієнт вентиляції легень зменшується.

96. Які особливості системи крові сприяють підвищенню працездатності при аеробній роботі?

- а) гіповолемія;
- б) стан еритроцитозу в стані спокою;
- в) підвищений вміст гемоглобіну в стані спокою;
- г) збільшення загальної кількості еритроцитів та гемоглобіну.

97. Схарактеризуйте зміни вмісту еритроцитів та гемоглобіну при фізичних навантаженнях помірної зони потужності:

- а) показники підвищуються в межах медичної норми;
- б) показники перевищують величини медичної норми;
- в) показники залишаються сталими;
- г) вміст еритроцитів та гемоглобіну може знижуватись.

98. Вкажіть ознаки посилення кровотворення при роботі:

- а) збільшення кількості зрілих еритроцитів;
- б) наявність в крові ретикулоцитів;
- в) відсутність в крові еритробластів;
- г) наявність в крові еритробластів.

99. Які фактори вибірково стимулюють газообмін у найбільш активних органах?

- а) ацидоз;
- б) алкалоз;
- в) теплоутворення;
- г) накопичення неорганічного фосфору.

100. Яких значень досягає коефіцієнт утилізації кисню при інтенсивній фізичній роботі?

- а) 60%;
- б) 70%;
- в) 80%;
- г) 90%.

101. Вкажіть можливі механізми виникнення артеріальної гіпоксемії при статичній роботі?

- а) пригнічення зовнішнього дихання;
- б) активізація артеріовенозних анастомозів легеневих судин;
- в) розвиток еритропенії;
- г) виникнення анемії.

102. Вкажіть провідний фактор, що обумовлює зниження рН крові при роботі:

- а) гіпоксія;
- б) вуглекислий газ;
- в) вуглекислота;
- г) лактат.

103. Вкажіть фактори, які сприяють підтриманню рН крові при роботі:

- а) підвищення вмісту гемоглобіну;
- б) активізація гліколізу;
- в) зростання вмісту тромбоцитів;
- г) підвищений загальний вміст білків плазми.

104. Вкажіть фактори, які підвищують в'язкість крові при роботі:

- а) виникнення еритроцитозу;
- б) збільшення вмісту гемоглобіну в еритроцитах;
- в) підвищення температури організму;
- г) дегідратація білків.

105. Вкажіть ознаки I фази лейкоцитозу при роботі?

- а) збільшення кількості лейкоцитів до 10-12 тис. за рахунок лімфоцитів;
- б) збільшення кількості лейкоцитів до 10-12 тис. за рахунок нейтрофілів;
- в) збільшення кількості лейкоцитів до 16-18 тис. за рахунок нейтрофілів;
- г) збільшення кількості лейкоцитів до 16-18 тис. за рахунок лімфоцитів.

106. Вкажіть ознаки II фази лейкоцитозу при роботі?

- а) збільшення кількості лейкоцитів до 10-12 тис. за рахунок лімфоцитів;
- б) збільшення кількості лейкоцитів до 10-12 тис. за рахунок нейтрофілів;
- в) збільшення кількості лейкоцитів до 16-18 тис. за рахунок нейтрофілів;
- г) збільшення кількості лейкоцитів до 16-18 тис. за рахунок лімфоцитів.

107. Вкажіть ознаки дегенеративного типу III фази лейкоцитозу при роботі?

- а) збільшення кількості лейкоцитів до 10-12 тис. за рахунок лімфоцитів;
- б) збільшення кількості лейкоцитів до 20-50 тис. за рахунок нейтрофілів;
- в) збільшення кількості лейкоцитів до 16-18 тис. за рахунок нейтрофілів;
- г) збільшення кількості лейкоцитів до 10-15 тис. за рахунок нейтрофілів.

108. Які зміни вмісту лейкоцитів в крові розглядають як позитивну прогностичну ознаку при роботі?

- а) розвиток I фази лейкоцитозу;
- б) розвиток II фази лейкоцитозу;
- в) розвиток III фази лейкоцитозу;
- г) вміст лейкоцитів не повинен відхилятися від медичної норми.

109. Вкажіть фактори, які викликають стан гіперкоагулемії крові при роботі?

- а) підвищення вмісту медулярних катехоламінів;
- б) підвищення вмісту глюкокортикоїдів;
- в) гіпоксемія крові;
- г) збільшення вмісту гепарину.

110. Вкажіть особливості вмісту гемоглобіну та еритроцитів в стані спокою у людей, адаптованих до швидкісно-силових навантажень:

- а) вміст еритроцитів відповідає нормі або підвищений;
- б) має місце стан еритроцитозу;
- в) вміст еритроцитів знижений;
- г) вміст еритроцитів та гемоглобіну знижується.

111. Вкажіть особливості вмісту гемоглобіну та еритроцитів у людей різного рівня тренуваності:

- а) вміст еритроцитів у нетренованих людей вище, ніж у тих, що адаптовані до швидкісно-силових навантажень;

- б) люди, адаптовані до навантажень на витривалість мають знижений вміст еритроцитів та гемоглобіну в стані спокою;
- в) вміст еритроцитів та гемоглобіну у тренуваних людей відповідає величині медичної норми;
- г) вміст еритроцитів та гемоглобіну не залежить від рівня тренуваності.

112. Які особливості об'єму циркулюючої крові та її складових характерні для людей, адаптованих до аеробних навантажень?

- а) знижений гематокрит;
- а) підвищений гематокрит;
- б) збільшений об'єм циркулюючої плазми;
- в) знижений об'єм циркулюючих еритроцитів.

113. Вкажіть особливості плазми крові тренуваних людей:

- а) підвищений загальний вміст білків у циркулюючій крові;
- а) підвищений відносний вміст білків у циркулюючій крові;
- б) концентрація білка в плазмі крові відвідає нормі;
- в) підвищена концентрація білка в плазмі крові.

114. Вкажіть фізіологічний зміст підвищення кількості білків плазми крові у тренуваних людей:

- а) посилення імунної функції;
- а) підвищення буферних можливостей крові;
- б) посилення транспортної функції крові;
- в) підвищені осмотичні властивості плазми.

115. Головною буферною системою в організмі тренуваної людини є:

- а) гемоглобіновий буфер;
- б) бікарбонатний буфер;
- в) гідрокарбонатний буфер;
- г) білки плазми.

116. Критична частота пульсу для нетренуваних людей становить:

- а) 170 уд/хв.;
- б) 180 уд/хв.;
- в) 200-220 уд/хв.;
- г) 230-250 уд/хв.

117. Частота серцевих скорочень, яка забезпечує оптимальний рівень хвилинного об'єму крові при динамічній роботі:

- а) 140-160 уд/хв.;
- б) 170-190 уд/хв.;
- в) 190 уд/хв.;
- г) 200 уд/хв.

118. Як змінюється упорядкованість серцевого ритму при роботі?

- а) підвищується;
- б) знижується;
- в) прояв аритмії не залежить від функціональної активності.

119. Як змінюється об'єм серця при роботі?

- а) діастолічний об'єм серця зростає;
- б) діастолічний об'єм серця залишається незмінним;
- в) систолічний об'єм серця зростає;
- г) систолічний об'єм серця зменшується.

120. Частота серцевих скорочень, яка забезпечує максимальний рівень систолічного об'єму крові при динамічній роботі:

- а) 100--110 уд/хв.;
- б) 120-130 уд/хв.;
- в) 140-150 уд/хв.;
- г) 160-180 уд/хв.

121. Вкажіть причину зниження систолічного об'єму крові під час стійкого стану:

- а) зниження тривалості систоли;
- б) зниження тривалості діастоли;
- в) зниження скоротних властивостей міокарду;
- г) підвищення артеріального тиску.

122. Вкажіть головну причину зниження систолічного об'єму крові при статичній роботі:

- а) суттєве підвищення частоти серцевих скорочень;
- б) підвищення внутрішньогрудного тиску;
- в) зниження скоротних властивостей міокарду;
- г) підвищення внутрішньоальвеолярного тиску.

123. Вкажіть ознаки фазового синдрому гіпердинамії міокарду:

- а) укорочення фази ізометричного скорочення;
- г) укорочення фази ізотонічного скорочення;
- б) збільшення тривалості механічної систоли;
- в) зниження тривалості механічної систоли.

124. Які зміни ЕКГ відбуваються при роботі?

- а) тривалість комплексу QRS збільшується;
- б) амплітуда зубця Р зростає;
- в) амплітуда зубця Р зменшується;
- г) сегмент ST зміщується вище ізоїнії;
- д) сегмент ST зміщується нижче ізоїнії.

125. Вкажіть зміни показників кардіодинаміки при динамічній роботі:

- а) підвищується частота серцевих скорочень;
- б) зменшення резервного об'єму серця;
- в) зниження кінцевого діастолічного тиску;
- г) усі відповіді є вірними.

126. Схарактеризуйте зміни показників кардіодинаміки при статичній роботі:

- а) підвищується частота серцевих скорочень.;
- б) зменшення резервного об'єму серця.;
- в) зниження кінцевого діастолічного тиску;
- г) усі відповіді є вірними.

127. Вкажіть ефекти, обумовлені активністю механізмів саморегуляції серця при роботі:

- а) підвищення сили скорочення серця;
- б) збільшення швидкості проведення збудження;
- в) посилення автоматії;
- г) підвищення збудливості.

128. Вкажіть ефекти, обумовлені активізацією симпатoadреналової системи при роботі:

- а) підвищення сили скорочення серця;
- б) зменшення швидкості проведення збудження;
- в) підвищення збудливості;
- г) усі відповіді є вірними.

129. Який регуляторний механізм забезпечує більш повне звільнення порожнин серця від крові при роботі?

- а) ефект Анрепа;
- б) ефект Боудича;
- в) рефлекс Гольця;
- г) рефлекс Ашнера.

130. Після повної денервації серця реакція на фізичне навантаження:

- а) відсутня;
- б) зберігається у повній мірі;
- в) зберігається, але має більш інерційний характер.

131. За рахунок тренування загальної витривалості розвивається переважно:

- а) гіпертрофія м'язових елементів стінки серця;
- б) дилатація шлуночків серця;
- в) немає переваги жодного процесу.

132. Для людей, адаптованих до швидкісно-силових навантажень дилатація порожнини серця є:

- а) не характерною;
- б) характерною;
- в) залежить від стажу спортсмена.

133. Вкажіть зміни показників кровообігу при роботі:

- а) збільшується лінійна швидкість руху крові;
- б) збільшення об'ємна швидкість руху крові;
- в) збільшується загальний периферійний опір судин;
- г) час повного кругообігу крові зростає.

134. Вкажіть зміни показників гемодинаміки при виконанні динамічної анаеробної роботи:

- а) систолічний тиск підвищується;
- б) лінійна швидкість руху крові зменшується;
- в) систолічний об'єм крові зростає;
- г) загальний периферійний опір судин збільшується.

135. Вкажіть зміни показників гемодинаміки при виконанні динамічної аеробної роботи:

- а) систолічний тиск підвищується;
- б) діастолічний тиск підвищується;
- в) систолічний об'єм крові знижується;
- г) загальний периферійний опір судин збільшується.

136. Вкажіть зміни показників гемодинаміки при виконанні статичної роботи:

- а) систолічний тиск підвищується;
- б) діастолічний тиск підвищується;
- в) систолічний об'єм крові зростає;
- г) загальний периферійний опір судин знижується.

137. Вкажіть ознаки нормостенічного типу реакції серцево-судинної системи при пробі Летунова:

- а) частота серцевих скорочень зростає до 8 ударів за 10 сек.;
- б) систолічний артеріальний тиск зростає;
- в) діастолічний артеріальний тиск незмінний або знижується;
- г) час відновлення показників кровообігу після навантаження – до 3 хвилин;
- д) усі відповіді є вірними.

138. Вкажіть ознаки астеничного типу реакції серцево-судинної системи при пробі Летунова:

- а) частота серцевих скорочень зростає до 8 ударів за 10 сек.;



б) систолічний артеріальний тиск незмінний або знижується;  
в) діастолічний артеріальний тиск незмінний або знижується;  
г) час відновлення показників кровообігу після навантаження - до 3 хвилин.

139. Вкажіть ознаки дистонічного типу реакції серцево-судинної системи при пробі Летунова:

а) частота серцевих скорочень зростає до 8 ударів за 10 сек.;  
б) систолічний артеріальний тиск незмінний або знижується;  
в) діастолічний артеріальний тиск значно знижується;  
г) час відновлення показників кровообігу після навантаження - до 5 хвилин.

140. Вкажіть фактори, які викликають стан функціональної гіперемії:

а) аденозин;  
б) іони  $Ca^{2+}$ ;  
в) молочна кислота;  
г) іони  $K^{+}$ ;  
д) усі відповіді є вірними.

141. Вкажіть фактори, які забезпечують венозне повернення крові при динамічній роботі:

а) м'язовий насос;  
б) дихальний насос;  
в) підвищений тиск у периферійних венах;  
г) усі відповіді є вірними.

142. Вкажіть фактори, які забезпечують венозне повернення крові при статичній роботі:

а) м'язовий насос;  
б) дихальний насос;  
в) підвищений тиск у периферійних венах;  
г) усі відповіді є вірними.

143. Що означає термін компенсаторна вазоконстрикція?

а) підвищення тону судин непрацюючих органів;  
б) звуження судин в початковий період виконання роботи;  
в) підвищення тону судин у післяробочий період;  
г) є аналогом терміну функціональна гіперемія.

144. Вкажіть, які зміни кровообігу при роботі обумовлені впливами центральних регуляторних механізмів?

а) підвищення тону магістральних артерій;  
б) зниження тону периферійних судин;  
в) робоча гіперемія;

г) усі відповіді є правильними.

145. Вирішальний фактор який зменшує гемодинамічне навантаження на серце під час тренувань:

- а) підвищення артеріального тиску;
- б) зниження загального периферійного опору судин;
- в) скорочення часу систоли;
- г) збільшення скорочувальної можливості міокарду.

146. При яких навантаженнях хвилинний об'єм крові досягає максимальних значень?

- а) робота максимальної зони потужності;
- б) робота субмаксимальної зони потужності;
- в) робота великої зони потужності;
- г) робота помірної зони потужності.

147. Вкажіть органи, кровопостачання яких при фізичній роботі зменшується:

- а) скелетні м'язи;
- б) мозок;
- в) шкіра;
- г) нирки.

148. Вкажіть органи, кровопостачання яких при дуже легкій фізичній роботі збільшується в найбільшій суттєво:

- а) серце;
- б) мозок;
- в) шкіра;
- г) нирки.

149. Як змінюються показники артеріального тиску при роботі?

- а) зміни систолічного артеріального тиску пропорційні потужності роботи;
- б) максимальні значення артеріального тиску досягаються при роботі великої зони потужності;
- в) діастолічний артеріальний тиск при інтенсивній фізичній роботі знижується;
- г) найбільш стабільним показником є середній артеріальний тиск;
- д) пульсовий артеріальний тиск при статичній роботі зростає.

150. Що розуміють під феноменом Лінгардта (вторинною гіперфункцією серця)?

- а) здатність організму підвищувати ефективність кровообігу при повторних навантаженнях;
- б) підвищення інтенсивності кровообігу на початковому етапі роботи;

- в) посилення кровообігу після припинення статичного навантаження;
- г) компенсаторна реакція організму при виконанні виснажливої фізичної роботи.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна:

1. Даценко І. І. Гігієна праці та виробнича санітарія. Київ : Здоров'я, 2002. – 384 с.
2. Коц Я.М. Спортивная физиология. Москва : Физкультура и спорт, 1986. 240 с.
3. Руководство по физиологии труда / под ред. З. М. Золиной. Москва : Медицина, 1983. 528 с.
4. Физиология трудовой деятельности: Основы современной физиологии / Под ред. В. И. Медведева. Санкт-Петербург : Наука, 1993. 528 с.
5. Физиология человека / под ред. Н. В. Зимкина. Москва : Физкультура и спорт, 1975. 496 с.
6. Крушельницька Я. В. Фізіологія та психологія праці. Київ : КНЕУ, 2003. 182 с.
7. Уилмор Д. Х., Костил Д. Л. Физиология спорта и двигательной активности. Москва : Олимпийская литература, 2001. 503 с.
8. Физиология человека / под ред. Р. Шмидта, Г. Тевса. Т. 3. Москва : Мир, 1996. 198 с.

### Додаткова:

1. Артамонова В. Г., Мухин Н. А. Профессиональные болезни. Москва : Медицина, 2004. 480 с.
2. Джумаев Ф. Т., Тухтаев Т. М. Приборы и вспомогательные таблицы в физиолого-гигиенических методах исследования трудовых процессов. Душанбе : Ирфон, 1984. 108 с.
3. Загрядский В. П., Сулимо-Самуйлло З. К. Методы исследований в физиологии труда. Ленинград : Наука, 1976. 93 с.
4. Корниенко И. Энергетические затраты человека. Москва : Медицина, 1993. 86 с.

### Інформаційні ресурси

1. Електронна наукова Інтернет-бібліотека <http://lib.e-science.ru/book>
2. Електронні медичні книги <http://www.medliter.ru>
3. Нова електронна бібліотека <http://www.newlibrary.ru>
4. Наукова бібліотека ЗНУ <http://library.znu.edu.ua>
5. Дім електронних книг <http://www.dom-ekknig.ru>
6. Медична бібліотека <http://www.booksmed.com>