

Тема 5. ЕРГОНОМІЧНІ ОБҐРУНТУВАННЯ Й ОЦІНКИ У БЕЗПЕЦІ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Зміст

§ 5.1. Ергономіка як наукова дисципліна	2
§ 5.2. Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях	3
§ 5.3. Психофізіологічні особливості працівника та їх урахування	4
§ 5.4. Працездатність працівника, в тому та її профілактика	6
§ 5.5. Ергономічні оцінки важкості фізичної праці	8
§ 5.6. Ергономічні оцінки розумової праці	9
§ 5.7. Ергономічні рекомендації до роботи на комп'ютері	11
ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ	14

§ 5.1. Ергономіка як наукова дисципліна

1. Ергономіка (від грецької *ergon* - робота + *nomos* - закон) — це наукова дисципліна, яка комплексно вивчає людину в конкретних умовах її життєдіяльності з метою забезпечення максимальної **ефективності** цієї діяльності, безпеки та комфорту людини.
2. Ергономіка вивчає трудову діяльність людини у складі системи "*людина — техніка — середовище*", маючи на меті якнайповніше врахувати можливості й особливості людини, при експлуатації нею машин і механізмів.
3. Ергономіка вивчає людину в конкретних умовах її діяльності на виробництві, аби виявити можливі шляхи вдосконалення знарядь, умов та процесу праці.
4. Увага до ергономічних досліджень постійно збільшується, оскільки з кожним роком зростає **"вартість" помилки людини** під час управління складними технічними системами.
5. Людина, машина (техніка) і навколишнє середовище розглядаються в ергономіці як складові й невід'ємні елементи **єдиної системи** "*людина — техніка — середовище*".
6. Основну увагу **ергономіка** приділяє встановленню і дослідженню взаємозв'язків між людиною та машиною, які проявляють себе у виробничій діяльності.
7. Основними **напрямами ергономіки** є:
 - а) дослідження характеристик людини і техніки для того, щоб забезпечити їхню ефективну взаємодію у виробничих умовах;
 - б) визначення основних принципів, на яких (із урахуванням антропометричних параметрів працівника) має ґрунтуватися робота зі створення нової техніки й технологій;
 - в) пошуки критеріїв, за якими має здійснюватися розподіл функцій між людиною і машиною у процесі машинного та інтелектуального виробництва;
 - г) пошуки шляхів оптимізації системи "*людина — техніка — середовище*".
8. При проектуванні нової техніки та модернізації існуючої ергономіка враховує інформаційну, біофізичну, енергетичну, просторово-антропометричну та техніко-естетичну **сумісності людини і техніки**.
9. Спеціаліст, котрий управляє з пульту керування роботою складного обладнання (машини, пристрою тощо), наприклад, здійснює керування

роботою радіолокаційною станцією, буровою установкою, електронно-обчислювальною машиною тощо, називається оператором.

10.Ергономіка, крім цього, вивчає також нагальні проблеми системотехніки (наукового напрямку, що охоплює проектування, створення, випробування та експлуатацію складних технічних і кібернетичних систем), у тому числі:

а) надійність, точність та стабільність роботи операторів; **б)** психофізичні аспекти (включаючи емоційний стан, концентрація уваги тощо) роботи операторів; **в)** можливість творчих проявів людини в її роботі з машиною.

11.Оператору притаманна робота з **інформаційними моделями** реальних об'єктів.

12.Діяльність **оператора** складається з трьох основних етапів:

а) сприйняття інформації шляхом зчитування її з табло, екранів та шкал вимірювальних приладів; **б)** аналізу інформації, її узагальнення та оцінювання на основі наперед заданих або ж миттєво сформованих оцінок; **в)** прийняття рішень, які з'являються на основі зіставлення відомостей, отриманих за допомогою приладів, і стану реального керованого оператором об'єкта.

§ 5.2. Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях

1. При ергономічних дослідженнях важливу роль відіграють **антропометричні дані**.

2. **Антропометрія** (від грецьких слів *антропо* — людина і *метрео* — міряю) - наука у складі **антропології**, пов'язана із вивченням нормальних варіацій фізичної будови людини й системними вимірюваннями тіла людини та його частин.

3. В ергономіці використовують понад 10 величин **розмірів тіла людини** і її частин, у тому числі ріст у положенні "стоячи", довжину тіла із витягнутою вгору рукою, ширину плечей та ін.

4. Дослідним шляхом встановлено, що розміри тіла та його частин різняться у чоловіків і жінок, причому:

- зріст чоловіків перевищує зріст жінки на **11,1 см**;
- довжина витягнутої вбік руки різниться у них на **6,2 см**;

- довжина витягнутої вперед руки різниться в них на **5,7 см**;
- довжина ноги чоловіка більша, ніж у жінки на **6,6 см**;
- висота очей над рівнем підлоги різниться в них на **10,1 см**;
- на робочому місці у положенні тіла "сидячи" довжина тіла чоловіка на **9,8 см** більша, ніж у жінки;
- на робочому місці у положенні тіла "сидячи" висота очей над сидінням у чоловіка на **4,4 см** більша, ніж у жінки.

5. Ергономіка доводить, що існують **оптимальні положення тіла** працюючого, при яких він не відчуває дискомфорту, зайвих фізичного та психологічного напружень і припускається мінімуму помилок у процесі виробничої діяльності.

6. **Оптимальне положення тіла** працюючого потребує створення правильної конструкції й облаштування робочого місця (висоти робочої поверхні, регулювання сидіння, наявності достатнього простору для ніг, належної зони досяжності вертикальній та горизонтальній площинах і т.д.).

7. Юрій Кондратюк, піонер теоретичної космонавтики, першим запропонував виготовлення ложементів — крісел космонавтів, виготовлених за індивідуальною формою тіла кожного з них. Такі крісла і нині використовуються у космічних апаратах Росії та Китаю. Неправильне положення тіла працівника на робочому місці призводить до: 1) швидкого виникнення статичної втоми; 2) зниження якості й швидкості виконання технологічних операцій; 3) зниження реакцій на небезпеку.

§ 5.3. Психофізіологічні особливості працівника та їх урахування

1. Ергономіка враховує, що м'язова сила у різних працівників є неоднаковою.
2. М'язова сила людини залежить від її фізичного й психічного станів, а також від віку людини.
3. М'язова сила спричиняється м'язовими скороченнями, при цьому її величина зменшується із часом, протягом якого відбувається скорочення м'язу, і спадає із кожним наступним м'язовим скороченням.
4. У робочому положенні "*сидячи*" найбільша величина сили, створеної руками, досягається на рівні ліктя людини і залежить від напрямку її дії.

5. У робочому положенні "стоячи" найбільша величина сили, створеної руками, досягається на рівні плеча людини і залежить від напрямку її дії.
6. Людина може розвинути своїми руками силу, величина якої сягає 450—650 Н. При використанні ножного керування слід ураховувати характер руху ніг, частоту рухів (не більше ніж 20 за хвилину), загальне робоче положення тіла, хід ножної педалі. Рекомендоване зусилля ноги при цьому становить 50 - 100 Н.
7. Час, необхідний для м'язового скорочення, складається з фізіологічно зумовленого запізнення м'язового скорочення відносно моменту нанесення подразнення (близько 50 мс) та латентного періоду — часу від моменту нанесення подразнення до початку скорочення м'яза (близько 15 мс). Реально цей час оцінюється як величина, близька до 100 мс (0,1 с).
8. Час, необхідний для м'язового скорочення, є суттєво меншим від часу реакції людини, який знаходиться у межах від 0,4 с до 1,2 с.
9. В ергономіці велике значення має частота виконання технологічних операцій.
10. Частота виконання технологічних операцій класифікуються як "дуже часто" (2 або більше операцій за 1 хв.); "часто" (не менше від 2-х операцій за одну годину); "рідко" (не більше від 2-х операцій за одну годину).
11. При ергономічних дослідженнях ураховують час реакції людини: наприклад, при ергономічних розрахунках час реакції водіїв автотранспорту приймають за 0,8 с.
12. При ергономічних обґрунтуваннях вважають, що у звичайних виробничих умовах людина сприймає не більше від 2-х одиниць інформації за 1 секунду.
13. Можливості людини щодо сприйняття інформації знижуються при виконанні нею роботи у вимушених робочих позах.
14. Можливості людини щодо сприйняття інформації поступово знижуються після досягнення людиною віку 40 років.
15. Діапазон швидкостей, котрі розвиває своїми руками людина, знаходиться у межах від 0,01 см/с до 8000 см/с, але при ергономічних оцінках обмежуються швидкостями в інтервалі 5—800 см/с.

16. Вертикальні рухи руками людина здійснює швидше, ніж горизонтальні.
17. Рухи "до себе" людина робить швидше, ніж рухи "від себе" Відчуття, що сприймається "на дотик", називається тактильним (від лат. "тактиліс" — той, що відчувається на дотик). Тактильні рецептори на тілі людини дозволяють їй відчувати тиск, дотик, вібрації.
18. Головним органом дотику в людини є рука, за допомогою якої вона із закритими очима може визначити форму, величину, характер поверхні предметів.
19. Найменший тиск предмета на поверхню шкіри кінчиків пальців, який викликає ледь помітне відчуття дотику, називається *абсолютним порогом тактильної чутливості*.
20. *Абсолютний поріг тактильної чутливості* становить близько 30 мН/мм^2 : такий тиск на поверхню площею 1 мм^2 чинить тіло масою 3 г.
21. Тиск предмета на поверхню шкіри кінчиків пальців, при якому виникає відчуття болю, становить близько 3 Н/мм^2 .
22. Різноманітність діяльності людини вимагає від неї напруження різних функціональних систем.

§ 5.4. Працездатність працівника, втома та її профілактика

1. Працездатність людини - це величина функціональних можливостей організму, котра характеризується кількістю та якістю роботи, виконаної за певний період часу. Протягом трудової діяльності працездатність людини з часом змінюється.
2. Розрізняють три основних фази працездатності людини, які по чергово змінюють одна одну в процесі трудової діяльності: фазу наростання працездатності, фазу високої стійкості працездатності, фазу зниження працездатності, зумовлену втомою.
3. Втома — тимчасове погіршення функціонального стану організму людини, яке проявляється у специфічних змінах фізіологічних функцій і погіршенні *працездатності* працівника.
4. Сучасна *коркова теорія* втоми пов'язує її зі станом центральної нервової системи (ЦНС) і розглядає як охоронне гальмування у корі головного мозку, котре спрямоване проти виснаження функціонального потенціалу ЦНС.

5. Занадто напружена розумова діяльність може призводити до перевтоми працівника і має своїми проявами: а) порушення сну (аж до стійкого безсоння); б) зменшення опору до впливу несприятливих зовнішніх умов; в) підвищення нервово-емоційної збудливості тощо.
6. Розвиток втоми тягне за собою погіршення показників фізіологічних систем людини і зниження її працездатності.
7. Повне уявлення про працездатність людини можна отримати на основі даних про виробничі характеристики її діяльності у сукупності із відомостями про рівень функціональних змін органів і систем, які є найбільш завантаженими при певному різновиді праці.
8. На виробництві профілактика втоми працівника досягається двома способами: створенням умов для відпочинку під час обідньої перерви у середині робочого дня і за рахунок короткочасних регламентованих перерв у робочий час.
9. При виконання робіт, які вимагають значних фізичних зусиль й участі великих м'язів, рекомендується використовувати не часті, але досить тривалі перерви по 10 - 12 хвилин кожна.
10. При виконанні особливо важких робіт (землекопи, бетонники та ін.) рекомендується поєднувати роботу тривалістю 15...20 хвилин із відпочинком такої самої тривалості.
11. При виконанні робіт, що вимагають великої нервової напруги й уваги, швидких і точних рухів рук, рекомендується використовувати не часті, але короткотривалі перерви по 5 - 10 хвилин кожна.
12. Важливий спосіб профілактики втоми - мікропаузи в роботі, котрі виникають довільно внаслідок наявності розриву в часі між окремими технологічними операціями, а отже, і діями працівника.
13. Мікропаузи забезпечують підтримання оптимального темпу роботи та високого рівня працездатності. Залежно від характеру і важкості робіт вони становлять 9... 10% робочого часу.
14. Коли людина займається *ручною фізичною* працею, продуктивність праці напряму залежить від її працездатності.

15. При виконанні робіт із залученням техніки (у системі "людина — машина") вплив працездатності людини на продуктивність праці має складний, опосередкований характер і, зокрема, залежить від режиму роботи системи "людина — машина"; тривалості роботи в автоматичному режимі, тривалості налагоджувальних робіт тощо.

16. Втрата працездатності може бути постійною або тимчасовою, повною або частковою тощо.

17. Причинами втрати працездатності можуть бути: а) порушення анатомічної цілісності організму людини або його функцій внаслідок прояву небезпек виробничого характеру (*виробнича травма*), б) патологічний стан людини, зумовлений виробничою діяльністю і пов'язаний із надмірним напруженням організму або іншим проявом небезпек виробничого характеру (*професійне захворювання*), в.) порушення стану здоров'я внаслідок дії шкідливих речовин при їх проникненні в організм людини у виробничих умовах (*професійне отруєння*) та ін.

§ 5.5. Ергономічні оцінки важкості фізичної праці

1. Фізична важкість праці оцінюється в ергономіці як навантаження на організм працівника, котре вимагає підвищених м'язових зусиль і відповідного енергетичного забезпечення.

2. Фізична робота, пов'язана із фіксацією знарядь і предметів праці у нерухомому стані, а також з певною позою працівника, вважається статичною роботою.

3. Якщо працівник зайнятий виконанням статичної роботи впродовж 10-25% робочого часу, його робота вважається роботою середньої важкості, а енерговитрати, що її супроводжують, оцінюються як 172-293 Вт.

4. Якщо працівник зайнятий виконанням статичної роботи впродовж 50% робочого часу і більше, його робота вважається роботою важкою, а енерговитрати, що її супроводжують, оцінюються як 293 Вт і більше.

5. Фізична робота, пов'язана із переміщенням у просторі знарядь і предметів праці (вантажів), а також самого працівника або частин його тіла, вважається динамічною роботою.

6. Динамічна робота, під час якої маса вантажів, що піднімаються вручну, не перевищує 5 кг для жінок і 15 кг для чоловіків, вважається легкою роботою.

Легка робота за швидкістю енерговитрат поділяється на 2 категорії: категорія I_a (із швидкістю енерговитрат до 139 Вт) і категорія I_b (із швидкістю енерговитрат 140-174 Вт).

7. Динамічна робота, під час якої маса вантажів, що піднімаються вручну, становить 5-10 кг для жінок і 15-30 кг для чоловіків, вважається роботою середньої важкості. Робота середньої важкості за швидкістю енерговитрат поділяється на 2 категорії: категорія Па (із швидкістю енерговитрат 175-232 Вт) і категорія Пб (із швидкістю енерговитрат 233-290 Вт).

8. Динамічна робота, під час якої маса вантажів, що піднімаються вручну, перевищує 10 кг для жінок і 30 кг для чоловіків, вважається важкою роботою. Важка робота за швидкістю енерговитрат становить 1 категорію: категорія ПІІ (із швидкістю енерговитрат понад 290 Вт).

9. При визначенні категорії важкості фізичної роботи важливо, якою є робоча поза працівника.

10. Легка робота виконується сидячи або стоячи, при цьому вона не вимагає систематичного фізичного напруження (такою є робота контролерів, офісних працівників тощо).

11. Робота середньої важкості категорії Па виконується у робочій позі як сидячи, так і стоячи, але вимагає ходіння працівника без переміщення ним вантажів.

12. Робота середньої важкості категорії Пб вимагає ходіння працівника і переміщення ним вантажів масою до 10 кг (механоскладальні цехи, текстильне виробництво, обробка деревини).

13. Важка робота категорії ПІІ пов'язана із систематичними фізичними навантаженнями, що супроводжуються постійним переміщенням і перенесенням вантажів масою понад 10 кг: ковальські, ливарні цехи із використанням ручної праці.

§5.6. Ергономічні оцінки розумової праці

1. Поділ діяльності на фізичну і розумову є досить умовним та має тенденцію до поступового згладжування.

2. У фізіологічному відношенні головною особливістю розумової діяльності є те, що мозок людини водночас із виконанням координуючих функцій виступає ще і як *основний працюючий орган*.

3. Розумовій діяльності властиві *такі фізіологічні прояви*:

а) мала рухливість; б) вимушена одноманітна робоча поза; в) приплив крові до працюючого мозку й підвищення артеріального кров'яного тиску; г) напруження функцій зорового аналізатора тощо.

4. Розрізняють такі форми інтелектуальної (розумової) праці:

- операторська;
- управлінська;
- творча;
- праця медичних працівників;
- праця викладачів;
- праця учнів і студентів.

5. Указані форми інтелектуальної праці відрізняються одна від одної: а) організацією трудового процесу, б) нерівномірністю навантаження, в) ступенем емоційної напруги.

6. При інтенсивній інтелектуальній роботі потреба головного мозку в енергії становить 15-20% від загального обміну в організмі (при тому, що маса мозку не перевищує 2% від загальної маси тіла).

7. При читанні вголос швидкість витрат енергії зростає на 48%.

8. При виступі із публічною лекцією швидкість енерговитрат зростає на 94%.

9. В операторів обчислювальних машин швидкість енерговитрат зростає на 60-100%.

10. Швидкість енерговитрат визначають експериментально методом повного газового аналізу (вимірюється об'єм спожитого кисню і виділеного вуглекислого газу).

11. Швидкість енерговитрат під час виконання розумової роботи може зростати ще більше, якщо робота супроводжується значним нервово-емоційним напруженням.

§ 5.7. Ергономічні рекомендації до роботи на комп'ютері

1. Використання у різноманітних сферах діяльності людини персональних комп'ютерів (ПК) має супроводжуватися урахуванням норм ергономічної безпеки користувачів ПК.

2. Нормативними документами, які регламентують безпеку користувачів ПК, є:

- *Правила охорони праці при експлуатації електронно-обчислювальних машин.* (Затверджені наказом Держнагляд охорони праці від 10.02.1999 р. №21 і зареєстровані в Міністерстві юстиції України 17.06.1999 р. за №382/3675).

- ДСанПІН 3.3.2-007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно обчислювальних машин.

- ДСанПІН 5.5.6.009-98. *Державні санітарні правила і норми.* Облаштування та обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних класах і режим праці учнів на персональних комп'ютерах.

3. До роботи на ПК **допускаються** особи, які: а) ознайомилися із правилами роботи на ПК і пройшли інструктаж на робочу місці; б) засвоїли в необхідному обсязі практичний курс роботи на ПК.

4. **Джерелами небезпек** для користувачів ПК є електромагнітне опромінювання хвилями різної частоти й інтенсивності, велика постійна напруга (близько 16 кВ) на електропроменевій трубці монітора, змінна напруга живлення мережі (220 В, 50 Гц), електростатичне поле, що утворюється на екрані монітора й концентрує біля нього позитивні аероіони і заряджені частинки пилу.

5. **Перед увімкненням живлення користувач ПК** має переконатися у наявності заземлення, передбаченого інструкцією, а також перевіривши справність шнура живлення і шнура зв'язку клавіатури із блоком живлення.

6. **Користувачу ПК категорично забороняється:** а) вмикати шнур живлення у розетку при видимих ознаках його пошкодження; б) роз'єднувати (з'єднувати) пристрої через штатні роз'єми, не вимкнувши живлення;

- в) проводити будь-які ремонтні роботи при ввімкненому живленні,
- г) залишати ввімкнений комп'ютер без нагляду.

7. Робота на ПК супроводжується дією на користувача небезпечних та шкідливих **факторів**, які віднесені до *фізичних*: а) електрична напруга; б) статична електрика; в) електромагнітне опромінення; г) підвищена іонізація повітря.
8. Робота на ПК супроводжується дією на користувача **небезпечних та шкідливих факторів**, які віднесені до *психофізіологічних*: а) статичні й динамічні перевантаження і викликана ними втома; б) розумове перевантаження і викликана ним втома; в) перенапруження зорового аналізатора і викликані цим фізіологічні порушення.
9. Ергономічні дослідження дозволили розробити обґрунтовані рекомендації до **робочого місця** користувача ПК.
10. **Положення тулуба користувача ПК** має бути таким, щоб його погляд був спрямований прямо на монітор.
11. **Нижній край екрана монітора** має знаходитися на 20 см нижче від рівня очей користувача ПК.
12. **Верхній край екрана монітора** має бути на висоті чола користувача ПК.
13. **Екран монітора** має бути розташований на відстані 75—120 см від очей користувача ПК.
14. Робоча поверхня, що на ній **розташована клавіатура**, має знаходитися на висоті, на якій кисті рук користувача ПК розміщуються прямо.
15. Робоче крісло користувача ПК має бути підйомно-поворотним та регулюватися по висоті і кутам нахилу сидіння й спинки, а також за відстанню спинки від переднього краю сидіння.
16. Спинка робочого крісла (стільця) має підтримувати спину користувача ПК.
17. Робоче крісло користувача ПК має бути відрегульоване так, щоб кут між його стегнами і тулубом становив 90°.
18. Робоче крісло користувача ПК розташовується так, щоб клавіатура знаходилася у зоні досяжності.

19. Відстань між столами, на яких встановлено комп'ютери, має бути не менше ніж 1,5 м, а відстань між боковими поверхнями моніторів — не менше ніж 2,2 м.
20. Відстань від екрана одного монітора до задньої стінки іншого, розташованого в сусідньому ряду, повинна бути не менше ніж 2,5 м.
21. Висота від підлоги робочої поверхні (висота столу), на якій встановлено комп'ютер, має становити від 680 мм до 800 мм.
22. Для ніг користувача ПК повинні бути передбачені діелектричні (ізолюючі) килимки.
23. Ергономічна безпека користувача ПК суттєво залежить від візуальних параметрів монітора (насамперед яскравості зображення та його контрастності), встановлених користувачем ПК для зручності його роботи.
24. Зоровий комфорт для користувача ПК досягається тоді, коли екран монітора розміщується під прямим кутом до вікон, а самі вікна під час роботи завішуються шторами або прикриваються жалюзі.
25. Оптимальними при роботі на ПК вважаються **мікрокліматичні умови**, за яких
відносна вологість повітря становить близько $60\pm 5\%$, температура повітря знаходиться у межах $19\pm 0,5^{\circ}\text{C}$, а швидкість руху повітря не перевищує 0,1 м/с.
26. При восьмигодинному робочому дні тривалість безперервної роботи на ПК не повинна перевищувати **4-х** годин, причому через кожен годину праці слід робити перерву тривалістю 5—10 хвилин, під час якої доцільно виконувати комплекс вправ виробничої гімнастики або проводити сеанс психофізіологічного розвантаження.
27. При восьмигодинному робочому дні *кількість опрацьованих* (шляхом введення даних або їх зчитуванням з екрана монітора) *символів* (знаків) не повинна перевищувати 30 000 за 4 години роботи.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОПЕРЕВІРКИ

1. *Схарактеризуйте предмет вивчення ергономіки й основні завдання, які вона розв'язує.*
2. *Які антропометричні дані використовують при ергономічних дослідженнях? Наскільки різняться антропометричні характеристики чоловіка і жінки?*
3. *Схарактеризуйте психофізіологічні особливості фізичної праці, критерії її поділу на категорії важкості, а також оцініть швидкості енерговитрат, що супроводжують фізичну роботу різних категорій.*
4. *Схарактеризуйте фізіологічні особливості інтелектуальної (розумової) праці, причини виникнення і прояви втоми зайнятого нею працівника.*
5. *У чому полягають особливості діяльності оператора — спеціаліста, що керує з пульта управління роботою складного обладнання (машини, радіолокаційної станції, бурової установки, електронно-обчислювальної машини й іншої техніки)?*

Якими ергономічними рекомендаціями і нормативно-правовими документами слід користуватися при організації роботи користувачів ПК?

Тема 5. ЕРГОНОМІЧНІ ОБҐРУНТУВАННЯ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Ергономіка як наукова дисципліна.

Антропометричні дані в ергономічних обґрунтуваннях.

Психофізіологічні особливості працівника та їх урахування.

Працездатність працівника, втома та її профілактика.

Ергономічні оцінки важкості фізичної праці.

Ергономічні оцінки розумової праці.

Ергономічні рекомендації до роботи на комп'ютері.

ЛІТЕРАТУРА

1. Желібо Є.П., Заверуха Н.М., Зацарний В.В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів ВЗО. — К., 2005, — 320 с.
2. Пістун І.П. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник. — Суми. 1999.—301 с.
2. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Эргономика: Учебник. М.: Логос, 2001,- 356 с.

НАЙВАЖЛИВІШІ ТЕРМІНИ І ПОНЯТТЯ ТЕМИ №5:

<i>ЕРГОНОМІКА</i>	<i>ТАКТИЛЬНА ЧУТЛИВІСТЬ</i>
<i>ОПЕРАТОР</i>	<i>М'ЯЗОВА СИЛА</i>
<i>АНТРОПОМЕТРІЯ</i>	<i>ЕНЕРГОВИТРАТИ</i>
<i>РОБОЧІ ПОЛОЖЕННЯ ПРАЦІВНИКА</i>	<i>ВТОМА</i>
<i>РОБОЧЕ МІСЦЕ</i>	<i>ВТРАТА ПРАЦЕЗДАТНОСТІ</i>