

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Методичні рекомендації

до виконання практичних занять
та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ЕРГОНОМІКА»

*(для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології)*

Харків – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова – 2021

Методичні рекомендації до виконання практичних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Ергономіка» (для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 – Транспортні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : О. В. Прасоленко, І. А. Афанасьєва. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 21 с.

Укладачі : канд. техн. наук, доц. О. В. Прасоленко,
канд. техн. наук І. А. Афанасьєва

Рецензент

Є. І. Куш, кандидат технічних наук, доцент кафедри транспортних систем і логістики Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 1 від 26.08.2016.*

ЗМІСТ

Вступ	4
Практична робота № 1 Дослідження формування й перебудови навичок і вмінь	5
Практична робота № 2 Діагностика оперативного мислення за методикою «таблиці»	8
Практична робота № 3 Визначення розумової працездатності працівника	11
Практична робота № 4 Вимірювання емоційного стресу	15
Практична робота № 5 Вимірювання частоти серцевих скорочень і фізичної активності	18

ВСТУП

Термін «ергономіка» у перекладі із грецького означає «эргон» – робота, «номос» – закон, тобто закони роботи. Ергономіку визначають як науку про системну оптимізацію трудової діяльності людини й умов її здійснення в системах «людина – знаряддя праці – предмет праці – навколишнє середовище». Її предметом є трудова діяльність, а об'єктом дослідження – система «людина – знаряддя праці – предмет праці – навколишнє середовище». Процес оптимізації виходить із системних властивостей компонентів трудового процесу й базується на системних показниках його ефективності. Оптимізація трудової діяльності, створюючи необхідні передумови для збереження здоров'я й розвитку особистості працівника, дозволяє домогтися значного підвищення ефективності й надійності діяльності людини.

Об'єкт дослідження ергономіки є система «суб'єкт праці – знаряддя праці – предмет праці – виробниче середовище».

Предмет дослідження ергономіки – трудова діяльність людини в системі «Людина–техніка–середовище» (ЛТС).

До особливостей ЛТС відносяться наступні їхні властивості:

1. Універсалізм. Полягає в тому, що людина може використовувати машину по-новому, застосовувати її для рішення інших завдань.

2. Адаптивність – здатність пристосовуватися до широкого діапазону умов діяльності й змінювати властивості системи.

3. Завадостійкість. Досягається за рахунок того, що людина може використовувати різні аналізатори.

4. Резервування. Людина може компенсувати непередбачувані відмови техніки.

5. Мінливість. За рахунок зміни стану людини формується можливість широкого пристосування до типовим, інтенсивним і екстенсивним вимогам до роботи системи.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ Й ПЕРЕБУДОВИ НАВИЧОК І ВМІНЬ

Мета роботи: провести оцінку виробітки й перебудови навичок.

Вихідні дані: секундомір, пари чисел (табл. 1), методика проведення дослідження.

Порядок виконання роботи

1. Загальні відомості.

Навики – це дії доведені до досконалості, виконуються легко, швидко, з найвищим результатом і найменшою напругою, як би автоматично.

Реалізується формування навичок у вправах, тобто в цілеспрямованих діях, що багаторазово повторюються для їхнього вдосконалення. Формування навичок відбувається зазвичай в кілька етапів.

Перший – початок осмислення навички. Виразне розуміння мети, але не ясне уявлення про способи її досягнення. Досить грубі помилки при спробах виконання дії.

Другий – свідоме, але недотепне виконання. Виразне розуміння того, як треба виконувати дію, і неточне, нестійке виконання його, незважаючи на інтенсивну концентрацію довільної уваги; наявність багатьох зайвих рухів, відсутність позитивного переносу даного навичку.

Третій – автоматизація навички. Найбільш якісне виконання дії при часом довільній увазі, що слабшає, і появі можливості його розподілу; усунення зайвих рухів, можливість позитивного переносу навички.

Четвертий – високоавтоматизований навик. Точне, економічне, стійке виконання дії, що іноді стає засобом виконання іншого, більш складної дії, але завжди виконаної під контролем свідомості.

П'ятий (необов'язковий) – деавтоматизація. Погіршення виконання дії. Відродження старих помилок і напруженості.

Шостий – вторинна автоматизація. Відновлення особливостей четвертого етапу.

На базі знань і навичок, що ставляться до деякого певного виду діяльності, формується вміння людини. Уміння – це складне психічне утворення, що включає систему навичок і систему знань.

Уміння проявляється при розв'язанні нестандартних завдань, припускає гарне орієнтування працівника в нових умовах і виступає не як просте повторення минулого досвіду, а включає елемент творчості. Уміння й навички розвиваються в нерозривній єдності. З одного боку, оволодіння певним колом навичок необхідно для формування вмінь, з іншого боку – людина, що володіє вмінням, може легко освоїти нові навички.

Процес формування вмінь проходить кілька етапів.

Перший – початкове вміння. Усвідомлення мети дії й пошук способів його виконання, що спираються на раніше придбані (звичайно побутові) знання й навички. Діяльність здійснюється методом проб і помилок.

Другий – недостатньо вміла діяльність. Наявність знань про способи виконання дій і використання раніше придбаних не специфічних для даної діяльності навичок.

Третій – загальне вміння. Ряд високорозвинених, але вузьких умінь, необхідних у різних видах діяльності, наприклад, уміння планувати свою діяльність, організаторські вміння.

Четвертий – високорозвинене вміння. Творче використання знань і навичок даної діяльності з усвідомленням не тільки мети, але й мотивів вибору способу її досягнення.

П'ятий – майстерність. Творче використання різних умінь.

2. Проведення експериментального дослідження.

Випробуваний протягом 10 хвилин повинен виконати описану нижче процедуру, яка виконується двома способами. Перемикання з першого способу на другий виконується після закінчення кожної хвилини (9 перемикань).

При проведенні дослідження випробуваний використовує пари чисел, які наведені в таблиці 1.1 (номер варіанта відповідає останній цифрі залікової книжки).

Таблиця 1.1 – Вихідні дані

Номер хвилинного інтервалу	Номер варіанта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Перший спосіб	8	5	2	9	5	9	6	9	8	7
		5	9	3	2	8	9	9	4	7	4
2	Другий спосіб	7	4	6	3	7	9	8	9	5	8
		7	5	7	8	4	7	5	5	6	8
3	Перший спосіб	2	9	8	5	6	9	5	9	9	5
		3	2	5	9	9	4	8	9	2	8
4	Другий спосіб	6	3	7	3	7	8	9	8	4	7
		7	8	7	5	5	5	4	7	8	3
5	Перший спосіб	5	8	5	7	5	7	8	9	9	5
		6	8	9	8	9	8	5	5	2	8
6	Другий спосіб	9	5	2	5	2	5	5	9	3	7
		2	8	3	7	3	7	8	9	8	4
7	Перший спосіб	9	4	7	4	2	9	8	3	7	4
		8	9	5	8	3	2	5	8	7	5
8	Другий спосіб	5	9	3	5	6	3	7	8	5	7
		9	4	8	9	2	8	9	8	9	8
9	Перший спосіб	3	7	8	9	8	4	5	9	9	9
		3	7	8	9	8	4	7	4	4	8
10	Другий спосіб	9	7	5	7	8	9	7	5	5	5
		2	4	9	8	9	8	5	4	7	5

При першому способі цифри записуються у вигляді дробу, наприклад $\frac{5}{2}$.

Потім випробуваний повинен скласти ці цифри в розумі й суму написати у чисельник наступного дробу. У знаменник заноситься чисельник першого доданка. Далі зазначена процедура повторюється, однак при одержанні двозначного числа десятки відкидаються. У випадку якщо результатом додавання є 0, то його слід замінити числом 2.

Приклад: $\frac{5}{2} \frac{7}{5} \frac{2}{7} \frac{9}{2} \frac{1}{9} \frac{2}{1} \dots\dots$

У другому способі результат додавання чисел першому дробу записується в знаменник другої (десятки відкидаються).

Приклад: $\frac{8}{5} \frac{5}{3} \frac{3}{8} \frac{8}{1} \frac{1}{9} \frac{9}{2} \dots\dots$

Завдання слід виконувати з найбільш можливою швидкістю.

3. Обробка результатів дослідження.

Результати дослідження оформляються у вигляді графіка на осі абсцис відкладаються тимчасові відрізки рівні 1 хв, по осі ординат – кількість додавання проведене за відповідний хвилинний інтервал (додавання утримуючі помилки не враховуються).

Оцінка результатів дослідження проводиться по наступній шкалі:

- продуктивність більш 20 додавання/хв. – висока;
- продуктивність 10 - 19 додавання/хв. – середня;
- продуктивність менш 10 додавання/хв. – низька.

4. Формування висновків по роботі.

На підставі аналізу динаміки продуктивності зробити висновки по роботі, проаналізувати основні показники уваги і продуктивності дослідження.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

ДІАГНОСТИКА ОПЕРАТИВНОГО МИСЛЕННЯ ЗА МЕТОДИКОЮ «ТАБЛИЦІ»

Мета дослідження – практичне ознайомлення з методом діагностики оперативного мислення.

Вихідні дані: секундомір, залікові квадрати (рис. 1), методика проведення дослідження.

1. Загальні відомості.

Обладнання: бланк «Таблиця», секундомір. Бланк «Таблиця» (рис. 1) являє собою чотири 25-клітинних квадрати. Верхня (стовпці) і ліва (рядки) сторони кожного квадрата позначаються індексами від 1 до 5.

Методика роботи. Випробовуваний у зошиті викреслює стандартний бланк «Таблиця» і заготовлює протокол (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Протокол дослідження № 2

№ п/п	Характеристика виконання роботи	Номер залікового квадрата				Усього	Середнє значення
		1	2	3	4		
1	Час розв'язку завдання, с						
2	Число помилок						
3	Число виправлень						

Експериментатор на бланку в довільному порядку проставляє номери рядків і стовпців для кожного квадрата й задає випробовуваному число від 39 до 54. Завдання випробовуваного підібрати 5 кліток у квадраті так, щоб сума добутку індексу номера стовпця на рядок була рівна числу, названому експериментатором.

Наприклад (рис. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**), експериментатор задає число 42. Для клітинки в правому верхньому куті квадрата добуток номера рядка на стовпець буде рівно 9 (3(3)). Випробуваний повинен якнайшвидше підібрати п'ять кліток у кожному із квадратів, щоб сума їх добутків склала задане число 42 ($9 + 20 + 4 + 5 + 4 = 42$). Бажано, щоб у кожному стовпці й у кожному рядку використовувалася тільки одна клітинка. При необхідності виправлень помилковий результат слід закреслити косою рисою (використання коректурної рідини й ластика не допускається). Числа, що задаються випробовуваному, не повинні повторюватися.

Коли випробовуваний заповнив перший квадрат, він доповідає експериментаторові «Готово». Експериментатор фіксує час заповнення

квадрата в протоколі, і випробуваний приступає до розв'язку другого квадрата, і так далі, поки не будуть вирішені всі чотири залікові квадрати.

Тренувальні квадрати

	4	1	5	2	3
3					9
4			20		
2				4	
5		5			
1	4				

Сума = 42

	4	3	1	2	5
2	8				
5				10	
3		3			15
4					
1		3			5

Сума = 39

Помилка

Виправлення

Залікові квадрати

№1

Сума =

№2

Сума =

№3

Сума =

№4

Сума =

Рисунок 2.1 – Бланк «Таблиця»

Для освоєння методики експерименту дається 20 хв, протягом яких випробовуваний відпрацьовує навички розв'язку завдання у дві верхніх тренувальних квадратах (рис. 2.1). Потім випробовуваний вирішує 4 завдання по варіантах, виданих експериментатором (індекси стовпців і рядків у квадратах проставляються заздалегідь, як і числа, які слід одержати). Число помилок і виправлень заноситься до протоколу (табл. 2.2).

2. Обробка результатів дослідження.

Підраховують середнє значення часу виконання завдання, число помилок і число виправлень. Помилкою вважається невірний добір сум, неправильно поставлені добутки в клітках, а також використання двох кліток більш ніж в одному рядку або в одному стовпці.

Індивідуальні особливості оперативного мислення виражаються в наступному:

1) час розв'язку завдань є показником швидкості протікання розумових процесів;

2) число виправлень характеризує інтелектуальну активність. Чим менше кількість виправлень, тем глибше аналіз пропонованих умов завдання й вірніше побудова в розумі схеми передбачуваної сукупності дій. Велика кількість виправлень свідчить про те, що умови завдання були недостатньо повно проаналізовані, комбіноване планування здійснювалося слабо, а завдання виконувалося в основному методом «проб і помилок»;

3) помилки визначають якісну сторону інтелектуальної діяльності. У процесі виробничого стомлення спостерігається зростання часу розв'язку завдань, кількість помилок і виправлень.

3. Формування висновків по роботі.

У Висновках зіставляються дані, отримані при проведенні досліджень для студентів усієї групи, і робиться загальний висновок про особливості оперативного мислення у випробовуваного.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

ВИЗНАЧЕННЯ РОЗУМОВОЇ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ПРАЦІВНИКА

Мета роботи: ознайомитися з методиками експериментально-психологічних досліджень.

Вихідні дані: секундомір, «літерна таблиця» (табл. 3.1), методика проведення дослідження.

1. Загальні відомості.

Ефективність трудової діяльності людини-оператора багато в чому залежить від ступеня, характеру й окремих властивостей його уваги.

Увага – це спрямованість нашої свідомості на той або інший вид діяльності. Завдяки увазі забезпечується ясність і виразність відбиття одних об'єктів і предметів у свідомості людини при одночасному відволіканні від інших. Прийнято виділяти кілька основних властивостей уваги: обсяг, коливання, розподілення, інтенсивність, зосередженість, переключення.

По стану уваги в різний час робочого дня (залежно від фази працездатності людини, наприклад періодів виробленості, високої працездатності, стомлення, кінцевого пориву) можна судити про стомлення працюючого, про ступінь труднощів роботи; це дозволяє також урахувати отримані дані при організації раціонального режиму праці й відпочинку, нормуванні праці.

Дослідження властивостей уваги, дозволяє виявити й урахувати при виборі професії індивідуальні можливості людини (питання профвідбору й профорієнтації).

При дослідженні особливості уваги при дії тривалих одноманітних зорових подразників використовується *коректурна проба*. Експеримент дозволяє вивчити стійкість уваги, його коливання, стомлюваність, темп і продуктивність роботи, загальну психічну працездатність.

Завдяки методу коректурних тестів можна одержати дані про процеси порушення, внутрішнього й зовнішнього гальмування нервової системи в процесі праці. Експеримент простий і може бути застосований як у лабораторії, так і в умовах виробництва за участю одного або більшого числа випробуваних одночасно.

Коректурні таблиці можуть бути складені з букв, цифр, кілець Ландольта, геометричних фігур. Методика дослідження полягає в наступному: у коректурній карті підкреслюються або викреслюються задані знаки або їх

комбінації. Ураховується час виконання завдання й кількість допущених помилок.

Показником інтенсивності є час виконання завдання. Зосередженість уваги характеризується числом пропущених знаків, призначених для підкреслення або закреслювання.

При обробці коректурних карт враховується загальна кількість переглянутих знаків і число помилок.

Дані експерименту зводяться в таблицю спостереження, на підставі якої проводиться розрахунок показника уваги (A), кількості інформації (P), швидкості сприйнятої інформації (S) і фактичної продуктивності (E). Оцінку уваги можна зрівняти із середніми її величинами.

2. Визначення розумової працездатності досліджуваних з використанням коректурної проби.

Вихідні дані: тест із коректурною літерною таблицею (табл. 3.2).

Таблиця 3.1 – Приписання до проходження тесту

Номер варіанта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Буква, яку слід підкреслити	С	Х	Е	А	Х	В	Н	И	Н	Е
Буква, яку слід закреслити	А	И	Н	К	А	Е	С	К	И	Х

Порядок виконання роботи

2.1 Випробуваний, протягом трьох хвилин повинен переглянути таблицю букв, розташованих у випадковому порядку, підкреслити одну з них і закреслити іншу (див. табл. 3.1). Номер варіанта відповідає останній цифрі залікової книжки. У процесі роботи слід переглянути якнайбільше букв.

Проходження тесту здійснюється два рази. Перший перед початком трудової діяльності, другий після її виконання. Після проведення тестів проводиться розрахунок показників, що характеризують коректурну пробу.

Таблиця 3.2 – Літерна таблиця

Прізвище _____
Група _____

Дата дослідження _____
День тижня _____
Перша година дня _____

СНАВСХЕВИХНАИСНДОАХУДОСНАЕСДОАВХЕНАЕС
НЕВНАДОВНХЕДОСНАВДОАЕСНАЕДОДОАХЕДОЕСУС
НАИНАИСНАИХНУДОИЕСДОАХЕДОВХЕВХЕДОСНЕВ
НАСЕНДОАНАДОХЕДОВДОВДОИСХАЕНАДОХЕДОДОА
ЕСУЕДОВХНАИСИХУДОХИСНАДОАДОХУНАЕСУАНА
СИАИДОАЕДОДОИИСХАИВХЕДОЕДОВИСНАИДОЕДОХ
ХАЕДОСНИХЕЙДОАСНАЕСНИХАЕЙДОАДОАЕСНАДО
АЕВЕВДОАИСНАСНАИУДОАИАДОХЕДОВХЕВХЕДОСН
ЕВНАСЕНДОАНАДОХАИВХЕДОЕДОВИСНАИАХЕДОВХ
ЕВХЕДОСНЕВНХЕДОСНАВДОАЕСНАЕДОХАЕДОСНИХ
ЕЙДОАСНАЕСНИХАЕЙДОАСНИХАЕЙДОАДОАДОАХЕ
ДОВХЕВХЕДОСНЕВНАСЕНДОАНАДОХЕДОВДОВДОИС
ХАЕНАДОХЕДОДОАЕСУЕДОВХНАИСИХУДОХИСНАДО
АДОИСХАИВХЕДОЕДОВИСНАИДОЕДОХХАЕДОСНИХЕ
ЙДОАСНАЕСНИЕДОДОАХЕДОЕСУСНАИНАИСНАИХН
УДОИЕСДОАХЕДОВХЕВХЕДОДОВДОВДОИСХАЕНАДО
ХЕДОДОАЕСУЕДОВХНАИСИХУДОХИСНАДОААДОИСХ
АИВХЕДОЕДОВИСНАИДОЕДОХХАЕДОСНИХЕЙДОАСН
АЕСНДОВДОВДОИСХАЕНАДОХЕДОДОАЕСУЕДОВХНА
ИСИХУДОХИСНАДОАДОИСХАИВХЕДОЕДОВИСНАИДО
ЕДОХХАЕДОСНИХЕЙДОАСНАЕСНДОДОВДОВДОИСХА
ЕНАДОХЕДОДОАЕСУЕДОВХНАИСИХУДОХИСНАДОАА
ДОИСХАИВХЕДОЕДОВИСНАИДОЕДОХХАЕДОСНИХЕЙ
ДОАСНАЕДОАДОИСХАИВХЕДОЕДОВИСНАИДОЕДОХХ
АЕДОСНИХЕЙДОАСНАЕСХЕДОЕДОВИСНАИДОЕДОХХ
АЕДОСНИХЕЙДОАСНАЕСНИХАЕЙДОАДОАСНИХАЕЙ
ДОАДОАДОАХЕДОВХЕВХЕДОСНЕВНАСЕНДОАНАДОХ
УХНАИСИХУДОХИСНАДОАДОХУНАЕСУАНАСИАИДО
АЕДОДОИИСХАИВХСХЕВИХНАИСНДОАХУДОСНАЕС
ДОАВХЕНАЕСНЕВНАДОВНХЕДОСНАВДОАЕСНАЕДО
ДОАХЕДОЕСУСНАИНАИСНАИХНУДОИЕСДОНАЕСДО
АВХЕНАЕСНЕВНАДОВНХЕДОСНАВДОАЕСНАЕДОДОА
ХЕДОЕСУСНАИНАИСНАИХНУДОИЕСДОАХЕДОВХЕВ
ХЕДОСНЕВНАСНАЕСДОАВХЕНАЕСНЕВНАДОВНХЕДО
СНАВДОАЕСНАЕДОДОАХЕДОЕСУСНАИНАИСНАИХН
УДОИЕСДОАХЕДОВХЕВХЕДОСНЕВНАСНАВСХЕВИХН
АИСНДОАХУДОСНАЕСДОАВХЕНАЕСНЕВНАДОВНХЕ
ДОСНАВДОАЕСНАЕДОДОА

2.2 Провести розрахунки показників, що характеризують коректурну пробу.

Показник уваги

$$A = \frac{v}{m+1} 100\%, \quad (3.1)$$

де v – швидкість перегляду при коректурній пробі, знаків/сек;

m – число помилок (пропуск знаків, неправильно закреслені або підкреслені знаки).

Показник уваги: низький – менш 37; середній – 37–51 і високий – більш 51.

Кількість інформації

$$P = n \log_2 N, \quad (3.2)$$

де n – число правильно закреслених або підкреслених знаків по коректурній пробі;

N – загальна кількість переглянутих знаків.

Швидкість сприйняття інформації

$$S = \frac{0,5436N - 2,807m}{T}, \quad (3.3)$$

де T – час експерименту, сек.

Фактична продуктивність (формула Уіпла)

$$E = NB, \quad B = \frac{n + \omega}{n + o} \quad (3.4)$$

де B – коефіцієнт якості;

o – число пропущених знаків;

ω – кількість неправильно закреслених знаків.

3. Формування висновків по роботі.

У результаті порівняння показників, що характеризують коректурну пробу для першого й другого тестів зробити висновки по роботі.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4 ВИМІРЮВАННЯ ЕМОЦІЙНОГО СТРЕСУ

Мета роботи: ознайомитися з методикою вимірювання емоційного стресу.

Вихідні дані: секундомір, методика проведення дослідження.

1. Загальні відомості.

Шкірно-гальванічна реакція (ШГР) – один з різновидів електродермальної активності (електричної активності шкіри) і показник електропровідності шкіри.

Цей показник має фазичну і тонічну форми. Фазична форма ШГР – один з компонентів орієнтовного рефлексу, що виникає у відповідь на новий стимул і згасає з його повторенням. Тонічна форма ШГР характеризує повільні зміни шкірної провідності, які розвиваються, наприклад, при втомі. Сьогодні поруч із терміном ШГР використовується і термін електрична активність шкіри, що відображає психічні процеси людини з електричними явищами в організмі.

ШГР широко використовується для вивчення активності вегетативної нервової системи, визначення особливостей психофізіологічних реакцій і дослідження рис особистості. ШГР широко застосовується в психофізіологічних, фізіологічних та клініко-фізіологічних дослідженнях в якості високочутливого, простого і технічно легкого засобу.

При дослідженні визначається показник рівня активності симпатичної нервової системи в залежності від опору шкіри чи електропровідності в зв'язку з орієнтовною реакцією і емоціями на подразники. Кожна людина має свій фізіологічний рівень шкірного опору. Діагностика фізичного, і особливо психологічного стану людини повинна проводитись тільки в динаміці. При цьому, встановлюється індивідуальний для людини нормальний діапазон рівнів сигналу і по відхиленню від цього діапазону можна судити про стресовий вплив. Таким чином ШГР дає можливість виявляти події, які мали стресовий або психотравматичний характер для людини.

Емоційні і сенсорна стимуляції викликають вироблення поту. Шкірно-гальванічна реакція вимірюється реєстратором «GSR» (рис. 4.1). В результаті стимуляції, кількість поту проходячи з потових залоз руки збільшується і таким чином шкіра має більшу електропровідність. За виділення поту відповідає симпатична нервова система. Організм виділяє гормони норадреналіну і адреналіну, ці гормони зв'язуються з блокаторами на периферичних тканинах, що призводить до розширення зіниць, підвищення частоти серцевих скорочень, кров'яного тиску і дихання. У людей є кілька мільйонів потових залоз, які

знаходяться в середньому шарі шкіри. Є цілий ряд областей в організмі з високою концентрацією потових залоз такі як лоб, долоні рук і підшви ніг.

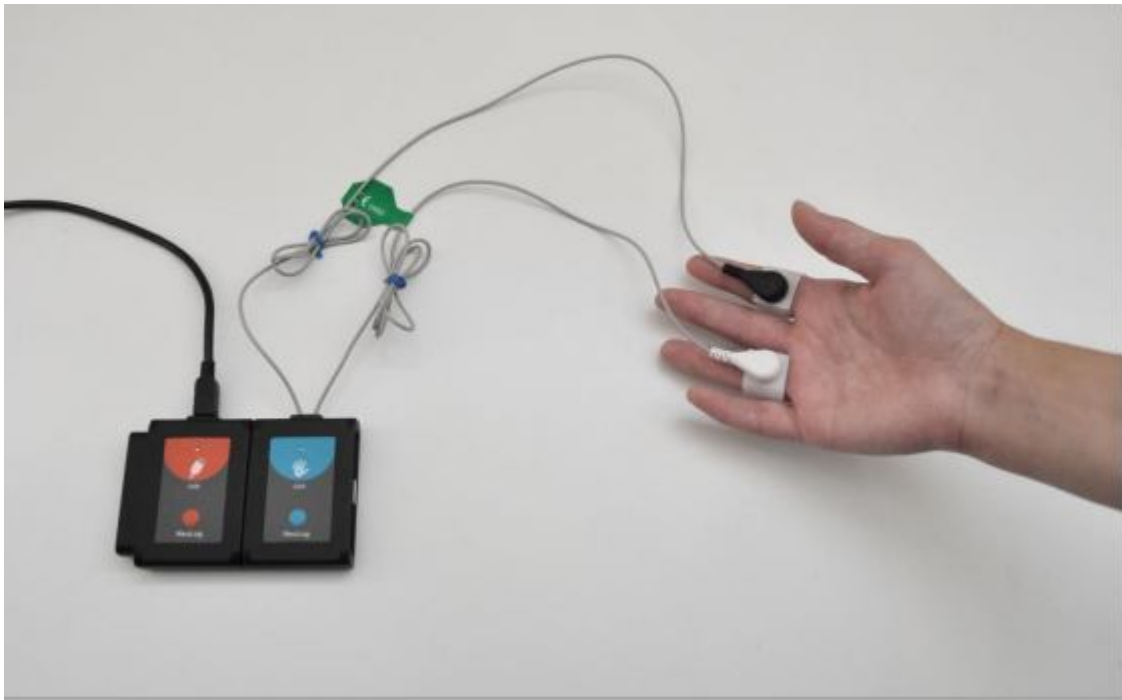


Рисунок 4.1 – Реєстратор електропровідності шкіри «GSR»

«GSR» реєстратор входить в комплекс «поліграф» (детектор брехні). Брехня викликає стресовий стан і проявляється через фізіологічні реакції на тілі. За винятком електропровідності шкіри, поліграф здатний одночасно реєструвати зміну кров'яного тиску, частоти пульсу, дихання і інших показників, в той час коли досліджуваній людині поставлено ряд питань.

2. Експериментальні дослідження.

У цьому дослідженні, ви дізнаєтеся, як люди реагують, коли вони емоційно стимулюються. Ви будете спостерігати, як рука виділяє піт, коли мозок стимулюється. Ви також будете реєструвати зміни ШГР після кожної стимуляції.

2.1 Стимулювання на дотик і запах.

Попросіть досліджуваного щоб він спокійно сидів протягом декількох хвилин з *закритими очима* розслабившись на стільці. Утримайтеся від розмов, щоб не відбувалось стимулювання від звуків. Ці умови повинні бути виконані в процесі вимірювання. Один студент буде виконувати подразнення, інший документувати час кожного подразнення.

Подія 1: Доторкнутись до вуха суб'єкта і спостерігати відповідь на графіку (рис. 4.2). Виділення невеликої кількості поту покаже зміну графіка електропровідності. Чим більше поту виділяється, тим більше зміна. Примітка: існує затримка часу між стимуляцією і відповіддю від датчика. Це займає від 0,2 до 4 секунд, коли рука виділяє піт після стимуляції.

Подія 2: Знову стимулювати суб'єкта, злегка торкаючись іншого вуха і спостерігати реакцію.

Подія 3: Коли суб'єкт перестане реагувати на подразнення вуха спробуйте подути на вуха, щоб побачити чи відбувається реакція на рухи повітря.

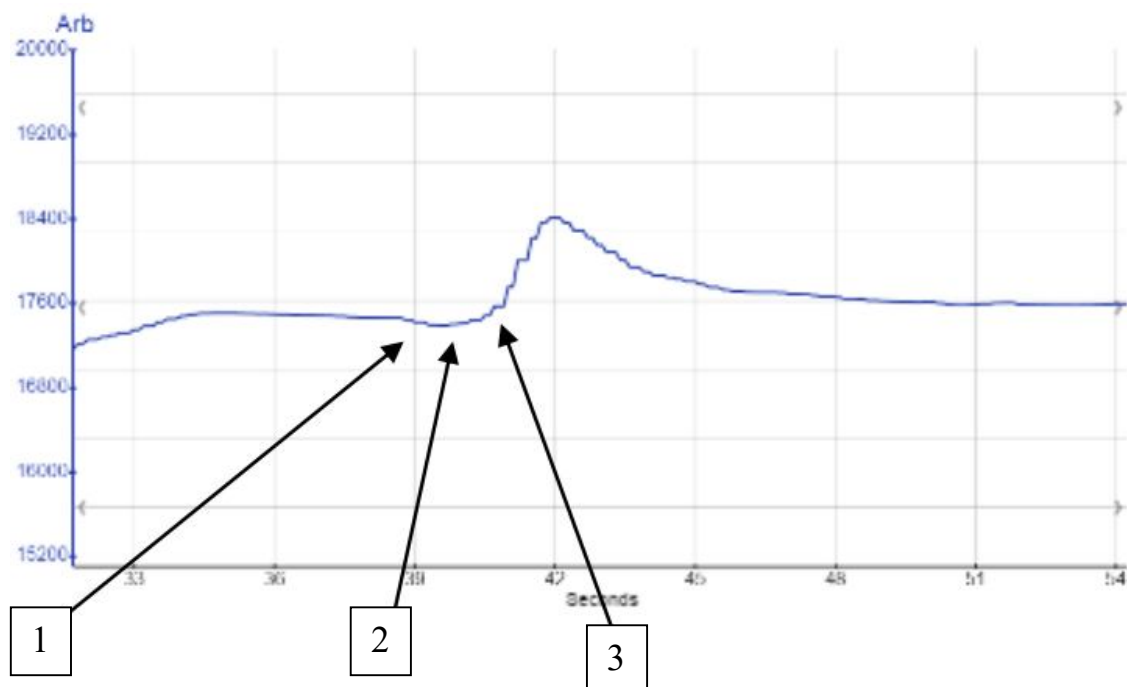
Подія 4: Покладіть руку на голову випробуваного.

Подія 5: Відкрийте пляшку спирту, одеколону або духів і на невеликій відстані поставте від випробуваного, також можна випробуваному піднести до носа ароматну цукерку. Об'єкт не повинен знати заздалегідь, що ви плануєте зробити. *Всі події виконуються за умови, що досліджуваний сидить з закритими очима.*

2.2 Стимулювання нервової системи.

Видайте досліджуваному п'ять карток і попросіть його на кожній написати імена. Одне ім'я повинно бути дуже близьким, наприклад ім'я брата, тата чи мами. Решта чотири повинні бути імена людей, яких він не знає взагалі. Після написання, йому потрібно буде сказати, що одне з імен він вписав – ім'я мами або тата.

Подія 1. З інтервалом не менше 15 секунд ставте запитання досліджуваному. Наприклад, Павло твій батько? І так далі. Опитуваний постійно повинен говорити «НІ». Після закінчення експерименту знайдіть найбільшу відповідь на графіку після запитання та визначте ім'я близької людини. *Важлива умова, досліджуваний не повинен бачити графік під час виконання дослідження.*



1 – Суб'єкт відповідає на запитання, 2 – Суб'єкт відповів на запитання неправдиво, 3 – Реакція на неправдиву відповідь.

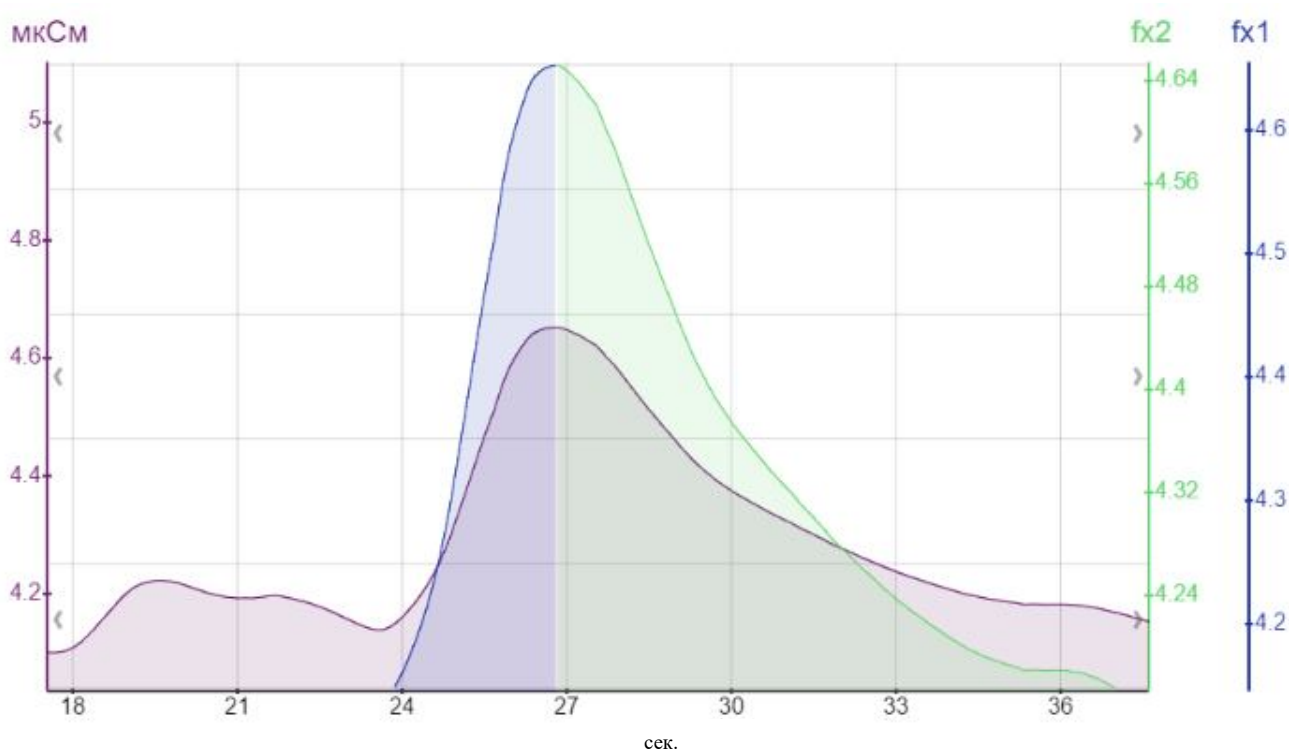
Рисунок 4.2 – Графік зміни ШГР під час ставлення запитань

4. Обробка результатів.

Кожне дослідження фіксується в таблиці 4.1. В таблиці вказується вид події, час впливу на досліджуваного, час зростання ШГР до максимуму, час амплітуди ШГР після подразнення. Результати дослідження слід порівняти з фоновим значення ШГР.

Таблиця 4.1 – Параметри ШГР

Подія	Час впливу на досліджуваного, с.	Час зростання ШГР до максимуму, с.	Час згасання ШГР після подразнення, с.	Інтеграл ШГР після подразнення, мікросіменс



4. Висновки

У висновках до роботи представити графіки зміни ШГР та проаналізувати фактори які найбільш впливають на емоційний стан.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

ВИМІРЮВАННЯ ЧАСТОТИ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ І ФІЗИЧНОЇ АКТИВНОСТІ

Мета роботи: ознайомитися з методикою вимірювання частоти серцевих скорочень і фізичної активності.

Вихідні дані: пульсомір, методика проведення дослідження.

1. Загальні відомості.

Серце м'язовий орган, який качає кров до тіла. До того ж серце, кровоносна система яка складається з артерій, вен і капілярів. Кров перекачується скороченням стінок серця. Кров несе кисень і поживні речовини до клітин в організмі, а також вуглекислий газ в легені (для видиху).

Термін частота серцевих скорочень використовується для опису частоти серцевого циклу. Частота серцевих скорочень визначає кількість ударів серця в хвилину (ЧСС). Коли тіло розслаблене, парасимпатична нервова система встановлює частоту серцевих скорочень близько 60–80 ударів за хвилину. Під час фізичних вправ (або стресу), збільшується частота серцевих скорочень і більше кисню надходить в м'язи. Це викликано збудженням симпатичної нервової системи.

2. Експериментальні дослідження.

В цьому експерименті ви будете вимірювати частоту серцевих скорочень під час відпочинку і після двох різних рівнів фізичної активності.

Помістіть кліпсу датчика на пальці (мізинець є кращим). Переконайтеся, що світлодіодний інфрачервоний передавач і приймач фототранзистор (розташований на кліпсі) поміщаються стійко на ваш палець (рис. 5.1).

Світлодіод випромінює інфрачервоне світло на палець, і фототранзистор приймач виявляє цей світловий промінь і вимірює зміну обсягу крові через кровоносні судини пальця.

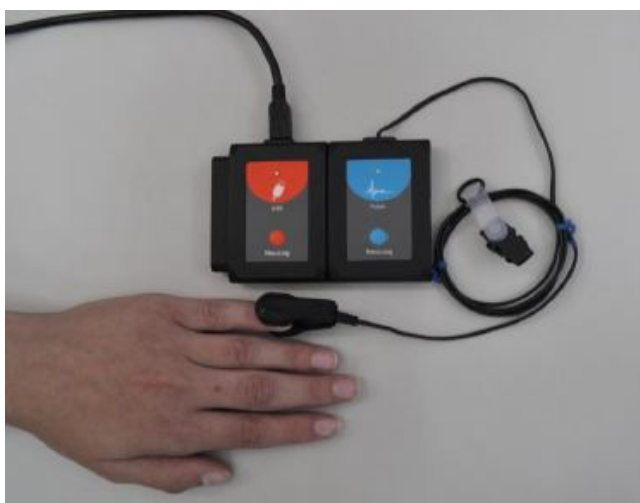
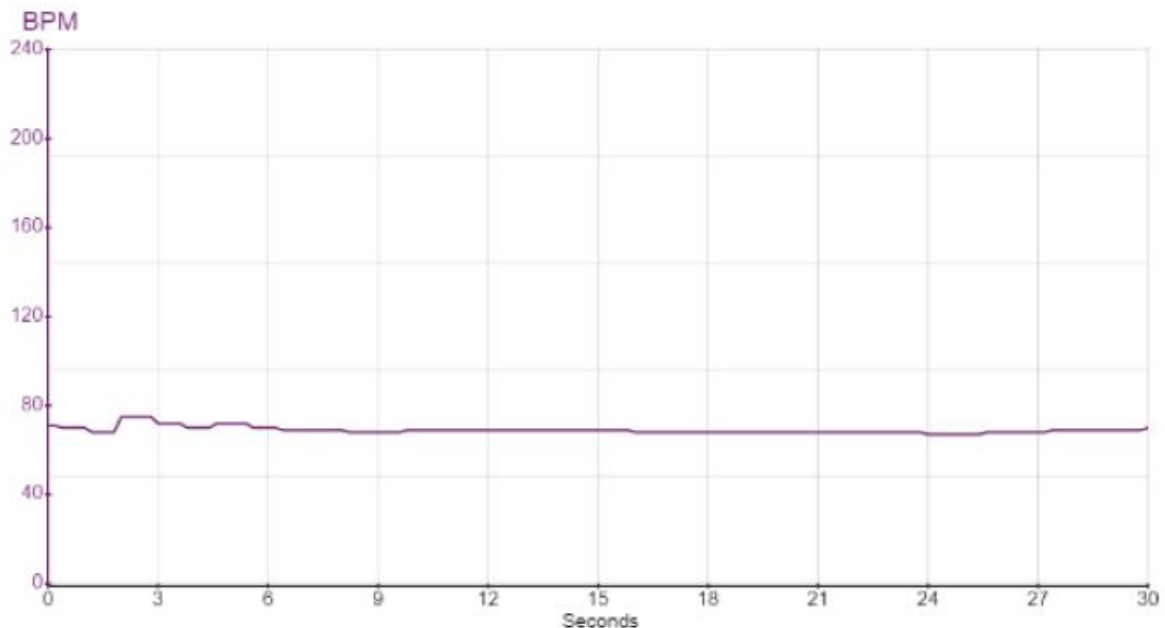


Рисунок 5.1 – Реєстратор частоти серцевих скорочень

Випробуваний перед початком експерименту повинен розслабитись на стільці і посидіти з заплющеними очима декілька хвилин. Після цього виконується вимір частоти серцевих скорочень у спокійному стані на протязі 30 секунд. Результати представляються на графіку (рис. 5.2).



Далі досліджуваному потрібно виконати за 30 секунд певну кількість присідань з увімкненим реєстратором. Зафіксовані дані зберегти на графіку. Коли ми виконуємо фізичну активність, частота серцевих скорочень зростає разом з кров'яним тиском і диханням. Активним м'язам потрібно набагато більше кисню і поживних речовин, ніж неактивним. Ось чому серце працює важче в фізичній активності, щоб задовольнити ці потреби. Вправа покращує здоров'я серця, яке стає сильнішою, так що воно може перекачувати більше крові з кожним ударом. Таким чином, люди, які тренуються регулярно, як правило, мають відносно низьку частоту серцевих скорочень в стані спокою, а також під час фізичних вправ.

3. Висновки

У висновках до роботи представити графіки зміни ЧСС та проаналізувати фактори які найбільш впливають на частоту серцебиття.

Виробничо-практичне видання

Методичні рекомендації

до виконання практичних занять
та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

«ЕРГОНОМІКА»

*(для студентів денної та заочної форм навчання
спеціальності 275 – Транспортні технології)*

Укладачі: **ПРАСОЛЕНКО** Олексій Володимирович,
АФНАСЬЄВА Іветта Анатоліївна

Відповідальний за випуск *О. О. Лобашов*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2016, поз. 195 М.

Підп. до друку 27.09.2018. Формат 60x84/16

Друк на різнографі. Ум. друк. арк. 1,2

Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №5328 від 11.04.2017.