

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

В. М. Бержак, А. В. Бержак

Методичні вказівки з курсу

"ОРГАНІЗАЦІЯ ТА НОРМУВАННЯ ПРАЦІ"

до виконання лабораторних робіт

Рекомендовано Методичною радою НУК

Миколаїв 2006

УДК 004: 629.5(075.8)

Бержак В.М., Бержак А.В. Методичні вказівки з курсу "Організація та нормування праці" до виконання лабораторних робіт. – Миколаїв: НУК, 2006. – 32 с.

Кафедра економіки й організації виробництва

У дані методичні вказівки включено теоретичні та методичні основи курсу "Організація та нормування праці". Подано основні положення методики виконання лабораторних робіт щодо вивчення витрат робочого часу, визначення важкості праці. Запропоновано антропометричне опрацювання проєктів при їх ергономічному вивченні.

Призначено для виконання лабораторних робіт з вище вказаного курсу студентами економічних спеціальностей.

Рецензент кандидат економічних наук, доцент В.М. Побігайлов

ВСТУП

Метою запропонованих лабораторних робіт є ознайомлення студентів із основними принципами, цілями та задачами організації праці, які необхідні для розробки трудових процесів і його нормування.

Принцип наукової організації праці – це врахування основних положень її теорії в процесі розробки робочих проектів організації і нормування праці.

Мета наукової організації праці впливає з принципів.

Задачі наукової організації праці: сформулювати визначену сукупність питань, що впливають зі змісту праці, обумовленої конкретними умовами в сучасний період. Основною задачею лабораторних робіт є організація і проектування трудового процесу, створення оптимального взаємозв'язку між предметами і засобами праці та самими виконавцями в конкретних умовах виробництва. На цій основі забезпечується висока якість роботи й ефективність виробництва.

При виконанні лабораторних робіт студент ознайомлюється з методикою і порядком проведення експериментів та на основі цих даних розробляє проектні рішення, поставлені у кожній роботі.

ПРАВИЛА ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

1. Перш ніж приступити до роботи, студент повинен вивчити відповідні розділи курсу "Організація і нормування праці", уважно ознайомитися з методичними посібниками, правилами техніки безпеки і поставити підпис в журналі.

2. Щоб уникнути нещасних випадків, виходу з ладу устаткування і приладів забороняється включати, виключати лабораторні установки без дозволу викладача або лаборанта.

3. Терміново повідомити викладачеві або лаборантові про несправні, зіпсовані прилади і порушення правил техніки безпеки.

4. Не загороджувати своє робоче місце предметами, що не відносяться до виконуваної роботи. Розміщення приладів на стенді повинно відповідати методичним вказівкам.

5. У лабораторії необхідно виконувати тільки задану роботу. Займатися іншою роботою категорично забороняється.

6. Потрібно користуватися устаткуванням і приладами лише зазначеними в завданні.

7. Забороняється працювати в лабораторії одному.

8. Виконавши завдання, студент повинен впорядкувати робоче місце і здати його лаборантові, а звіт про роботу – викладачеві.

9. Під час роботи не відволікатися і не заважати товаришам, тому що це може призвести до нещасного випадку.

10. При виконанні кожної лабораторної роботи потрібно чітко дотримуватись правил техніки безпеки, наведених в паспортних даних до приладів та інструкцій до устаткування, що використовуються у роботах.

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторні заняття є одним з видів експериментальної роботи студентів. Основною метою цих робіт є закріплення знань студентів, отриманих на лекційних і практичних заняттях, набуття практичних навичок використання приладів і установок у вивченні трудових процесів.

Перед виконанням лабораторної роботи студент повинен вивчити відповідні розділи курсу "Наукова організація праці", уважно ознайомитися з методичними посібниками, правилами техніки безпеки і поставити відмітку в журналі.

ВАРІАНТИ ПРИКЛАДІВ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Робота №1. Вивчення техніки хронометражу складальної операції

Мета роботи – ознайомити студентів з методами вивчення витрат часу, навчити їх техніці проведення хронометражних спостережень, визначенню норми оперативного часу та розрахунку технічно обґрунтованих норм на різні види робіт.

Загальні відомості

Під хронометражем розуміють метод вивчення витрат робочого часу на виконання циклічно повторюваних ручних і машинно-ручних елементів операції.

На основі хронометражу розробляються нормативи часу, що використовуються при розрахунку технічно обґрунтованих норм, а також самі норми, на які нормативи часу відсутні. Крім того, хронометраж використовується при вивченні передових методів праці з метою їх розповсюдження.

Процес хронометражу містить в собі розчленовування досліджуваної операції на складові елементи та вимірювання цих елементів у часі; аналіз результатів спостережень і добір елементів включення в раціональний склад операцій; визначення нормативної тривалості виконання кожного елемента.

Хронометраж може бути суцільним (за поточним часом) або вибіркоvim (за конкретним вимірюванням). При суцільному хронометражі вивчення і вимірювання тривалості елементів операції проводиться безперервно від початку до кінця операції у технологічній послідовності, при цьому фіксується лише поточний час закінчення виконання кожного елемента. При вибірковому хронометражі вивчають лише окремі операції незалежно від їх послідовності.

Використані прилади

Звичайно для хронометрування застосовуються спеціальні однострілкові або двострілкові секундоміри із секундною і хвилинною стрілками циферблата, що дозволяють виконувати більш точний відлік тривалості окремих прийомів. Обробка результатів спостережень, записаних у десятковій системі, вимагає значно меншого часу. Використовуються також хроноскопи і хронографи.

Хроноскоп – це прилад для вимірювання короткочасних елементів трудових процесів (дій і рухів), його основна стрілка робить оберт за 3, 6 або 10 с, а ємність додаткового лічильника три хвилини. Порядок роботи з хроноскопом аналогічний роботі з однострілковим секундоміром.

Хронограф – це комбінація кишенькових годинників з керованою секундною стрілкою, служить для проведення фотохронометражних спостережень.

Послідовність хронометражу: 1) підготовка до спостереження; 2) спостереження; 3) обробка результатів спостереження; 4) аналіз отриманих даних.

Порядок виконання роботи

Підготовка до проведення хронометражного спостереження полягає в попередньому детальному ознайомленні студентів із устаткуванням і організацією праці (планування робочого місця, забезпеченість інструментом, умовами праці й іншими факторами, що характеризують організацію праці), зі складністю роботи і її відповідністю кваліфікації робітника, змістом операції і методами її виконання. У процесі підготовки до спостереження студенту необхідно заповнити титульну сторінку хронокарти.

Наступним етапом підготовки до спостереження є розчленовування операції на складові (комплекси прийомів, власне прийоми, дії та рухи). Перед цим студент повинен попередньо вивчити виконувану операцію: які дії, в якій послідовності проводить робітник, чи немає при цьому зайвих і неправильних прийомів або рухів.

Ступінь розчленовування операції залежить від типу виробництва, тобто велика диференціація передбачається в умовах масового та багатосерійного виробництва і менша – у серійному та дрібносерійному.

Щоб правильно визначити тривалість кожного елементу операції, важливо чітко встановити межі, що відокремлюють один елемент від іншого і фіксують момент закінчення одного елемента і початок іншого. Такими найвиразнішими зовнішніми властивостями є фіксажні крапки. Ці ознаки встановлюють завдяки чіткому зоровому сприйняттю початку та закінчення тієї або іншої дії чи руху робітника, а також по коливанню звуку.

Для аналізу результатів велике значення має оцінка спостерігача в хронокарті про фактори, що визначають тривалість кожно-

го елемента операції та впливають на неї. Такого роду фактори можуть залежати від конструкції устаткування, маси або конфігурації виробів, технології виготовлення, режимів роботи обладнання, організації виробництва, праці і робочого місця.

У графі "Фактори тривалості" студенту варто вказати чинники, що впливають на виконання конкретного прийому. Так, наприклад, для елемента операції "Взяти заготовівлю та установити в трикулачковому патроні" провідним фактором тривалості буде маса заготовівлі; для елемента "Відвести супорт" – відстань подовжного переміщення і розміри верстата і т. п.

Перед проведенням хронометражу для одержання достовірних даних про виконувану операцію, а також, щоб уникнути впливу помилки на кінцевий результат, спостерігач повинен визначити необхідну кількість вимірів, яка встановлюється залежно від тривалості досліджуваних прийомів і характеру роботи.

Хронометражні спостереження проводяться шляхом звітів (вимірів за поточним часом). Тривалість окремих елементів операції може визначатися трьома способами хронометражу. В результаті отримують ряди вимірювань за окремими елементами операції, що називаються хронорядами.

Запис елементів операції і вимірювань часу виконують на листі спостережень в графі "Поточний час", якщо хронометраж проводиться безперервним способом, і по рядку (упродовж) – при вибіркового або циклічного способі. У результаті проведення вимірювань в бланку необхідно зробити позначки про фактори тривалості. Наприклад, при хронометражі елементу "Встановити заготовівлю в тиски і закріпити" вказують спосіб кріплення, спосіб подачі заготовівлі на стіл та її масу.

Обробку даних хронометражу необхідно починати з визначення тривалості окремих елементів, якщо хронометраж проводиться безперервним або цикловим способом. Потім із хроноряду вилучають дефектні вимірювання, а в бланку (у спеціально відведеній графі) оцінюють причину дефекту і вказують номер вилученого елемента. Наприклад: 4/6 – упустив лінійку на підлогу. Цифра 4 означає порядковий номер елемента операції, а цифра 6 – порядковий номер вимірювання (циклу).

Наступною дією є визначення коефіцієнту стійкості хроноряду. Він знаходиться як відношення елемента максимальної тривалості до мінімального значення хроноряду:

$$K_{\text{ст.сер}} = \frac{a_{\text{max}}}{a_{\text{min}}},$$

де $K_{\text{ст.сер}}$ – коефіцієнт стійкості хроноряду; a_{max} , a_{min} – відповідне максимальне і мінімальне значення вимірів.

Фактичні коефіцієнти стійкості порівнюють з нормативними.

Якщо фактичний коефіцієнт стійкості менше або дорівнює нормативному, хроноряд є стійким і його результати можуть використовуватися за призначенням; якщо більше за нормативне, дозволяється вилучити помилкове спостереження із хроноряда та врахувати новий коефіцієнт, враховуючи значення хроноряда, що залишились, а потім його також порівняти з нормативними. Якщо новий коефіцієнт більше нормативного, хроноряд хиткий і його хронометраж необхідно провести знову.

Кількість вимірювань, виключених при обробці, не повинна перевищувати 25 % від загального їх числа в хроноряді.

Подальша обробка полягає у визначенні тривалості елемента операції як середньоарифметичного ($I_{\text{сер}}$) значення з усіх придатних вимірювань хронометражного ряду за формулою

$$I_{\text{сер}} = \frac{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n}{n},$$

де $a_1, a_2 \dots a_n$ – тривалість даного елемента операції за конкретними вимірюваннями; n – кількість вимірювань.

Сума середніх відкоригованих значень усіх елементів операції являє собою норму оперативного часу. Щоб визначити норму штучного часу, необхідно розрахувати надбавки до оперативного часу витрат на обслуговування робочого місця, відпочинок і особисті потреби в установленому для даного виробництва відсотку та скласти отриманий результат з нормою оперативного часу, отриманої в результаті хронометражу.

На підставі аналізу даних спостереження вишуковують можливості скорочення витрат основного і допоміжного часу за рахунок раціоналізації способів виконання елементів операції, усунення непотрібних, зайвих елементів і т.п. За результатами аналізу проєктують новий, більш раціональний склад операції.

Завдання та зміст звіту

1. Ознайомитися з використаними приладами і методикою проведення хронометражу.
2. Ознайомитися із запропонованою операцією.
3. Розбити операцію на складові елементи.
4. Зробити аналіз одержаних результатів, перевірити придатність даних хроноряду й обробки, визначити фактичний коефіцієнт стійкості хроноряду та порівняти його з нормативним.
5. Розрахувати середньоарифметичне для кожного хроноряду, підсумувати їх та визначити норму оперативного часу.
6. Скласти звіт відповідно до типової форми. У звіті навести таблиці вимірювань, форми і розрахунки, виконані в процесі роботи.
7. Оформлений звіт здати викладачу для заліку виконаної роботи.

Робота № 2. Вивчення витрат робочого часу методом фотографії

Мета роботи – навчити студентів техніці виконання фотографії робочого часу (ФРЧ), а також дати рекомендації щодо визначення причини втрат робочого часу та проведення розрахунку резервів підвищення продуктивності праці.

Загальні відомості

Фотографією робочого часу називається дослідження трудового процесу, мета якого – окреслити витрати робочого часу протягом досліджуваного періоду (найчастіше цілої зміни) і визначити резерви підвищення продуктивності праці.

Робота полягає у вимірюванні і фіксації всіх без винятку витрат робочого часу (особливо ретельно втрат часу з різних причин). Призначення фотографії робочого часу зводиться до виявлення втрат робочого часу та причин їх виникнення; фактичної виробки продукції протягом зміни; ступеня використання устаткування; навантаження окремих робітників у бригаді; нагромадження необхідного матеріалу для нормування підготовчо-заключного часу, часу обслуговування робочого місця і відпочинку та для складання відповідних нормативів; вивчення конкретних матеріалів для проектування найбільш раціональної організації праці та порядку обслуговування робочого місця.

Існує багато різновидів фотографії робочого часу. В залежності від призначення використовують наступні види фотографій: індивідуальні (одноверстатні, багатоверстатні, самофотографії); бригадні, групові (загальні, цільові, масові).

За характером спостережень – безперервні (перервні), при яких реєстрація дії ведеться через порівняно невеликі періоди часу. За способом фіксації робочого часу – цифрові та графічні. У тих випадках, коли потрібно вивчити витрати часу певного характеру через одну якусь причину, проводяться так звані цільові фотографії робочого часу, де фіксується тільки досліджувані витрати і причини.

Індексація витрат робочого часу здійснюється у вигляді умовних позначок (індексів), що значно спрощують оперативний запис і обробку результатів фотоспостережень (табл. 1).

Проведення фотографії робочого часу складається з наступних етапів: а) підготовка до проведення фотоспостережень; б) безпосереднє фотографування; в) обробка отриманих даних, їх аналіз та складання висновків.

Зміст кожного з етапів залежить від виду **ФРЧ** та її призначення (вивчення втрат робочого часу або підготовка матеріалу для розробки технічних нормативів).

У процесі підготовки до проведення індивідуальної **ФРЧ** необхідно ознайомитись зі станом техніко-організаційних умов роботи; усунути виявленні недоліки; заповнити відповідні графи титульної сторони листа спостережень фотографії робочого часу.

Проведення фотографії робочого часу полягає в послідовному записі всіх без винятку витрат робочого часу від початку до кінця спостереження (зміни) на листку спостережень, причому за поточним часом.

Обробка результатів **ФРЧ** містить у собі обчислення тривалості окремих витрат робочого часу; індексацію і складання зведень однойменних витрат робочого часу; визначення балансу робочого часу; встановлення можливого ущільнення робочого часу та відповідного можливого підвищення продуктивності праці; розробку організаційно-технічних заходів, що забезпечують усунення втрат робочого часу і можливості підвищення продуктивності праці.

Аналіз результатів **ФРЧ** проводиться шляхом обчислення наступних коефіцієнтів:

можливого ущільнення робочого дня

Таблиця 1. Категорії витрат робочого часу

Категорії витрат робочого часу	Індекс	Елементи категорії витрат робочого часу	Індекс
Підготовчо-заключний час	ПЗ	Ознайомлення з роботою і кресленням	ПЗ–1
		Одержання інструктажу	ПЗ–2
Оперативний час	ОП		
Основний час	О	Машинна робота	О–1
		Машинно-ручна робота	О–2
		Ручна робота	О–3
Допоміжний час	Д	Ручна робота, що не перекривається	Д–1
		Ручна робота, що перекривається	Д–2
		Механізована робота	В–3
Час обслуговування робочого місця	ОМ		
Час організаційного обслуговування	ОО	Розкладка і збирання інструмента	ОО–1
		Передача зміни	ОО–4
Час технічного обслуговування	ТО	Зміна інструмента внаслідок затуплення	ТО–1
		Змітання стружки	ТО–3
Час перерв на відпочинок і природні потреби	ВІД	Відпочинок, природні потреби	ВІД–2
Час непродуктивної роботи	НР	Робота, непередбачена завданням	НР–1
		Брак	НР–2
		Малий ремонт самим робітником	НР–3
Час інших перерв, залежних від робітника	УР	Пізніший початок роботи	УР–1
		Заняття сторонньою справою	УР–6
Час перерв, що не залежать від робітника (по організаційно-технічним причинам)	УО	Очікування роботи	УО–1
		Очікуванні креслення	УО–2
		Очікування підсобного робітника	УО–2

$$K_1 = \frac{T_{\text{спос}} - (T_{\text{п.з}} + T_{\text{оп}} + T_{\text{об}} + T_{\text{відп}})}{T_{\text{спос}}} \cdot 100 \% ;$$

можливого підвищення продуктивності праці за рахунок усунення виявлених втрат часу

$$K_2 = \frac{K_1}{100 - K_1} \cdot 100 \% ,$$

де $T_{\text{спос}}$ – час спостереження; $T_{\text{п.з}}$, $T_{\text{оп}}$, $T_{\text{об}}$, $T_{\text{відп}}$ – нормативні витрати часу відповідно на підготовчо-заклучні роботи, оперативну роботу, обслуговування робочого місця та відпочинок (якщо нормативів немає, то встановлені при ФРЧ).

Можливе підвищення продуктивності праці повинно бути забезпечене розробленими організаційно-технічними заходами.

Використані прилади

Для вивчення витрат робочого часу, трудових процесів та визначення величини машинного часу застосовують стрілочні годинні і напівавтоматичні прилади, що реєструють фіксуючі дані спостережень.

В залежності від конструкції, градуировки шкали циферблата та призначення стрілочні годинні прилади можуть бути кваліфіковані за кількістю секундних стрілок (однострілкові, двострілкові); функцією дії (прості і підсумовуючі); ємністю основної шкали циферблату (1 год; 1 хв; 0,5 хв; 60, 30, 10, 6, 3, 1 с); за кількістю додаткових лічильників (однолічильникові і дволічильникові); за ємністю додаткових лічильників (60, 45, 30, 10, 6, 3, 2, 1 хв); за різновидам розподілу основної шкали циферблату (десятькова, децимальна, секундна, сексагезимальна).

Однак вимірювання витрат часу за допомогою стрілочних приладів не завжди забезпечує точність, тому в деяких випадках використовують спеціальні установки, що реєструють фіксуючі дані спостережень у вигляді графічних зображень (прилади типу хронографів) або друкуючих цифрові дані результатів спостережень та обов'язково враховують цифрові результати спостережень на підсумовуючих лічильниках.

Для вивчення плинності трудових процесів у сполученні з дією устаткування застосовують осцилографи, кіно-, фотоапарати та проекційну апаратуру, а також промислові телевізійні установки.

Порядок виконання роботи

Отримавши від викладача завдання щодо виконання лабораторної роботи, студент приступає до заповнення титульної сторони карти індивідуальної фотографії робітника, де у відповідних графах записує найменування підприємства, цеху, ділянки, прізвище майстра, дату спостереження, номер зміни, прізвище спостерігача і порядковий номер листа спостережень. Далі вказує зведення про робітника (прізвище, спеціальність, виробничу оцінку, табельний номер, розряд, стаж за фахом). Потім вносить дані про верстат (найменування, завод, модель, інвентарний номер, номер паспорта, габарит, група верстатів, ефективна потужність, технічний стан) та зміст виконуваної роботи (найменування операції, розряд роботи, деталь виробу і технічні властивості, маса деталі у чорновому і чистовому варіантах, номери креслення й наряду, кількість деталей по наряду, використаний інструмент та обладнання).

Після сигналу про початок роботи студент приступає до виконання поставлених завдань, заповнюючи графи спостережень в такий послідовності:

графа 1 – номер по порядку;

графа 2 "Найменування витрат робочого часу" – всі дії робітника, пов'язані з виконанням та перервою роботи з вказівкою на їх причини;

графа 3 "Поточний час" – у першому рядку – час початку спостережень, в наступних – час закінчення кожної дії, яка спостерігається, що одночасно є часом початку подальшої дії. При індивідуальній фотографії робочого дня відлік звичайно виконують з точністю до 0,5...1 хв;

графа 4 "Тривалість у хвилинах" – величина часу, витраченого на виконання даного елемента роботи;

графа 5 "Індекс" – умовна позначка витрат робочого часу;

графа 6 "Зауваження спостерігача" – причини, що викликали ті або інші витрати часу та характеристика організації й обслуговування робочого місця. До цієї графи вносяться різні записи, які докладно розкривають умови роботи, що пояснюють, чому на виконання конкретної дії робітник затратив зазначену кількість часу.

Після закінчення спостережень студент починає обробляти й аналізувати записи, отримані в результаті спостережень. Спочатку визначає тривалість кожного вимірювання. Від поточного часу даного вимірювання віднімає поточний час попередніх (графи 3

і 4), а результат записує в графу 5. Після визначення і запису тривалості вимірювань у листі спостережень проти кожного виміру в графі 8 "Індекс" проставляє умовну позначку категорії робочого часу відповідно до кваліфікації. Потім складає зведення однойменних витрат робочого часу: записує відносно кожної категорії робочого часу однойменні витрати часу, вказуючи їх тривалість і повторюваність протягом зміни; підсумовує загальну тривалість кожного виду витрат, відзначаючи, яка частина часу перекривається машинним часом та підкреслює середню тривалість однойменних витрат. Загальна сума підсумкових даних по категоріям однойменних витрат часу за винятком витрат, що перекриваються машинним часом, повинна дорівнювати тривалості робочого дня.

Обробка результатів спостережень повинна супроводжуватися аналізом (перевіркою) всіх витрат робочого часу з огляду на їх доцільність. Дані листа спостережень вносяться у зведену карту аналізу використання робочого часу за індивідуальною фотографією робочого дня. У відповідних графах зведеної карти наводяться дані зі зведення однойменних витрат робочого часу. Крім того, кожному різновиду витрат робочого часу всередині категорій привласнений цифровий індекс: наприклад, отримання наряду, інструкційної карти і креслення – ПЗ–1; отримання обладнання та інструмента – ПЗ–2 і т. д. Сумарні витрати відносно кожної категорії робочого часу позначаються індексом з відповідним підрядковим знаком: наприклад, сумарні витрати за підготовчо-заключним часом будуть позначатися "Разом $T_{п.з}$ " і т. д.

Подальша обробка складається у виборі і записі однойменних витрат часу і складанні фактичного і нормативного балансу робочого часу. При зіставленні фактичних витрат часу з нормативними виявляються зайві, що підлягають скороченню, витрати робочого часу.

Аналіз результатів проводиться шляхом обчислення коефіцієнтів. В результаті аналізу студент розробляє заходи щодо можливого підвищення продуктивності праці.

Завдання і зміст звіту

1. Ознайомитись із методикою проведення фотографії робочого дня і приладами для визначення витрат робочого часу.
2. Визначити індексацію витрат робочого часу.
3. Пронумерувати виконувану роботу протягом зміни.

-
4. Заповнити титульну сторінку листа спостережень.
 5. За вказівкою викладача провести дослідження і заповнити лист спостережень.
 6. Виконати обробку й аналіз фотографії робочого дня.
 7. Визначити ймовірне ущільнення робочого дня з метою можливого підвищення продуктивності праці.
 8. Розробити заходи щодо ліквідації зайвих витрат часу і віддати розпорядження адміністрації цеху.

Робота № 3. Оцінка фактичної важкості робіт

Мета роботи – ознайомити студентів з методикою кількісної оцінки важкості робіт відносно фактичного вимірювання характеристик умов праці.

Загальні відомості

Під важкістю робіт сучасна наука розуміє ступінь сукупного впливу всіх факторів, що складають умови праці. Це поняття застосовується як до фізичної, так і до розумової праці. Під впливом праці формується якісно визначений функціональний стан організму людини.

Він може бути нормальним, паталогічним або прикордонним, що характеризується різним ступенем переходу від першого до другого і знаходиться між ними (табл. 2, 3).

На основі методико-фізіологічної класифікації робіт з важкості розроблена методика її кількісної оцінки. Сутність цієї методики у тому, що показники функціонального стану організму (результат впливу виробничого середовища) та елементи, що зумовлюють умови праці, представлено в абстрактних числах (балах), які відповідають ступеню впливу умов праці на організм. В результаті регресивно-кореляційного аналізу встановлена тісна залежність у функціональній системі "людина–виробниче середовище", що виражає причинно-наслідкові зв'язки між умовами праці та формуванням визначеної категорії важкості робіт (див. табл. 2, 3).

В результаті обробки проведених досліджень розроблено відповідний математичний апарат, карти і таблиці з критеріями бальної оцінки елементів умов праці. Необхідно пам'ятати, що при оцінці важкості праці враховуються ті елементи умов праці, що реально впливають на даному робочому місці.

Таблиця 2. Показники, що характеризують категорії важкості робіт

Категорії важкості робіт	Якісний стан організму	Групи факторів (психологічні, санітарно-гігієнічні та ін.)	Ознаки кількісного стану організму				Наслідки	
			Ефект Сеченова у кінці робочого дня або тижня	Диференціювання розподілу	Парадоксальні реакції	Тривалість перерви відновлення фізичних показників після закінчення роботи	Виробничий	Виробничо-обумовлена захворюваність
Перша	Нормальне	Оптимальні (найбільш сприятливі)	Позитивний ефект	Завжди відсутній	Відсутні	Від декількох хвилин до однієї години	Відсутній	Немає
Друга	Нормальне	Нормальні (сприятливі)	Позитивний або відсутній (показники не змінюються)	Відсутній	Відсутні	До трьох годин	Відсутній або мінімальний	Немає
Третя	Прикордонне	Не цілком сприятливі	Позитивного ефекту немає, у частини працюючих з'являється негативний ефект	Відсутній	Відсутні	До початку наступного робочого дня	Нижче середнього галузевого рівня	На середній галузевий рівня
Четверта	Прикордонне	Несприятливі за двома із трьох факторів (1-й і 2-й або 1-й і 3-й)	Негативний у більшості випадків	Є перші ознаки	Відсутні	До початку наступного робочого дня	На середньому галузевому рівні або трохи вище	На середньому галузевому рівні або де-що вище

П'ята	Патологічне	Несприятливі	–	Різка порушення роботи	Виражені	Показники не завжди відновлюються до початку наступного дня, у більшості відновлюються після вихідних (не завжди, постійно)	Вище за середній рівень по галузі і даному підприємству	Вище за середній рівень по галузі і даному підприємству. Розвиток хронічних захворювань
Шоста	Патологічне	Несприятливі	–	Різка порушення роботи в першій половині зміни або тижня	Різко виражені	У більшості не відновлюються до початку наступного дня, а в деяких і після вихідних	Вище за середній рівень по галузі і даному підприємству	Вище за середній рівень по галузі і даному підприємству. Велике число виражених хронічних захворювань

Таблиця 3. Критерії для встановлення категорії тяжкості та відповідно бальних оцінок санітарно-гігієнічних факторів умов праці

Найменування фактора умов праці	Категорії важкості і бальна оцінка фактору					
	1	2	3	4	5	6
Температура повітря на робочому місці в приміщенні у теплий період у холодний період на відкритому повітрі	За ДСТУ 12.1.005-76		23...28 16...15 27...35 0...-9	29...32 14...7 36...39 -10...-14	40...45 -15...-20	Вище 35 Вище 45 Нижче -20
Відносна вологість повітря, %	Враховується за ДСТУ 12.1.005-76 при визначенні ефективної еквівалентної температури, величина якої приведена в п.1					
Швидкість руху повітря, м/с	За ДСТУ 12.1.005-76					
Токсична речовина, стислість перевищення ГДР	За ДСТУ 12.1.005-76		2,5	До 6		Більше 6
Вібрація (ГДР + кількість перевищує норму)	СН-626-66 СН-246-71 СН-1102-73		+3	+6	+9	Більше 9
Промисловий пил, стислість перевищення ГДК	За ДСТУ 12.1.005-76		До 5	До 10	До 50	Більше 50
Промисловий шум (ГДР + кількість дБ, що перевищують норму), дБ	За ДСТУ 12.1.005-76			+5	+10	Більше 10
Ультразвук (низькочастотний, ГПР + кількість дБ, що перевищують норму), дБ	За ДСТУ 12.1.005-76		+5	+10	+20	Більше 20
Інфрачервоне (теплове) випромінювання, ккал/хв			До 0,5	До 2,0	До 5,0	Більше 5,0

Іонізуюче випромінювання, мкКи, бер, Р	Рівні монітируючих випромінювань встановлюються за НРБ-69, ОСП-72 та відповідними галузевими нормативними документами			
Електромагнітне поле радіочастот (при роботі протягом зміни, ГДР+ + кількість Вт/м ² , що перевищують норму): високочастотне, Вт/м ² ультрависокочастотне, Вт/м ² надвисокочастотне, мк Вт/м ²	ГДР За ДСТУ 12.1.005-76 СН-868-70			
		+10	+20	Більше 20
		+5	+10	Більше 10
		+15	+30	Більше 30

Примітка. ГДР – граничнодопустимі рівні, ГДК – граничнодопустима концентрація.

Категорія важкості праці визначається на основі інтегральної бальної оцінки умов праці, показники якої наведені (див. табл. 3). Доплата за важкість праці відображена у табл. 4.

Таблиця 4. Доплата за важкість праці

Категорія важкості	I	II	III	IV	V	VI
Інтегральна бальна оцінка елементів умови праці	До 18	19...33	34...41 42...45	46...50 51...53	54...59	59, 1...60,0
Розмір доплати за умови праці, відсоток до тарифної ставки	Не має	Не має	4...8	12...15	20	24

Інтегральна бальна оцінка важкості праці на робочому місці визначається за формулою

$$I_{\text{важ}} = \left[X_{\text{визн}} + \left(\sum_{i=1}^{i=n} x_i \frac{6 - x_{\text{визн}}}{(n-1) \cdot 6} \right) \right] \cdot 10,$$

де $X_{\text{визн}}$ – елемент умов праці, що одержав найвищу кількісну оцінку, бали;

$\sum_{i=1}^{i=n} x_i$ – сума кількісної оцінки (у балах) інших елементів умов праці без $X_{\text{визн}}$; n – загальна кількість врахованих елементів умов праці.

n – загальна кількість врахованих елементів умов праці.

Приклад. На робочому місці відзначена дія чотирьох елементів умов праці, які одержали оцінку відповідно 2, 3, 5 та 6 балів. Тривалість впливу всіх елементів умов праці 480 хв, тобто за період зміни (8 годин).

Тоді інтегральна бальна оцінка важкості праці

$$I_{\text{важ}} = \left[6 + \left(10 \cdot \frac{6-6}{(4-1) \cdot 6} \right) \right] \cdot 10 = 60,$$

де кожен елемент відповідно до таблиці критеріїв отримує оцінку в балах від одного до шести. У цій формулі $X_{\text{визн}} = 6$ (найбільше значення з набору оцінок 2, 3, 5 і 6); $10 = 2 + 3 + 5$; оскільки всіх елементів 4, то $(4 - 1)$. Це означає, що категорія важкості праці за таблицею інтегральної кількісної оцінки – шоста. Але не завжди

елементи умов праці будуть діяти однаково тривало протягом зміни. Тому необхідно враховувати фактичну тривалість дії елементів за формулою

$$X_{\text{фак}} = X_{\text{max}} q,$$

де $X_{\text{фак}}$ – велика бальна оцінка елемента умов праці з урахуванням тривалості впливу; X_{max} – бальна оцінка елемента умов праці, якщо дія його було протягом усієї зміни; q – питома вага часу впливу елемента в загальній тривалості робочого дня (зміни).

Приклад. Припустимо, що розглянуті нами елементи умов праці, які отримали оцінки 2, 3, 5 і 6 балів, впливали в різний час протягом зміни (480 хв) відповідно 240, 144, 384 і 240 хв.

$$\text{Тоді } q_1 = \frac{240}{480} = 0,5; \quad q_2 = \frac{144}{480} = 0,3; \quad q_3 = \frac{384}{480} = 0,8; \quad q_4 = \frac{240}{480} = 0,5;$$

$$\text{відповідно } x_{\text{фак1}} = 2 \cdot 0,5 = 1; \quad x_{\text{фак2}} = 3 \cdot 0,3 = 0,9; \\ x_{\text{фак3}} = 5 \cdot 0,8 = 4,0; \quad x_{\text{фак4}} = 6 \cdot 0,5 = 3,0.$$

Дані розрахунку зручніше привести в табличній формі (табл. 5).

Таблиця 5. Розрахункові дані умов праці

Елементи умов праці	Бал елемента умов праці при роботі всю зміну	Фактична тривалість впливу елементів умов праці	Питома вага часу фактичного впливу умов праці протягом зміни	Бал елемента умови праці з урахуванням фактичного часу його впливу
x_1	2	240	0,5	1,0
x_2	3	144	0,3	0,9
x_3	5	384	0,8	4,0
x_4	6	240	0,5	3,0

Для визначення інтегральної оцінки важкості аналізують останню графу таблиці. Найбільше значення бала – 4,0. Застосовуючи форму, знаходимо

$$I_{\text{важ}} = 4,0 + \left((1 + 0,9 + 3) \cdot \frac{6-4}{(4-1) \cdot 6} \right) \cdot 10 = 4,0 + \left(4,9 \cdot \frac{2}{18} \right) \cdot 10 = \\ = 4,0 + \frac{4,9}{9} \cdot 10 = 4,0 + 0,54 \cdot 10 = 4,54 \cdot 10 = 45 \text{ балів.}$$

Категорія важкості у цьому випадку за таблицею інтегральної кількісної оцінки – третя.

Використані прилади

Як бачимо, дуже доречно враховувати фактичну тривалість впливу елементів умов праці на даному робочому місці протягом зміни.

При дослідженні умов праці за різними параметрами використовуються наступні прилади:

- термограф, електронний потенціометр ЕПП-09М2, електро-термометри АМ-2М, ЄВМ-2 для вимірювання температури за час робочого періоду, термошупи Т-4 і контактні електротермометри для визначення температури навколишніх поверхонь (підлога, стіни, що відбивають конструкції, кожухи машин і т. п.);

- психрометри, гігрометри (плівкові та волосяні) для вимірювання вологості повітря;

- термометри ТА і ПТА-63 з діапазоном 0,05...10 м/с для вимірювання швидкості руху повітря;

- ротаційна повітродувка ПРУ-4 для протягання повітря при добірї для пилового аналізу;

- універсальний газоаналізатор УГ-2 для визначення в повітрі приміщень концентрацій різних газів;

- люксметри Ю-16, Ю-368 для вимірювання освітленості у виробничих приміщеннях і на робочих місцях;

- шумомір Ш-3М в комплексі з аналізатором спектра шуму АШ-2М для вимірювання рівня інтенсивності шуму (рівня звукового тиску) у діапазоні частот від 36 до 1100 Гц, дБ;

- віброметр ИВШ із фільтром АФ-1, віброметр У-180 з аналізатором ВЧЛ-63 для вимірювання вібрації.

Порядок виконання роботи

За даними карти умов праці на робочому місці (за вказівкою викладача) знаходимо інтегральний коефіцієнт важкості робіт і визначаємо розмір працездатності ($K_{\text{інт}}$), відповідно до умов праці.

$$K_{\text{інт}} = 100 - \frac{(I_{\text{важ}} - 15,6)}{0,64},$$

де $I_{\text{важ}}$ – інтегральний показник важкості праці, який формується в тих же умовах, бал; 15,6 і 0,64 – коефіцієнт регресії.

Порівнюючи показники до і після поліпшення умов праці, визначаємо можливий зріст продуктивності праці (Π) за рахунок підвищення працездатності:

$$\Pi = \left(\frac{K_{\text{інт}2}}{K_{\text{інт}1}} - 1 \right) \cdot 100 \text{ К},$$

де $K_{\text{інт}1}$, $K_{\text{інт}2}$ – показники працездатності до і після поліпшення умов праці; $K = 0,2$ – коефіцієнт, який враховує можливий зріст продуктивності праці за рахунок зростання поліпшення умов праці.

Завдання і зміст звіту

1. Ознайомитися з методикою проведення лабораторної роботи щодо визначення категорії важкості робіт.
2. Визначити фактори умов праці, які діють на конкретному робочому місці (за вказівкою викладача).
3. Заповнити карту умов праці робочого місця (див. табл. 2, 3). Дані умов праці видаються викладачем.
4. Визначити число факторів, що формують важкість праці.
5. Визначити категорію важкості праці ($I_{\text{важ}}$).
6. Розробити пропозиції щодо поліпшення умов праці на робочих місцях.
7. Оформити звіт і здати викладачеві для захисту виконаної роботи.

Робота № 4. Антропометрична оцінка проектів при їх ергономічному вивченні

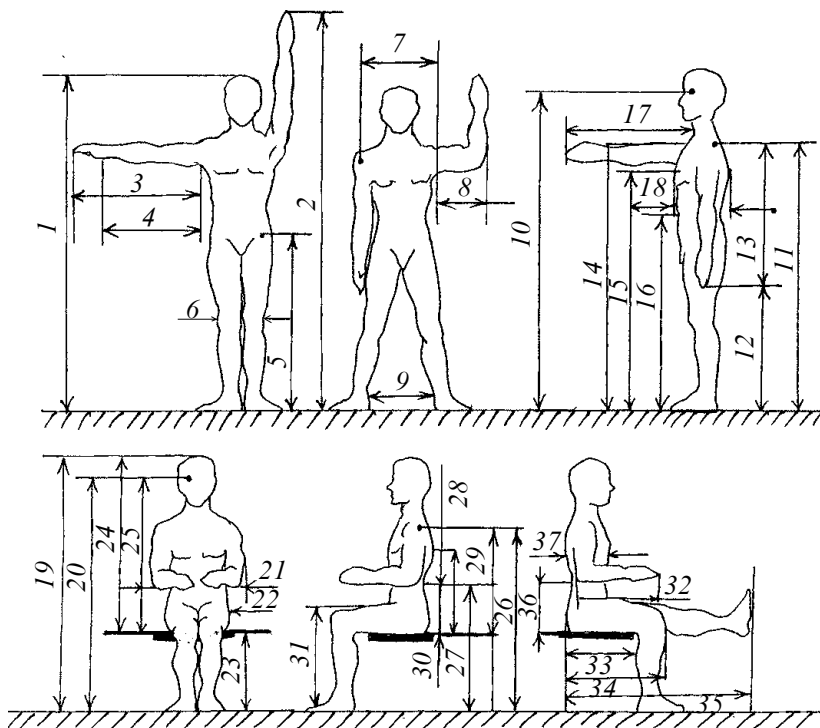
Мета роботи – ознайомити студентів з методикою антропометричних вимірювань при ергономічному вивченні виробництва; навчити правильно вимірювати антропометричні дані людини, обробляти й оцінювати їх; провести експериментальну оцінку планування пульта за допомогою площинного манекена; дати оцінку проектів робочих місць з урахуванням антропометричних характеристик.

Загальні відомості

Досвід експлуатації сучасних машин свідчить, що відсутність чітких рекомендацій із проектування робочих місць, посад керу-

вання, пов'язаних з урахуванням особливостей людського організму, породжує велику кількість дефектів компонування характеру. Уникнути цього можна лише в тому випадку, якщо при проектуванні машини поряд з особливостями забезпечення загальних технологічних вимог до неї, будуть виконуватися й основні умови щодо раціонального компонування, засновані як на досвіді експлуатації, так і на обліку анатомічних і фізіологічних особливостей людського організму. Для цього використовується антрометрія – один з методів дослідження в антропології – науки про людину, заснованої на різних вимірюваннях частин людського тіла. Розміри людської фігури, зір, слух і можливості інших органів почуттів є вихідними умовами в тих випадках, коли необхідне раціональне конструювання робочого місця.

Встановити єдине правило у співвідношеннях розмірів окремих частин тіла не можливо, тому що пропорції тіла людей різні, навіть у межах однієї і тієї ж віково-статевої групи. При проектуванні систем "людина–машина" необхідно враховувати, що дані, які характеризують людину, різні, незалежно від людини. Тому при зіставленні антропометричних вимірювань багатьох тисяч індивідумів, визначають розміри і середні пропорції людського тіла. Вимірюють тіло людини в нерухомому статистичному положенні. Для цього використовується більш реальне поняття перцентиль – значення вимірюваного показника, що відтинає в його розподілі соту частину обсягу обмірюваної сукупності. Однак ці дані не відбивають динамічних властивостей людського тіла, здатного витягатися, згинатися, розслаблятися. Щоб одержати мінімум антропометричних ознак (вимірювань), необхідно виміряти вагу, зріст стоячи і сидячи, об'єм грудної клітки, силу м'язів спини, життєву ємність легень. Усі вимірювання тіла проводяться між двома визначеними точками, що називаються антропометричними. Нижче наведені ілюстрації основних розмірів людського тіла (див. рисунок), а також подані табличні значення цих розмірів для 5-го і 95-го перцентилей (табл. 6).



Основні розміри людського тіла

Таблиця 6. Основні антропометричні показники людського тіла

Вимірювальна величина	Розміри, мм			
	середній	середньо-квADRATичне відхилення	найменший (крім 5 % знизу)	найбільший (крім 5 % зверху)
1	2	3	4	5
Зріст	1680	58	1585	1775
Зона вертикальної досяжності	2140	84	2000	2280
Довжина руки, витягнутої убік	723	33	670	777
Зона бічної досяжності (від плечової точки)	622	30	572	672
Довжина ноги	900	43	830	971
Ширина колін	230	18	200	260
Ширина плечей	380	18	390	410
Довжина плеча	327	17	300	355

Продовж. табл. 6

Вимірювальна величина	Розміри, мм			
	середній	середньо-квadraticне відхилення	найменший (крім 5 % знизу)	найбільший (крім 5 % зверху)
1	2	3	4	5
Ширина розміщення ніг	830	72	710	950
Висота очей	1560	58	1465	1655
Висота плечової точки	1370	55	1280	1460
Висота пальцевої точки	620	33	565	675
Довжина руки	754	35	696	812
Висота верхньої грудної точки	1360	52	1275	1445
Висота соскової точки	1210	51	1125	1305
Висота лінії талії	1036	47	955	1110
Довжина руки, витягнутої вперед	743	33	688	800
Найбільший сагітальний діаметр	300	—	—	—
Зріст сидячи	1310	43	1240	1400
Висота очей (сидячи)	1180	43	1110	1250
Ліктьова ширина	448	32	395	500
Найбільший діаметр стегон	344	21	310	380
Висота сидіння	422	22	386	458
Висота очей над сидінням	770	30	720	820
Висота плеча над підлогою	1010	42	940	1080
Висота ліктя над підлогою	654	33	600	710
Висота лопаток над сидінням	435	27	390	478
Висота плеча над сидінням	586	27	543	629
Висота ліктя над сидінням	232	25	190	273
Висота коліна	506	24	486	546
Довжина передпліччя і кисті	465	20	432	500
Довжина стегна редукування	490	22	455	525
Довжина стегна	590	27	545	635
Довжина ноги	1040	40	960	1120
Діаметр стегна	135	12	115	155
Поперековий діаметр	230	28	184	276

Використані прилади

Вага тіла є однією з ознак, що дозволяють визначити стан здоров'я і фізичний розвиток людини; вимірюється десятковими медичними вагами підйомової системи.

Зріст (довжина тіла) вимірюють за допомогою дерев'яного ростометра або складного металевго антропометра. Об'єм тіла (об'єму грудної клітки, шиї, талії, плеча, передпліччя, стегна, гомілки) – сантиметровою стрічкою або металевою рулеткою.

Діаметри тіла (ширина плечей, поперечний діаметр грудної клітки, передньо-задній діаметр грудної клітки, ширина таза) вимірюють сантиметровою стрічкою або металевою рулеткою та за допомогою толстотного або ковзного циркуля.

Довжину кінцівок і розмах рук вимірюють антропометром або дерев'яним ростоміром, рухливість суглобів – за допомогою різних углометрів. Для вимірювання зовнішнього тіла суглобу використовують спеціальний вуглометр, а для вимірювання сили м'язів застосовують ручний або становий динамометр.

Різні види одягу змінюють вагу й збільшують розміри людини, тому при конструюванні необхідно вносити корективи. В лабораторній роботі проектування ведеться з урахуванням літнього одягу.

Положення центра ваги тіла змінюється в залежності від ваги людини і її зросту. Як правило, воно нижче у людей меншого зросту і вище відповідно у людей високого зросту. Загальний центр ваги знаходиться на половині висоти людини, положення центра ваги залишається постійним незалежно від віку. Воно змінюється відповідно до положення тіла і кінцівок.

Рухливість частин тіла підвищує ефективність взаємодії людини з устаткуванням. Наприклад, рух голови істотно розширює поле зору. Тулуб при цьому розглядається як рухливий орган, що збільшує зони досяжності кінцівок. Основними рухами тіла є відведення і приведення, відпускання, піднімання, згинання та обертання, проєкція (поворот кисті долонею вниз або положення тіла обличчям вниз), а також супінація (поворот кисті долонею вниз або положення тіла обличчям вверх).

Методи антропометричної оцінки проєктів. Структура робочого простору характеризує насамперед положення тіла працівника в процесі виробничої діяльності з усіма наслідками, що впливають у результаті стомлення робітника, його безпека, якість і швидкість виконання роботи, а найчастіше і прогресивні наслідки

для здоров'я працівника. Основним способом боротьби з негативними наслідками є пристосування структури простору робочого місця до антропометричних характеристик працівників. Метою антропометричної оцінки проектів при їх ергономічному вивченні є встановлення рівноваги між навантаженням на людину та її можливостями, тобто оптимальне використання сил, розмірних і об'ємних характеристик та можливостей людини.

Порядок виконання роботи

За вказівкою викладача група студентів розбивається на бригади, які отримують завдання щодо виконання лабораторної роботи. Керуючись рис. 1 і табл. 6 та наявним антропометричним інструментом (ростоміром, сантиметровою стрічкою та ін.), студенти вимірюють людське тіло і складають таблицю відповідно за групами розмірів.

Перш ніж приступити до антропометричної оцінки проектів, студенти повинні навчитися правильно обробляти отримані антропометричні дані. Хід роботи при цьому зводиться до наступного:

а) у залежності від технічного процесу викладач вказує, яке робоче місце студент повинен розробити;

б) за даними таблиць дослідження та виконаним завданням викладача, студент вибирає антропометричні характеристики для робочого місця.

Завдання і зміст звіту

1. Ознайомитись з методикою проведення антропометричних вимірювань при ергономічному вивченні організації робочих місць.

2. Провести антропометричні вимірювання і заповнити таблицю.

3. Провести експериментальну оцінку планування робочого місця з урахуванням антропометричних характеристик.

4. Дати обґрунтування проектів з урахуванням антропометричних характеристик.

5. Накреслити макрокваліфікацію робочої зони в горизонтальній і вертикальній площині (при роботі стоячи і сидячи).

6. Оформити звіт та здати викладачу для захисту.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс законів про працю України. – К: ДТЗТ Право, 1997. – Т. 4.
2. *Воротникова В.А., Павленко А.Н.* Организация и нормирование труда при многостаночном обслуживании. – М.: Экономика, 1975.
3. *Горбоконь А.А., Климов А.И.* Усовершенствование организации труда на предприятиях машиностроения. – М.: Экономика, 1974.
4. *Кольцов Н.А.* Научная организация труда. – М.: Высшая школа, 1983.
5. Нормирование труда / *В.М. Абрамов, В.М. Данюк, А.М. Гриненко* и др. – К.: Фирма "Праця", 1995.
6. Нормирование труда: Учебник для студ. вузов / Под ред. *Б.М. Генкина.* – М.: Экономика, 1985.
7. Нормирование и научная организация труда: Справочное пособие / Под ред. *Н.А. Лабанова.* – Л.: Лениздат, 1978.
8. *Погорслов Н.Н.* Нормирование труда в промышленности. – К.: Основа, 1991.
9. *Рофе А.И.* Научная организация труда: Учеб. пособие. – М.: МИК, 1998.
10. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (СН-245–71). – М.: Стройиздат, 1974.
11. *Смирнов В.Л.* Справочное пособие по НОТ. – 2-е изд. доп. и перераб. – М.: Экономика, 1981.
12. *Слезингер Г.Е.* Труд в условиях рыночной экономики: Учеб. пособие. – М.: Индора, 1996.
13. *Суетина Л.И.* Значение, функции и задачи нормирования труда в условиях рыночной экономики. – М.: НИИ труда, 1996.

ЗМІСТ

Вступ	3
Правила виконання лабораторних робіт	4
Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт	4
Варіанти прикладів лабораторних робіт	5
<i>Робота № 1. Вивчення техніки хронометражу складальної операції</i>	5
<i>Робота № 2. Вивчення витрат робочого часу методом фотографії</i>	9
<i>Робота № 3. Фактична оцінка важкості робіт</i>	15
<i>Робота № 4. Антропометрична оцінка проектів при їх ергономічному вивченні</i>	23
Рекомендована література	29

Навчальне видання

**БЕРЖАК Віктор Михайлович
БЕРЖАК Аліна Вікторівна**

**Методичні вказівки з курсу
"ОРГАНІЗАЦІЯ ТА НОРМУВАННЯ ПРАЦІ"
до виконання лабораторних робіт**

(українською мовою)

Редактор В.А. Стеколыщикова
Комп'ютерна правка В.Г. Елесіна, Н.В. Чудновцева
Комп'ютерна верстка Н.В. Чудновцева
Коректор Н.О. Шайкіна

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру
видавців, виготівників і розповсюджувачів видавничої продукції
ДК № 1150 від 12.12.2002 р.

Підписано до друку 16.01.06. Папір офсетний. Формат 60×84/16.
Друк офсетний. Гарнітура "Таймс". Ум. друк. арк. 1,7. Обл.-вид. арк. 1,9.
Тираж 100 прим. Вид. № 35. Зам. № 264. Ціна договірна

Видавець і виготівник Національний університет кораблебудування,
54002, м. Миколаїв, вул. Скороходова, 5



ВИДАВНИЦТВО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ



Шановні панове!

Запрошуємо Вас ознайомитись з можливостями книжкового видавництва, висококваліфіковані спеціалісти якого забезпечать оперативне та якісне виконання замовлення будь-якого рівня складності.

Наш головний принцип – задовольнити потреби замовника в повному комплексі поліграфічних послуг, починаючи з розробки та підготовки оригіналу-макета, що виконується на базі IBM PC, і закінчуючи друком на офсетних машинах.

Крім цього, ми маємо повний комплекс післядрукарського обладнання, що дає можливість виконувати:

- ✓ аркушепідбір;
- ✓ брошурування на скобу, клей;
- ✓ порізку на гільйотинах;
- ✓ ламінування.

Видавництво також оснащено сучасним цифровим дублюкатором фірми "Duplo" формату А3, що дає можливість тиражувати зі швидкістю до 130 копій за хвилину.

Для постійних клієнтів – гнучка система знижок.

Отже, якщо вам потрібно надрукувати **підручники, книги, брошури, журнали, каталоги, рекламні листівки, прайс-листи, бланки, візитні картки**, – ми до Ваших послуг.

© Національний університет кораблебудування

✉ Україна, 54002, м. Миколаїв, вул. Скороходова, 5,

видавництво НУК

☎ 8(0512) 47-83-86; 39-81-42, 39-73-39, fax 8(0512) 42-46-52;

E-mail: publishing@usmtu.edu.ua