

(Ф 03.02 – 96)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Національний авіаційний університет**  
**Навчально-науковий інститут аеронавігації**



**Система менеджменту якості**

**НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС**

**навчальної дисципліни**

**«Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»**

для галузі знань 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»  
напряму підготовки 6.051103 «Авіоніка»

**СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017**

**КИЇВ**



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 2 з 217

Навчально-методичний комплекс розробив

завідувач кафедри авіоніки,  
к.т.н., професор

\_\_\_\_\_ А. Скрипець

Навчально-методичний комплекс обговорено та схвалено на засіданні кафедри авіоніки, протокол № 21 від 21.11.2016 р.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ А. Скрипець

Навчально-методичний комплекс обговорено та схвалено на засіданні НМРР Навчально-наукового інституту аеронавігації, протокол № \_\_\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 р.

Голова НМРР

\_\_\_\_\_ С. Креденцар

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**



## ЗМІСТ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Дисципліна «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»

Галузь знань 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Напрямок підготовки 6.051103 «Авіоніка»

№	Складова комплексу	Позначення електронного файлу <sup>1)</sup>	Наявність	
			друкований вигляд <sup>2)</sup>	електронний вигляд <sup>3)</sup>
1	Навчальна програма	01 –ІПЕЛЧВА-НПс	22.01.05-16	ауд. 5.404
2	Робоча навчальна програма (денна форма навчання)	02 –ІПЕЛЧВА-РНПс	22.01.05-16	ауд. 5.404
3	Робоча навчальна програма (заочна форма навчання)	03–ІПЕЛЧВА-РНПз	22.01.05-16	ауд. 5.404
4	Положення про рейтингову систему оцінювання (заочна форма навчання)	04–ІПЕЛЧВА-РСОз	22.01.05-16	ауд. 5.404
5	Календарно-тематичний план	05–ІПЕЛЧВА-КТП		ауд. 5.404
6	Конспект лекцій	06 –ІПЕЛЧВА- КЛ	22.01.05-24	ауд. 5.404
7	Методичні рекомендації з виконання домашніх завдань	07 –ІПЕЛЧВА- МР-ДЗ	22.01.05-17	ауд. 5.404
8	Методичні рекомендації з виконання контроль- них робіт для студентів заочної форми навчання	08 –ІПЕЛЧВА –МР-КРз	22.01.05-17	ауд. 5.404
9	Методичні рекомендації до виконання курсової роботи (проекту)	09 –ІПЕЛЧВА –МР-КР	Д22.01.05-10	ауд. 5.404
10	Лабораторний практикум <sup>5)</sup>	10 ІПЕЛЧВА-ЛП-1 10 ІПЕЛЧВА-ЛП-2	22.01.05-17	ауд. 5.404
11	Тестові завдання з дисципліни	11 ІПЕЛЧВА-ТЗ	22.01.05-17	ауд. 5.404
12	Модульні контрольні роботи <sup>4)</sup>	12- ІПЕЛЧВА-МКР 1 12- ІПЕЛЧВА-МКР 2 12- ІПЕЛЧВА-МКР 3 12- ІПЕЛЧВА-МКР 4	22.01.05-17	ауд. 5.404
13	Пакет комплексних контрольних робіт	13 –ІПЕЛЧВА-ККР	22.01.05-20	ауд. 5.404

<sup>1)</sup> ХХХ – скорочена назва дисципліни (перші літери кожного слова з назви дисципліни)

<sup>2)</sup> Вказується дата затвердження до друку та номер справи у Номенклатурі справ кафедри

<sup>3)</sup> Вказується дата розміщення у інституційному депозитарії АБО дата та місце розміщення на кафедрі

<sup>4)</sup> У вигляді переліку теоретичних питань та типових завдань для розв'язку, з яких формуватимуться білети для проведення модульної контрольної роботи

<sup>5)</sup> В цьому навчально-методичному комплексі наведені лабораторні практикуми з модулів 2 (Інженерна психологія) і 3, 4 (Ергономіка), які видані в 2002 році. З дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» виконуються й інші лабораторні роботи, електронні варіанти яких розроблені значно пізніше і знаходяться в комп'ютерному класі кафедри авіоніки



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 4 з 217

(01-ШЕЛЧВА-НПС)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ**  
**Національний авіаційний університет**  
**Інститут аеронавігації**  
**Кафедра авіоніки**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

\_\_\_\_\_ М. Кулик

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 р.



**Система менеджменту якості**

**НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни  
**«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»**  
(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Напрямок підготовки: 6.051103 «Авіоніка»

Курс – 3, 4 Семестр – 6, 7

Диференційований залік – 6 семестр

Екзамен – 7 семестр

Аудиторні заняття – 105

Самостійна робота – 111

Усього (годин / кредитів ECTS) – 216 / 6

Домашні завдання (2) – 6 семестр

Курсова робота – 7 семестр

Індекс НБ-14-6.051103/11-4.3

**СМЯ НАУ НПС 22.01.05-01-2011**



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 5 з 217

Навчальна програма дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» розроблена на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-14-6.051103/11 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» за напрямом 6.051103 «Авіоніка», «Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)» та «Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання», затверджених наказом ректора від 15.06.2004 № 122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 №81/од.

Навчальну програму розробив  
завідувач кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ А. Скрипець

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напрямку 6.051103 «Авіоніка» (спеціальність 7(8).05110301 «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання») – кафедри авіоніки, протокол № 15 від «15» березня 2011 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А. Скрипець

Навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Інституту аеронавігації, протокол № \_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ О. Ткаліч

УЗГОДЖЕНО  
Директор ІАН

\_\_\_\_\_ В. Васильєв  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 р.

Рівень документа – 3б  
Плановий термін між ревізіями – 1 рік  
**Врахований примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
<b>1. Пояснювальна записка.....</b>	<b>4</b>
1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.....	4
1.2.. Мета викладання навчальної дисципліни.....	4
1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни.....	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань і вмінь з навчальної дисципліни.....	4
1.5. Інтегровані вимоги до знань і вмінь з навчальних модулів.....	5
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни.....	7
<b>2. Зміст навчальної дисципліни.....</b>	<b>8</b>
2.1. Модуль № 1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем».....	8
2.2. Модуль № 2 «Інженерна психологія».....	8
2.3. Модуль № 3 «Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС».....	9
2.4. Модуль № 4 «Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів».....	10
2.5. Модуль № 5 «Курсова робота».....	11
<b>3. Список рекомендованих джерел.....</b>	<b>11</b>
<b>4. Форми документів системи менеджменту якості.....</b>	<b>12</b>



## 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

### 1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця

Навчальна дисципліна є основою сукупності знань та умінь, що формують фахівця з авіоніки за різними освітньо-кваліфікаційними рівнями.

### 1.2. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник» є формування в студентів системи знань про психофізіологічні можливості людини-оператора та системні категорії ергатичних систем (ЕС), уміння використовувати ці знання для вирішення задач підвищення надійності і ефективності експлуатації (в тому числі технічної експлуатації) авіатехніки (АТ), забезпечення високого рівня безпеки та регулярності польотів в цивільній авіації.

### 1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– навчити студентів використовувати аспекти людського чинника, основи інженерної психології та ергономіки для оптимізації функціонування систем оператор-машина-середовище (СОМС);

– надати студентам знання та уміння для оптимізації робочої діяльності операторів в цивільній авіації.

### 1.4. Інтегровані вимоги до знань і вмінь з навчальної дисципліни

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

*знати:*

– структуру і зміст складових людського чинника в авіації;

– значення людського чинника в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем;

– професійну надійність льотного, диспетчерського та інженерно-технічного персоналу;

– вплив людського чинника на ефективність використання авіатехніки та безпеку польотів в авіації;


– значення людського чинника, інженерної психології та ергономіки в забезпеченні високого рівня ефективності використання авіатехніки та безпеки польотів в цивільній авіації;

– психічні процеси, властивості та стани людини-оператора, аналізаторні системи та їх характеристики;

– інженерно-психологічні вимоги до складових частин СОМС та їх інженерно-психологічну оцінку;

– основні сумісності між складовими частинами СОМС, принципи раціонального розподілу функцій між оператором і машиною в ергатичних системах;

– шляхи оптимізації авіатехніки з позицій активізації людського чинника, використання інженерно-психологічних та ергономічних рекомендацій;

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 8 з 217	

*вміти:*

- конструювати образ польоту, проводити селекцію гіпотез прийняття рішень, реалізовувати рішення в рамках образу польоту;
- аналізувати причини помилкових дій авіаційного персоналу;
- аналізувати групову діяльність та взаємодію членів льотного екіпажу;
- розробляти інженерно-психологічні і ергономічні вимоги до СОМС та їх складових частин;
- розробляти інженерно-психологічні оцінки та ергономічні методики атестації робочих місць авіаційних операторів;
- аналізувати авіаційні пригоди та інциденти в цивільній авіації з позицій людського чинника;
- оцінювати психічні процеси, властивості та контролювати функціональні стани (монотонність, втому, психофізіологічну напруженість) людини-оператора в процесі діяльності;
- розробляти заходи щодо підвищення ефективності використання АТ та безпеки польотів в цивільній авіації шляхом більш повного врахування людського чинника, рекомендацій інженерної психології та ергономіки на всіх етапах життєвого циклу авіаційної техніки.

### **1.5. Інтегровані вимоги до знань і вмінь з навчальних модулів**

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з п'яти навчальних модулів. Окремим модулем 5 є курсова робота, яка виконується в сьомому семестрі.

1.5.1. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля №1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем» студент повинен:

*знати:*

- структуру і зміст складових людського чинника в авіації;
- значення людського чинника в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем;
- професійну надійність льотного, диспетчерського та інженерно-технічного персоналу;
- вплив людського чинника на ефективність використання авіатехніки та безпеку польотів авіації;

*вміти:*

- конструювати образ польоту, проводити селекцію гіпотез прийняття рішень, реалізовувати рішення в рамках образу польоту;
- аналізувати причини помилкових дій авіаційного персоналу;
- аналізувати групову діяльність та взаємодію членів льотного екіпажу.

1.5.2. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля №2 «Основи інженерної психології в авіації» студент повинен:

*знати:*

- значення інженерної психології в забезпеченні високого рівня ефективності використання авіатехніки та безпеки польотів в цивільній авіації;





– психічні процеси, властивості та стани людини-оператора, аналізаторні системи та їх характеристики;

– інженерно-психологічні вимоги до складових частин СОМС та їх інженерно-психологічну оцінку;

*вміти:*

– оцінювати психічні процеси, властивості та стани людини-оператора за допомогою апаратних, бланкових та інших методик;

– розробляти інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації, органів керування, експлуатаційної документації;

– розробляти інженерно-психологічні вимоги до автоматизованих робочих місць операторів в авіаційній галузі.

1.5.3. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля № 3 «Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС» студент повинен:

*знати:*

– значення ергономіки в забезпеченні високого рівня ефективності використання авіатехніки та безпеки польотів в авіації;

– основні сумісності між складовими частинами СОМС;

– основні характеристики СОМС та їх складових;

*вміти:*

– застосовувати знання авіаційної ергономіки в заходах щодо забезпечення безпеки та регулярності польотів в авіації;

– розробляти ергономічні вимоги як до ергатичної системи, в цілому, так і до її складових частин, зокрема.

1.5.4. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля № 4 «Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів» студент повинен:

*знати:*

– принципи розподілу функцій між оператором, машиною та середовищем;

– основні етапи професійного відбору авіаційних операторів;

*вміти:*

– застосовувати основні принципи розподілу функцій між складовими СОМС з метою оптимізації останньої;

– розкривати зміст основних етапів професійного відбору професійних операторів;

– розробляти ергономічну методику атестації робочих місць авіаційних операторів.

1.5.5. В результаті виконання навчального модуля № 5 (курсової роботи) студент повинен:

*знати:*

– більш глибоко і конкретно засвоєний на лекціях і лабораторних заняттях матеріал з певного напряму досліджень інженерної психології і ергономіки або людського чинника в авіації;

*вміти:*

– використовувати отримані знання для розробки інженерно-психологічних та ергономічних вимог, оцінки тощо в залежності від вибраної тематики курсової роботи.



## 1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


### 2.1. Модуль № 1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем»

#### Тема 2.1.1. Фундаментальні концепції людського чинника в авіації

Якісні зміни в техніці і роль людського чинника в авіації. Потреба врахування людського чинника в авіації. Значення та види прояву дії людського чинника. Структура і властивості людського чинника. Макрокомпоненти людського чинника. Визначення та значення людського чинника в авіації. Ризики небезпечних факторів в авіації, їх визнання та уникання. Інциденти та авіаційні пригоди, що можуть бути віднесені на рахунок людського чинника / людських помилок. Закон Мерфі. Помилкові моделі та теорії.

#### Тема 2.1.2. Людський чинник при технічному обслуговуванні авіаційної техніки

Сучасні проблеми технічного обслуговування авіаційної техніки. Модель ергатичної системи оператор-повітряне судно при льотно-технічній експлуатації. Помилки авіаційного персоналу при технічному обслуговуванні авіатехніки та їх наслідки. Уникання та виправлення помилок. Конфлікти у співпраці людини з машиною у СОМС середовищі.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 11 з 217	

## 2.2. Модуль № 2 «Інженерна психологія»

Тема 2.2.1. Основні поняття інженерної психології та її значення

Якісні зміни в техніці і роль людини-оператора в авіації. Авіаційна інженерна психологія та її науковий зміст. Основні терміни та визначення. Місце авіаційної інженерної психології серед інших наук. Значення інженерної психології в забезпеченні високого рівня безпеки польотів і ефективності експлуатації авіаційної техніки.

Тема 2.2.2. Психічні та психофізіологічні властивості людини

Людина-оператор як ланка ергатичної системи. Загальні поняття про властивості людини. Зоровий, слуховий, тактильний та інші аналізатори, їх характеристика. Психічні явища людини-оператора: психічні процеси, психічні властивості та психічні стани. Методи їх вимірювання. Мотивація та демотивація. Керувальні дії оператора. Часові та антропометричні характеристики людини-оператора.

Тема 2.2.3. Інженерно-психологічні вимоги до техніки

Загальні поняття про інженерно-психологічні вимоги. Вимоги до засобів відображення інформації, пристроїв керування, експлуатаційної документації. Організація робочого місця оператора. Урахування інженерно-психологічних вимог при художньому конструюванні машини та робочих місць.

Тема 2.2.4. Технічні засоби відображення інформації та їх інженерно-психологічні оцінки

Класифікація індикаторів. Індикатори, які відображають інформацію абстрактними символами (стрілочні та цифрові індикатори). Індикатори, які передають інформацію у вигляді зображень. Приладові панелі. Мнемосхеми. Передача інформації по слуховому та тактильному каналах. Інженерно-психологічна оцінка засобів відображення інформації.

Тема 2.2.5. Інженерно-психологічні вимоги до робочого середовища

Загальні відомості про робоче середовище. Фізико-хімічні фактори атмосфери та їх інженерно-психологічне значення. Атмосферні явища та їх вплив на функціонування СОМС. Інженерно-психологічні вимоги до параметрів середовища.

Тема 2.2.6. Інженерно-психологічні основи проектування систем оператор-машина

Структура і зміст інженерно-психологічного проектування (ІПП). Принципи ІПП. Моделювання діяльності оператора як складова частина ІПП. Алгоритмічний метод опису діяльності оператора на етапі проектування СОМС. Інженерно-психологічна оцінка проектування СОМС.

Тема 2.2.7. Групова діяльність операторів

Загальні питання групової діяльності. Робота в групі. Керівник виробничого колективу: загальні вимоги й особливості діяльності. Особливості психофізіологічного відбору і професійної підготовки груп. Відповідальність: особиста та групова. Тиск з боку членів колективу.

Тема 2.2.8. Інженерно-психологічні основи організації праці

Режими праці і відпочинку. Інженерно-психологічні основи охорони праці. Фізична форма / здоров'я. Психічні стани оператора: втома, монотонність, психофізіологічна напруженість, розгубленість; методи їх оцінки та усунення (зниження). Клаустрофобія. Поспіх та часові обмеження. Обсяг роботи: перевантаження та недостатнє навантаження. Сон і втома, поденна робота. Стрес: пов'язаний з домом і роботою. Алкоголь, медичні препарати і зловживання наркотиками.



### **2.3. Модуль № 3 «Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС»**

Тема 2.3.1. Ергономіка - наука, що сприяє підвищенню ефективності та поліпшенню умов праці людей

Об'єкт, предмет, мета, задачі, методи та проблематика ергономіки. Місце ергономіки серед інших наук. Роль ергономіки в забезпеченні високої ефективності виробництва, безпеки польотів і поліпшення умов праці. Роль людського чинника в забезпеченні безпеки польотів при функціонуванні ЕС керування, контролю та обслуговування.

Тема 2.3.2. Проблема забезпечення сумісностей оператора машини та середовища при створенні, випробуваннях, експлуатації та обслуговуванні авіатехніки

Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіаційної техніки в сучасних умовах. Повітряне судно як комплекс ергатичних систем оператор-машина-середовище. Характеристика, критерії оцінки та значення в системі заходів забезпечення високої ефективності та експлуатаційної надійності авіаційних ЕС інформаційної, енергетичної, просторово-антропометричної, біотехнічної, техніко-естетичної та групової ергатичної сумісностей.

Тема 2.3.3. Основні характеристики СОМС

Ергономічні характеристики машини, ергономічні властивості людини-оператора, ергономічні параметри середовища.

Ергономічні показники СОМС. Основний зміст ергономічних вимог до СОМС.

Задачі та основний зміст ергономічного проектування СОМС.

### **2.4. Модуль № 4 «Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів»**

Тема 2.4.1. Принципи розподілу функцій між оператором, машиною та середовищем

Принцип орієнтованої на людину-оператора автоматизації.

Порівняльні характеристики людини-оператора та машини в ергатичній системі.

Порядок вибору варіанту і основні принципи раціонального розподілу функцій в ергатичній системі.

Тема 2.4.2. Взаємодія оператора з машиною в нормальних та стресових ситуаціях в процесі експлуатації об'єктів авіоніки

Характеристика нормальних, аварійних та стресових ситуацій.

Функціонування СОМС і діяльність оператора в різних ситуаціях.

Тема 2.4.3. Ергономічні питання професійного відбору, підготовки та тренування операторів

Основні етапи професійного відбору операторів, їх загальна характеристика.

Засоби та методики проведення основних етапів профвідбору операторів.

Ергономічні вимоги до апаратури для профвідбору та до навчально-тренувальних засобів і методик навчання та тренування операторів.

Поетапне статистичне групування операторів СОМС.

Тема 2.4.4. Ергономічний портрет підприємства та шляхи його поліпшення

Ергономічний портрет підприємства, його основні компоненти та їх характеристика.

Ергономічна атестація робочих місць авіаційних операторів.



## 2.5. Модуль № 5 «Курсова робота»

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується в сьомому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в трьох її складових: інженерної психології, ергономіки та людського чинника в авіації.

Виконання КР є важливим етапом у підготовці майбутніх фахівців до оптимізації людського чинника в авіаційній галузі.

## 3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

### 3.1. Основні рекомендовані джерела

3.1.1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології: навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. – 532 с.

3.1.2. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. Навч. посібник. – К.: НАУ, 2001. – 400 с.

3.1.3. *Международная академия проблем человека в авиации и космонавтике:* справочник / Под. ред. Р.Н. Макарова. – М.: 2008. – 138 с.

3.1.4. *Людський фактор в системі організації повітряного руху / І.С. Бикоцев, В.М. Гладков, В.С. Дем'янчук та ін.*

### 3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. *Макаров Р.Н.* Человек и цивилизация в свете науки XXI века: энциклопедический справочник. – М.: 2006. – 1153 с.

3.2.2. *Павлов В.В., Скрипець А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов. – К.: КИИГА, 2000. – 460 с.

3.2.3. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Інженерна психологія і засоби відображення інформації: лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2002. – 76 с.

3.2.4. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Основи ергономіки: лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2002. – 80 с.

3.2.5. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП).* – Монреаль: ИСАО, 2009.

3.2.6. *Человек в измерениях XX века. Прогресс человечества в двадцатом столетии / Главный ред. и автор Р.Н. Макаров.* – М.: 2007.



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 14 з 217

(02-ІПЕЛЧВА-РНПс)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Інститут аеронавігації**  
**Кафедра авіоніки**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Проректор з навчальної роботи  
\_\_\_\_\_ А. Полухін

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.



**Система менеджменту якості**

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

навчальної дисципліни  
**«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»**  
(за кредитно-модульною системою)

Галузь знань: 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»  
Напрямок підготовки: 6.051103 «Авіоніка»

Курс – 3, 4 Семестр – 6, 7

Диференційований залік – 6 семестр  
Екзамен – 7 семестр

Лекції – 70

Лабораторні заняття – 35

Самостійна робота – 111

Усього (годин / кредитів ECTS) – 216 / 6

Домашні завдання (2) – 6 семестр

Курсова робота – 7 семестр

Індекс Р14-6.051103/12-4.3

**СМЯ НАУ РНП 22.01.05-01-2014**



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 15 з 217

Робоча навчальна програма дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» розроблена на основі робочого навчального плану № РБ-14-6.051103/11 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» за напрямом 6.051103 «Авіоніка», навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н14-6.051103/11-4.3, затвердженої ректором 15.04.2011, «Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)» та «Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання», затверджених наказом ректора від 15.06.2004 № 122/од, наказу ректора від 12.04.2005 № 81/од та розпорядження проректора з навчальної роботи від 21.02.2014 р. № 18/роз.

Робочу навчальну програму розробили:

завідувач кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ А. Скрипець  
професор кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ В. Павлов  
доцент кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ Ю. Грищенко  
доцент кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ О. Ситник

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні випускової кафедри напряму 6.051103 «Авіоніка» (спеціальність 7(8).05110301 «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання») – кафедри авіоніки, протокол № 14 від «24» лютого 2014 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ А. Скрипець

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Інституту аеронавігації, протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_ С. Креденцар

УЗГОДЖЕНО  
Директор ІАН

\_\_\_\_\_ В. Чепіженко  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Контрольний примірник**



## ЗМІСТ

	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Пояснювальна записка</b> .....	4
1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця	4
1.2. Мета викладання навчальної дисципліни .....	4
1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни .....	4
1.4. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальної дисципліни .....	5
1.5. Інтегровані вимоги до знань і умінь з навчальних модулів .....	6
1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни .....	8
<b>2. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	8
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	8
2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять .....	10
2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг.....	10
2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг.....	12
2.2.3. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг.....	13
2.2.3.1. Домашні завдання.....	13
2.2.3.2 Курсова робота .....	14
<b>3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	15
3.1. Список рекомендованих джерел .....	15
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання .....	16
<b>4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь</b> .....	16
4.1 Основні терміни, поняття, означення .....	16
4.2. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь....	18
<b>5. Форми документів Системи менеджменту якості</b> .....	26





*Розум є не що інше як добре  
організована система знань  
К.Д. Ушинський*

## **ВСТУП**

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, розробленої за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

## **1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

### **1.1. Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця**

Навчальна дисципліна є основою сукупності знань та умінь, що формують фахівця за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр» за напрямом підготовки 6.051103 «Авіоніка».

### **1.2. Мета викладання навчальної дисципліни**

Метою викладання дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» є формування в студентів системи знань про психофізіологічні можливості людини-оператора та системні категорії ергатичних систем (ЕС), уміння використовувати ці знання для вирішення задач підвищення надійності і ефективності експлуатації (в тому числі технічної експлуатації) авіатехніки (АТ), забезпечення високого рівня безпеки та регулярності польотів в цивільній авіації.

### **1.3. Завдання вивчення навчальної дисципліни**

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:


- навчити студентів використовувати аспекти людського чинника, основи інженерної психології та ергономіки для оптимізації функціонування систем оператор-машина-середовище (СОМС);
- надати студентам знання та уміння для оптимізації робочої діяльності операторів в цивільній авіації.

### **1.4. Інтегровані вимоги до знань і вмінь з навчальної дисципліни**

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

*знати:*

- структуру і зміст складових людського чинника в авіації;
- значення людського чинника в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем;
- професійну надійність льотного, диспетчерського та інженерно-технічного персоналу;
- вплив людського чинника на ефективність використання авіатехніки та безпеку польотів в авіації;

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 18 з 217	

– значення людського чинника, інженерної психології та ергономіки в забезпеченні високого рівня ефективності використання авіатехніки та безпеки польотів в цивільній авіації;

– психічні процеси, властивості та стани людини-оператора, аналізаторні системи та їх характеристики;

– інженерно-психологічні вимоги до складових частин СОМС та їх інженерно-психологічну оцінку;

– основні сумісності між складовими частинами СОМС, принципи раціонального розподілу функцій між оператором і машиною в ергатичних системах;

– шляхи оптимізації авіатехніки з позицій активізації людського чинника, використання інженерно-психологічних та ергономічних рекомендацій;

*вміти:*

– конструювати образ польоту, проводити селекцію гіпотез прийняття рішень, реалізовувати рішення в рамках образу польоту;

– аналізувати причини помилкових дій авіаційного персоналу;

– аналізувати групову діяльність та взаємодію членів льотного екіпажу;

– розробляти інженерно-психологічні і ергономічні вимоги до СОМС та їх складових частин;

– розробляти інженерно-психологічні оцінки та ергономічні методики атестації робочих місць авіаційних операторів;

– аналізувати авіаційні пригоди та інциденти в цивільній авіації з позицій людського чинника;

– оцінювати психічні процеси, властивості та контролювати функціональні стани (монотонність, втому, психофізіологічну напруженість) людини-оператора в процесі діяльності;

– розробляти заходи щодо підвищення ефективності використання АТ та безпеки польотів в цивільній авіації шляхом більш повного врахування людського чинника, рекомендацій інженерної психології та ергономіки на всіх етапах життєвого циклу авіаційної техніки.

### **1.5. Інтегровані вимоги до знань і вмінь з навчальних модулів**

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з п'яти навчальних модулів. Окремим модулем № 5 є курсова робота, яка виконується в сьомому семестрі.

1.5.1. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля № 1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем» студент повинен:


*знати:*

– структуру і зміст складових людського чинника в авіації;

– значення людського чинника в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем;

– професійну надійність льотного, диспетчерського та інженерно-технічного персоналу;

– вплив людського чинника на ефективність використання авіатехніки та безпеку польотів авіації;

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 19 з 217	

*вміти:*

- конструювати образ польоту, проводити селекцію гіпотез прийняття рішень, реалізовувати рішення в рамках образу польоту;
- аналізувати причини помилкових дій авіаційного персоналу;
- аналізувати групову діяльність та взаємодію членів льотного екіпажу.

1.5.2. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля № 2 «Основи інженерної психології в авіації» студент повинен:

*знати:*

- значення інженерної психології в забезпеченні високого рівня ефективності використання авіатехніки та безпеки польотів в цивільній авіації;
- психічні процеси, властивості та стани людини-оператора, аналізаторні системи та їх характеристики;
- інженерно-психологічні вимоги до складових частин СОМС та їх інженерно-психологічну оцінку;

*вміти:*

- оцінювати психічні процеси, властивості та стани людини-оператора за допомогою апаратних, бланкових та інших методик;
- розробляти інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації, органів керування, експлуатаційної документації;
- розробляти інженерно-психологічні вимоги до автоматизованих робочих місць операторів в авіаційній галузі.

1.5.3. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля № 3 «Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС» студент повинен:

*знати:*

- значення ергономіки в забезпеченні високого рівня ефективності використання авіатехніки та безпеки польотів в авіації;
- основні сумісності між складовими частинами СОМС;
- основні характеристики СОМС та їх складових;

*вміти:*

- застосовувати знання авіаційної ергономіки в заходах щодо забезпечення безпеки та регулярності польотів в авіації;
- розробляти ергономічні вимоги як до ергатичної системи, в цілому, так і до її складових частин, зокрема.

1.5.4. В результаті засвоєння матеріалу навчального модуля № 4 «Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів» студент повинен:

*знати:*

- принципи розподілу функцій між оператором, машиною та середовищем;
- основні етапи професійного відбору авіаційних операторів;

*вміти:*

- застосовувати основні принципи розподілу функцій між складовими СОМС з метою оптимізації останньої;
- розкривати зміст основних етапів професійного відбору професійних операторів;
- розробляти ергономічну методику атестації робочих місць авіаційних операторів.



1.5.5. В результаті виконання навчального модуля № 5 (курсової роботи) студент повинен:

*знати:*

–більш глибоко і конкретно засвоєний на лекціях і лабораторних заняттях матеріал з ергономічного забезпечення сумісностей та основних характеристик людино-машинних систем, а також принципів розподілу функцій в СОМС, ергономічного відбору, підготовки та тренування авіаційних операторів;

*вміти:*

–розробляти ергономічні вимоги до ергатичних систем та їх складових, раціонально розподіляти функції між оператором і машиною, а також між операторами в залежності від обраної теми курсової роботи.

## 1.6. Міждисциплінарні зв'язки навчальної дисципліни



## 2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


### 2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

Таблиця 2.1

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять, год			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>6 семестр</b>					
<b>Модуль №1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем»</b>					
1.1.	Фундаментальні концепції людського чинника в авіації	12	4	4	4
1.2.	Людський чинник при технічному обслуговуванні авіаційної техніки	6	4		2
1.3.	Домашнє завдання № 1	8			8
1.4.	Модульна контрольна робота № 1	4	2		2
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>30</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>16</b>
<b>Модуль № 2 «Основи інженерної психології в авіації»</b>					
2.1.	Основні поняття інженерної психології та її значення	3	2		1
2.2.	Психічні та психофізіологічні властивості людини	30	6	14	10
2.3.	Інженерно-психологічні вимоги до машини (техніки)	6	4		2



2.4.	Технічні засоби відображення інформації та їх інженерно-психологічна оцінка	3	2		1
2.5.	Інженерно-психологічні вимоги до робочого середовища	3	2		1
2.6.	Інженерно-психологічні основи проектування систем оператор-машина	3	2		1
2.7.	Групова діяльність операторів	3	2		1
2.8.	Інженерно-психологічні основи організації праці	3	2		1
2.9.	Психічні стани людини-оператора: втома; психофізіологічна напруженість; стан монотонності; стан розгубленості. Методи їх оцінки та нормалізації	3	2		1
2.10.	Домашнє завдання № 2	8			8
2.11.	Модульна контрольна робота № 2	5	2		3
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>70</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>30</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>100</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>46</b>
<b>7 семестр</b>					
<b>Модуль № 3 «Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС»</b>					
3.1.	Ергономіка – наука, що сприяє підвищенню ефективності використання авіатехніки, безпеки польотів та поліпшенню умов праці операторів	3	2		1
3.2.	Проблема забезпечення сумісностей оператора, машини та середовища при створенні, випробуваннях, експлуатації та технічного обслуговуванні авіатехніки	18	8	4	6
3.3.	Основні ергономічні характеристики систем оператор-машина-середовище	18	6	6	6
3.4.	Модульна контрольна робота № 3	5	2		3
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>44</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>16</b>
<b>Модуль № 4 «Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів»</b>					
4.1.	Принципи розподілу функцій між оператором, машиною та середовищем	9	6		3
4.2.	Взаємодія оператора з машиною в нормальних та стресових ситуаціях в процесі експлуатації об'єктів авіоніки	6	2	2	2
4.3.	Ергономічні питання професійного відбору, підготовки та тренування операторів	9	4	2	3
4.4.	Ергономічний портрет авіапідприємства та шляхи його поліпшення	8	2	3	3
4.5.	Модульна контрольна робота № 4	4	2		2
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>36</b>	<b>16</b>	<b>7</b>	<b>13</b>
<b>Модуль № 5 «Курсова робота»</b>					
5.1.	Поглиблення і конкретизація навчального матеріалу з: ергономічного забезпечення сумісностей, основних характеристик СОМС, принципів розподілу функцій в СОМС, професійного відбору, підготовки та тренування операторів	36			36
<b>Усього за модулем № 5</b>		<b>36</b>			<b>36</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>116</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>65</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>216</b>	<b>70</b>	<b>35</b>	<b>111</b>

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 22 з 217	


## 2.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять

### 2.2.1. Лекційні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лекції	СРС
1	2	3	4
<b>6 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем»</b>			
1.1.	Якісні зміни в техніці і роль людського чинника в авіації. Потреба врахування людського чинника в авіації. Модель людського чинника «SHEL». Види прояву людського чинника. Структура і властивості людського чинника. Макро- і мікрокомпоненти людського чинника	2	1
1.2.	Ризики небезпечних факторів в авіації, їх визначення, уникання та зменшення до прийнятних рівнів. Інциденти та авіаційні пригоди, віднесені на рахунок людського чинника / людських помилок. Піраміда Генріха. Модель Різона. Закон Мерфі. Помилкові моделі та теорії	2	1
1.3.	Людський чинник при технічному обслуговуванні авіаційної техніки. Сучасні проблеми ТО авіатехніки. Модель ергатичної системи оператор-повітряне судно при льотно-технічній експлуатації	2	1
1.4.	Помилки авіаційного персоналу при технічному обслуговуванні авіатехніки та їх наслідки. Уникання та виправлення помилок. Конфлікти у співпраці людини з машиною у СОМС середовищі	2	1
1.5.	Модульна контрольна робота № 1	2	2
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>10</b>	<b>6</b>
<b>Модуль № 2 «Основи інженерної психології в авіації»</b>			
2.1.	Основні поняття інженерної психології та її значення	2	1
2.2.	Людина-оператор як ланка ергатичної системи. Загальні поняття про властивості людини. Зоровий, слуховий, тактильний, вестибулярний та руховий аналізатори, їх характеристика	2	1
2.3.	Психічні явища людини-оператора. Психічні процеси (відчуття, сприймання, уявлення, увага, мислення, пам'ять) та методи їх вимірювання	2	1
2.4.	Психічні властивості особистості (темперамент, характер, здібності, життєва позиція особистості). Керувальні дії оператора. Часові характеристики оператора. Антропометричні характеристики оператора	2	1
2.5.	Загальні інженерно-психологічні вимоги. Інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації	2	1
2.6.	Інженерно-психологічні вимоги до: пристроїв керування; експлуатаційної документації; робочого місця оператора	2	1
2.7.	Технічні засоби відображення інформації та їх інженерно-психологічна оцінка	2	1
2.8.	Інженерно-психологічні вимоги до робочого середовища	2	1
2.9.	Структура і зміст інженерно-психологічного проектування (ІПП). Принципи інженерно-психологічного проектування. Загальні інженерно-психологічні вимоги до проектування СОМС. Моделювання діяльності оператора як складова частина ІПП СОМС. Алгоритмічний метод опису діяльності оператора на етапі проектування СОМС. Інженерно-психологічна оцінка проектування СОМС	2	1




2.10.	Групова діяльність операторів	2	1
2.11.	Інженерно-психологічні основи організації праці. Режим праці і відпочинку. Інженерно-психологічні основи охорони праці	2	1
2.12.	Психічні стани людини-оператора: втома; психофізіологічна напруженість; стан монотонності; стан розгубленості. Методи їх оцінки та нормалізації	2	1
2.13.	Модульна контрольна робота № 2	2	3
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>26</b>	<b>15</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>36</b>	<b>21</b>
<b>7 семестр</b>			
<b>Модуль № 3 «Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС»</b>			
3.1.	Ергономіка – наука, що сприяє підвищенню ефективності використання авіатехніки, безпеки польотів та поліпшенню умов праці операторів	2	1
3.2.	Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіаційної техніки. Повітряне судно як комплекс ергатичних систем оператор-машина-середовище	2	1
3.3.	Сумісність оператора, машини та середовища в ергатичних системах. Просторово-антропометрична сумісність. Енергетична сумісність і ергономічні вимоги до пристроїв керування	2	1
3.4.	Інформаційна сумісність в СОМС	2	1
3.5.	Біотехнічна і техніко-естетична сумісності в СОМС. Групова ергатична сумісність операторів	2	1
3.6.	Ергономічні характеристики машини в СОМС	2	1
3.7.	Ергономічні властивості оператора та ергономічні параметри середовища в СОМС	2	1
3.8.	Ергономічні показники СОМС. Основний зміст ергономічних вимог до СОМС	2	1
3.9.	Модульна контрольна робота № 3	2	3
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>18</b>	<b>11</b>
<b>Модуль № 4 «Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів»</b>			
4.1.	Принципи орієнтованої на оператора автоматизації. Порівняльні характеристики людини-оператора і машини	2	1
4.2.	Порядок вибору варіанта й основні принципи раціонального розподілу функцій в ергатичній системі	2	1
4.3.	Ергономічна оцінка СОМС і їх складових частин	2	1
4.4.	Взаємодія оператора з машиною в нормальних та стресових ситуаціях в процесі експлуатації об'єктів авіоніки	2	1
4.5.	Професійний відбір операторів: мета; принципи; методики; етапи; засоби	2	1
4.6.	Навчання та тренування операторів. Навчальні технічні засоби	2	1
4.7.	Ергономічний портрет авіапідприємства та шляхи його поліпшення	2	1
4.8.	Модульна контрольна робота № 4	2	2
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>16</b>	<b>9</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>34</b>	<b>20</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>70</b>	<b>41</b>

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 24 з 217	

### 2.2.2. Лабораторні заняття, їх тематика та обсяг

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)	
		Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4
<b>6 семестр</b>			
<b>Модуль №1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем»</b>			
1.1.	Дослідження ілюзій сприйняття польотної інформації на моніторах і панелях візуалізації	4	2
<b>Усього за модулем №1</b>		<b>4</b>	<b>2</b>
<b>Модуль № 2 «Основи інженерної психології в авіації»</b>			
2.1.	Дослідження характеристик уваги людини-оператора: обсягу, розподілення, стійкості	2	1
2.2.	Тестові методики дослідження особливостей мислення людини-оператора	4	2
2.3.	Дослідження психічних процесів і властивостей оператора за допомогою тестів: пізнавання фігур та тест на темперамент	2	1
2.4.	Дослідження гостроти зору оператора транспортного засобу	2	1
2.5.	Експериментальне дослідження часу людини-оператора на світлові подразники	2	1
2.6.	Експериментальне дослідження зорового аналізатора в процесі зчитування польотної інформації	2	1
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>14</b>	<b>7</b>
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>18</b>	<b>9</b>
<b>7 семестр</b>			
<b>Модуль № 3 «Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС»</b>			
3.1.	Дослідження просторового орієнтування оператора на основі використання тестової методики «Компаси»	2	1
3.2.	Дослідження групової ергатичної сумісності членів льотного екіпажу	4	2
3.3.	Дослідження ефективності керування кутом крену за допомогою авіагоризонтів з прямою і зворотною індикацією	2	1
3.4.	Дослідження параметрів візуальної польотної інформації з позицій авіаційної ергономіки	4	2
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>12</b>	<b>6</b>
<b>Модуль № 4 «Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів»</b>			
4.1.	Антистресова підготовка екіпажів повітряних суден і авіадиспетчерів з урахуванням їх роботи з клавіатурою	2	1
4.2.	Ергономічна атестація робочих місць членів екіпажу регіонального / магістрального літака	3	2
<b>Усього за модулем № 4</b>		<b>5</b>	<b>3</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>17</b>	<b>9</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>35</b>	<b>18</b>



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 25 з 217	

### 2.2.3. Самостійна робота студента, її зміст та обсяг

№ пор.	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
<b>6 семестр</b>		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	16
2.	Підготовка до лабораторних занять	9
3.	Виконання домашніх завдань № 1 та № 2	16
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт	5
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>46</b>
<b>7 семестр</b>		
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	15
2.	Підготовка до лабораторних занять	9
3.	Виконання курсової роботи	36
4.	Підготовка до модульних контрольних робіт	5
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>65</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>111</b>

#### 2.2.3.1. Домашні завдання

Домашні завдання (ДЗ) виконуються в шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення і поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у шостому семестрі.


Домашнє завдання № 1 виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модуля № 1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем».

Конкретна мета завдання № 1 полягає, в залежності від варіанта завдання, в закріпленні і розширенні знань і умінь щодо структури, проявів і властивостей людського чинника в авіації, ризиків небезпечних факторів, їх уникнення та зменшення до прийнятних рівнів, ролі людського чинника в інженерно-авіаційному забезпеченні польотів.

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання № 1 здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання № 1, – до 8 годин самостійної роботи.

Домашнє завдання № 2 виконується в шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів з проблем, які пов'язані з: функціонуванням різних аналізаторних систем людини-оператора як нормальних, так і в особливих ситуаціях в авіації; проявами психічних явищ людини-оператора; інженерно-психологічними вимогами до авіаційної техніки, засобів відображення інформації, пристроїв керування, організації робочих місць операторів, експлуатаційної документації, робочого середовища; інженерно-психологічною оцінкою; інженерно-психологічним проектуванням авіоніки; інженерно-психологічними основами організації праці операторів; психічними станами оператора, методами та засобами їх оцінювання. Домашнє завдання № 2 є складовою модуля № 2 «Основи інженерної психології в авіації».

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 26 з 217	

Виконання, оформлення та захист домашнього завдання № 2 здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання № 2, – до 8 годин самостійної роботи.

### 2.2.3.2. Курсова робота

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується у сьомому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни в області авіаційної ергономіки, її складових частин та забезпечення.

Виконання КР є важливим етапом у підготовці до виконання дипломного проекту (роботи) майбутнього фахівця з керування та обслуговування пристроїв і систем пілотно-навігаційного обладнання, системно-маркетингової експлуатації авіоніки.

Конкретна мета КР полягає, в залежності від варіанта, в розробці питань:

– ергономічного забезпечення певних етапів життєвого циклу авіаційної техніки та її складової – авіоніки;

– забезпечення просторово-антропометричної, енергетичної, інформаційної, біотехнічної, техніко-естетичної сумісностей та групової ергатичної сумісності операторів в СОМС;

– ергономічних характеристик, властивостей, параметрів та показників відповідно машини, оператора, середовища та ергатичної системи в цілому;

– раціонального розподілу функцій в ергатичній системі;

– професійного відбору, навчання та тренування авіаційних операторів, формування малих груп (зокрема, льотних екіпажів) в цивільній авіації тощо.

Для успішного виконання курсової роботи студент повинен досконало **знати** зміст напряму авіаційної ергономіки, обраного об'єктом і предметом дослідження в рамках курсової роботи, та активно працювати з літературними джерелами, нормативно-технічною документацією та інноваційними технологіями з тематики курсової роботи.

Виконання, оформлення та захист КР здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання КР, – до 36 годин самостійної роботи.

## 3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

### 3.1. Список рекомендованих джерел

#### Основні рекомендовані джерела

3.1.1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології: навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. – 532 с.

3.1.2. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки: навч. посібник. – К.: НАУ, 2001. – 400 с.

3.1.3. *Международная академия проблем человека в авиации и космонавтике:* справочник / Под. ред. Р.Н. Макарова. – М.: 2008. – 138 с.

3.1.4. *Людський фактор в системі організації повітряного руху* / І.С. Биковцев, В.М. Гладков, В.С. Дем'янчук та ін.



### Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипець А.В.* Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.

3.2.2. *Макаров Р.Н.* Человек и цивилизация в свете науки XXI века: энциклопедический справочник. – М.: 2006. – 1153 с.

3.2.3. *Павлов В.В., Скрипець А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов.– К.: КИИГА, 2000. – 460 с.

3.2.4. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Інженерна психологія і засоби відображення інформації: лабораторний практикум. – К: НАУ, 2002. – 76 с.

3.2.5. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Основи ергономіки: лабораторний практикум. – К: НАУ, 2002. – 80 с.

3.2.6. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП).* – Монреаль: ИСАО, 2009.

3.2.7. *Человек в измерениях XX века. Прогресс человечества в двадцатом столетии / Главный ред. и автор Р.Н. Макаров.* – М.: 2007.

### 3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1	2	3	4
1.	Слайди, плакати	1.1; 1.2; 2.2-2.4; 2.8; 3.2-3.3; 4.1-4.3	11 примірників
2.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	1.1; 2.2; 3.2-3.3; 4.2- 4.4	5 примірників з кожної лабораторної роботи та їх електронні версії
3.	Методичні вказівки з виконання домашніх завдань № 1 та № 2	1.3; 2.10	3 примірники з кожного завдання та їх електронні версії
4.	Методичні вказівки з виконання курсової роботи	5.1	3 примірники та електронна версія

## 4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

### 4.1 Основні терміни, поняття, означення

4.1.1. *Семестровий екзамен* – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Складання екзамену здійснюється під час екзаменаційної сесії в комісії, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до затвердженого в установленому порядку розкладу.

З метою забезпечення об'єктивності оцінок та прозорості контролю набутих студентами знань та вмінь, семестровий контроль здійснюється в університеті в письмовій формі або з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Ця норма не поширюється на дисципліни, викладення навчального матеріалу з яких потребує від студента переважно усних відповідей. Перелік дисциплін з усною або комбінованою фор-



мою семестрового контролю встановлюється окремо за кожним напрямом (спеціальністю) підготовки фахівців за погодженням з проректором з навчальної роботи.

4.1.2. **Семестровий диференційований залік** – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру: аудиторної роботи під час лекційних, практичних, семінарських, лабораторних занять тощо та самостійної роботи при виконанні індивідуальних завдань (домашніх завдань тощо).

Семестровий диференційований залік не передбачає обов'язкову присутність студента і виставляється за умови, що студент виконав усі попередні види навчальної роботи, визначені робочою навчальною програмою дисципліни, та отримав позитивні (за національною шкалою) підсумкові модульні рейтингові оцінки за кожен з модулів. При цьому викладач для уточнення окремих позицій має право провести зі студентом додаткову контрольну роботу, співбесіду, експрес-контроль тощо.

4.1.3. **Кредитно-модульна система** – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та методи організації навчального процесу, контролю якості навчальної діяльності та набутих студентом знань і вмінь у процесі аудиторної та самостійної роботи. Кредитно-модульна система має за мету поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.

4.1.4. **Навчальний модуль** – це логічно завершена, відносно самостійна, цілісна частина навчального курсу, сукупність теоретичних та практичних завдань відповідного змісту та структури з розробленою системою навчально-методичного та індивідуально-технологічного забезпечення, необхідним компонентом якого є відповідні форми рейтингового контролю.


4.1.5. **Кредит (залікова одиниця)** – це уніфікована одиниця виміру виконаної студентом аудиторної та самостійної навчальної роботи (навчального навантаження), що відповідає 36 годинам робочого часу.

4.1.6. **Рейтинг (рейтингова оцінка)** – це кількісна оцінка досягнень студента за багатобальною шкалою в процесі виконання ним заздалегідь визначеної сукупності навчальних завдань.

4.1.7. **Рейтингова система оцінювання** – це система визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного (проміжного) та семестрового (підсумкового) контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання поточної, контрольної, підсумкової, підсумкової семестрової модульних рейтингових оцінок, а також екзаменаційної та підсумкової семестрових рейтингових оцінок.

4.1.7.1. **Поточна модульна рейтингова оцінка** складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля – виконання та захист індивідуальних завдань (розрахунково-графічних робіт, рефератів тощо), лабораторних робіт, виступи на семінарських та практичних заняттях тощо.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 29 з 217	

4.1.7.2. **Контрольна модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання модульної контрольної роботи з даного модуля.

4.1.7.3. **Підсумкова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок з даного модуля.

4.1.7.4. **Підсумкова семестрова модульна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) як сума підсумкових модульних рейтингових оцінок, отриманих за засвоєння всіх модулів.

4.1.7.5. **Екзаменаційна рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

4.1.7.6. **Залікова рейтингова оцінка** визначається (в балах та за національною шкалою) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру.

4.1.7.7. **Підсумкова семестрова рейтингова оцінка** визначається як сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної (залікової – у випадку диференційованого заліку) рейтингових оцінок (в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS).

Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів та закінчується однаковим підсумковим семестровим контрольним заходом (екзаменом або диференційованим заліком), визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до додатку до диплому фахівця.

## 4.2. Порядок рейтингового оцінювання набутих студентом знань та вмінь

4.2.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи і набутих знань та умінь здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.


Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

6 семестр				
Модуль № 1		Модуль № 2		Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи 1.1	6	Виконання та захист лабораторної роботи 2.1	3	
Виконання та захист домашнього завдання № 1	8	Виконання та захист лабораторної роботи 2.2	6	
Поточний контроль (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту, підготовка реферату	6 (сумарна)	Виконання та захист лабораторної роботи 2.3	3	
		Виконання та захист лабораторної роботи 2.4	3	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 1 студент має набрати не менше 12 балів</i>		Виконання та захист лабораторної роботи 2.5	3	
		Виконання та захист лабораторної роботи № 2.6	3	



Виконання модульної контрольної роботи № 1	8	Виконання та захист домашнього завдання № 2	8		
<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>28</b>	Поточний контроль (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту, підготовка реферату	15 (сумарна)		
		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 2 студент має набрати не менше 26 балів</i>			
		Виконання модульної контрольної роботи № 2		16	
		<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>60</b>	
<b>Семестровий диференційований залік</b>				<b>12</b>	
<b>Усього за 6 семестр</b>				<b>100</b>	
<b>7 семестр</b>					
<b>Модуль № 3</b>		<b>Модуль № 4</b>		<b>Модуль № 5</b>	Макс. кількість балів
Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Вид навчальної роботи	Макс. кількість балів	Макс. кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи 3.1	3	Виконання та захист лабораторної роботи 4.1	3		
Виконання та захист лабораторної роботи 3.2	6	Виконання та захист лабораторної роботи 4.2	6		
Виконання та захист лабораторної роботи 3.3	3	Поточний контроль (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту, підготовка реферату	10 (сумарна)		
Виконання та захист лабораторної роботи 3.4	6				
Поточний контроль (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту, підготовка реферату	10 (сумарна)	<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 4 студент має набрати не менше 11 балів</i>			
		Виконання модульної контрольної роботи № 4	12		
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи № 3 студент має набрати не менше 17 балів</i>		<b>Усього за модулем № 4</b>	<b>31</b>		
Виконання модульної контрольної роботи № 3	12				
<b>Усього за модулем № 3</b>	<b>40</b>				
<b>Виконання та захист курсової роботи</b>				<b>17</b>	
<b>Семестровий екзамен</b>					<b>12</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>					<b>100</b>

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 31 з 217	

4.2.2. Виконаний вид навчальної роботи зараховується студенту, якщо він отримав за нього позитивну оцінку за національною шкалою (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи  
в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах										Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторної роботи		Виконання та захист домашнього завдання	Поточний контроль (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту, підготовка реферату			Виконання модульної контрольної роботи			Виконання та захист курсової роботи	
3	6		8	6	9-10	14-15	8	11-12		15-16
2,5	5	6-7	5	8	11-13	6-7	9-10	12-14	13-15	Добре
2	4	5	4	6-7	9-10	5	7-8	10-11	10-12	Задовільно
менше 2	менше 4	менше 5	менше 4	менше 6	менше 9	менше 5	менше 7	менше 10	менше 10	Незадовільно

4.2.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.2.4. Якщо студент успішно та своєчасно виконав передбачені в даному модулі всі види навчальної роботи (з позитивними за національною шкалою оцінками), то від допускається до модульного контролю з цього модуля.

4.2.5. Модульний контроль за модулями № 1 - № 4 здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом модульної контрольної роботи тривалістю до двох академічних годин.

4.2.6. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка виражається в балах та за національною шкалою відповідно до табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкової модульної рейтингової оцінки  
в балах оцінці за національною шкалою

Модуль № 1	Модуль № 2	Модуль № 3	Модуль № 4	Модуль № 5	Оцінка за національною шкалою
26-28	54-60	36-40	28-31	16-17	Відмінно
21-25	45-53	30-35	23-27	13-15	Добре
17-20	36-44	24-29	19-22	10-12	Задовільно
менше 17	менше 36	менше 24	менше 19	менше 10	Незадовільно

4.2.7. Модуль зараховується студенту, якщо він під час модульного контролю отримав позитивну (за національною шкалою) контрольну модульну рейтингову оцінку (див. табл. 4.2) та позитивну підсумкову модульну рейтингову оцінку (див. табл. 4.3).

4.2.8. У випадку відсутності студента на модульному контролі з будь-яких причин (через недопуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонці «Контрольна модульна рейтингова оцінка» відомості модульного контролю робиться запис «Не з'явився», а у колонці «Підсумкова модульна рейтингова оцінка» – «Не атестований».



При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до модульного контролю і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.

Питання подальшого проходження студентом модульного контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.9. У випадку отримання незадовільної контрольної модульної рейтингової оцінки студент повинен повторно пройти модульний контроль в установленому порядку.

4.2.10. При повторному проходженні модульного контролю максимальна величина контрольної модульної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює відповідно 7, 10 і 13 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на один, два і три бали відповідно у порівнянні з наведеною в табл. 4.2 максимальною оцінкою.

4.2.11. Повторне проходження модульного контролю при отриманій раніше позитивній контрольній модульній рейтинговій оцінці з метою підвищення підсумкової модульної рейтингової оцінки не дозволяється.

4.2.12. Оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи (модуль № 5) здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до рейтингової системи, наведеної в табл. 4.4 та табл. 4.5.

Таблиця 4.4

Система оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи

Виконання			Захист (бал)	Виконання та захист курсової роботи (бал)	Оцінка за національною шкалою
Критерій 1.1 (бал)	Критерій 1.2 (бал)	Критерій 1.3 (бал)			
3	3	3	8	16-17	Відмінно
2,5	2,5	2,5	6-7	13-15	Добре
2	2	2	5	10-12	Задовільно
менше 2	менше 2	менше 2	менше 5	менше 10	Незадовільно

Мінімальна позитивна оцінка за критеріями 1-3 становить 5 балів.

Таблиця 4.5

Відповідність рейтингових оцінок за результати виконання та захисту курсової роботи в балах оцінкам за національною шкалою

7 семестр Модуль № 5	
Критерії рейтингової оцінки	Максимальна кількість балів
1. Виконання курсової роботи:	
1.1. Відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття .....	3
1.2. Правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень .....	3
1.3. Відповідність оформлення пояснювальної записки вимогам ДСТУ та інших нормативних документів .....	3
<b>Усього</b>	<b>9</b>
2. Захист курсової роботи (повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту) .....	8
<b>Усього за модулем № 5</b>	<b>17</b>





***Увага! Якщо студент має нульову оцінку хоча б за одним з критеріїв 1-3 або оцінку менше 5 балів за критерієм 4 (захист курсової роботи), наведених у табл. 4.4, то курсова робота йому не зараховується.***

4.2.13. Якщо студент виконав та захистив курсову роботу поза встановлений термін з неповажних причин, то максимальна величина рейтингової оцінки в балах, яку він може отримати за результатами захисту, дорівнює 14 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на три бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.5 максимальною оцінкою.

4.2.14. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах за семестр становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки  
в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно
66-78	Добре
53-65	Задовільно
менше 53	Незадовільно

4.2.15. Якщо студент має позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, то він допускається до семестрового екзамену, який передбачений навчальним планом з дисципліни у 7 семестрі.

4.2.16. Семестровий екзамен здійснюється комісією, яку очолює завідувач кафедри, шляхом виконання студентом письмової екзаменаційної роботи тривалістю до трьох академічних годин.

4.2.17. Якщо студент під час семестрового екзамену отримав позитивну (за національною шкалою) екзаменаційну рейтингову оцінку (табл. 4.7), то навчальний курс з дисципліни у даному семестрі йому зараховується. У протилежному випадку він повинен повторно складати семестровий екзамен в установленому порядку.


Таблиця 4.7

Відповідність залікової/екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці  
за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Залікова	Екзаменаційна	
12	11-12	Відмінно
10	9-10	Добре
8	7-8	Задовільно
–	менше 7	Незадовільно

4.2.18. При повторному складанні семестрового екзамену максимальна величина екзаменаційної рейтингової оцінки в балах, яку може отримати студент, дорівнює 10 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на два бали у порівнянні з наведеною в табл. 4.7 максимальною оцінкою.

4.2.19. Сума підсумкової семестрової модульної та екзаменаційної рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.8).

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 34 з 217	

Таблиця 4.8

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
<b>75 – 81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>67 – 74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60 – 66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35 – 59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1 – 34</b>		<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)

4.2.20. Студент має право не складати семестровий екзамен і отримати підсумкову семестрову рейтингову оцінку без екзамену, якщо він виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів та без перескладань і отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку. У протилежному випадку він повинен обов'язково складати семестровий екзамен.

4.2.21. Для оформлення звільнення від складання екзамену студент повинен подати в установленому порядку письмову заяву на ім'я директора інституту аеронавігації.

4.2.22. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка студента, який виконав протягом семестру всі види навчальної роботи без порушення встановлених термінів та без перескладань, отримав позитивну (за національною шкалою) підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку і вирішив не складати екзамен, дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки та мінімальної екзаменаційної рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (*для «Відмінно» – 11 балів, для «Добре» – 9 балів, для «Задовільно» – 7 балів*).

4.2.23. У випадку відсутності студента на семестровому екзамені, який він повинен обов'язково складати, з будь-яких причин (через недопуск, хворобу тощо), проти його прізвища у колонках «Екзаменаційна рейтингова оцінка» заліково-екзаменаційної відомості робиться запис «Не з'явився», а у колонці «Підсумкова семестрова рейтингова оцінка» – «Не атестований».

При цьому студент вважається таким, що не має академічної заборгованості, якщо він має допуск до семестрового екзамену і не з'явився на нього з поважних причин, підтверджених документально. У протилежних випадках студент вважається таким, що має академічну заборгованість.



Питання подальшого проходження студентом семестрового контролю у цих випадках вирішується в установленому порядку.

4.2.24. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в семестрі, в якому передбачений диференційований залік (з даної дисципліни – у 6 семестрі), дорівнює сумі підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки та залікової рейтингової оцінки, встановленої для кожної категорії підсумкових семестрових модульних рейтингових оцінок (**для «Відмінно» – 12 балів, для «Добре» – 10 балів, для «Задовільно» – 8 балів**).

4.2.25. Повторне проходження семестрового контролю при отриманій раніше позитивній екзаменаційній рейтинговій оцінці з метою підвищення підсумкової семестрової рейтингової оцінки не дозволяється.

4.2.26. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

4.2.27. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **93/Відм./А, 88/Добре/В, 76/Добре/С, 67/Задов./D, 64/Задов./Е** тощо.

4.2.28. Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи (з даної дисципліни – модуль № 5), окрім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **17/Відм., 14/Добре, 11/Задов.**



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 36 з 217

(03-ШЕЛЧВА-РНПЗ)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Інститут заочного та дистанційного навчання**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Проректор з навчальної роботи  
\_\_\_\_\_ А. Полухін

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.



**Система менеджменту якості**

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**  
(додаток)  
**навчальної дисципліни**  
**«Інженерна психологія, ергономіка**  
**та людський чинник в авіації»**  
(за кредитно-модульною системою)

**Галузь знань: 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»**  
**Напрямок підготовки: 6.051103 «Авіоніка»**

Курс – 3, 4

Лекції – 14 (4,6,4)

Лабораторні заняття – 8 (–, 4,4)

Самостійна робота – 194 (20, 76, 98)

Усього (годин / кредитів ECTS) – 216 / 6

Контрольна робота (2) – 7 семестр

Курсова робота – 8 семестр

Семестр – 6, 7, 8

Диференційований залік – 7 семестр

Екзамен – 8 семестр

Індекс РБ-12-6.051103/12-4.3

**СМЯ НАУ РНП ІЗДН 22.01.05-01-2014**



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 37 з 217

Робоча навчальна програма дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» розроблена на основі робочого навчального плану № РБ-12-6.051103/12 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» за напрямом 6.051103 «Авіоніка», навчальної програми цієї дисципліни, індекс Н-14-6.051103/11-4.3, затвердженої ректором 15.04.2011, робочої навчальної програми цієї дисципліни денної форми навчання, індекс Р14-6.051103/11-43, затвердженої проректором з навчальної роботи 25.05.2011, «Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)» та «Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання», затверджених наказом ректора від 15.06.2004 № 122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 № 81/од.

Робочу навчальну програму розробив  
завідувач кафедри авіоніки

А. Скрипець

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри авіоніки, протокол № 11 від «20» січня 2014 р.

Завідувач кафедри

А. Скрипець

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методично-редакційної ради Інституту заочного та дистанційного навчання, протокол №\_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Голова НМРР

Н. Шаповал

УЗГОДЖЕНО

Заступник директора ІЗДН

\_\_\_\_\_ Н. Шаповал

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**



## Зміст

	стор.
<b>Вступ</b> .....	4
<b>1. Зміст навчальної дисципліни</b> .....	4
1.1. Тематичний план навчальної дисципліни .....	4
1.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять та самостійна робота студента (зміст та обсяг).....	5
<b>2. Завдання на контрольну та курсову роботи</b> .....	6
2.1. Контрольні роботи .....	6
2.2. Курсова робота.....	8
<b>3. Перелік завдань для підготовки до диференційованого заліку та екзамену</b> .....	9
<b>3.1. Перелік питань до диференційованого заліку та екзамену</b> .....	9
3.1.1. Перелік питань на диференційований залік.....	9
3.1.2. Перелік питань на екзамен.....	10
<b>4. Навчально-методичні матеріали з дисципліни</b> .....	11
4.1. Перелік рекомендованих джерел .....	11
4.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання .....	11
<b>Форми документів системи менеджменту якості</b> .....	12
<b>Положення про рейтингову систему оцінювання набутих студентом знань та вмінь з навчальної дисципліни «інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»</b> .....	14



## Вступ

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, розробленої за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома науково-педагогічних працівників та студентів.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаних студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи і рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

## 1. Зміст навчальної дисципліни

### 1.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год)			
		Усього	Лекції	Лабор. заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль № 1 «Людський чинник та інженерна психологія в авіації»</b>					
<b>6 семестр</b>					
1.1	Людський капітал і людський чинник в авіації. Безпека польотів і ризики. Піраміда Генріха, моделі Різона і людського чинника <i>SHEL</i> . Закон Мерфі	24	4	–	20
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>24</b>	<b>4</b>	<b>–</b>	<b>20</b>
<b>7 семестр</b>					
1.2	Основні поняття інженерної психології та її значення. Психічні та психофізіологічні властивості людини-оператора	40	2	4	34
1.3	Інженерно-психологічні: вимоги до машини і середовища та основи проектування ергатичних систем. Групова діяльність операторів. Психічні стани оператора, методи їх оцінки і нормалізації	30	4	–	26
1.4	Контрольна робота № 1	8	–	–	8
1.5	Контрольна робота № 2	8	–	–	8
<b>Диференційований залік</b>					
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>86</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>76</b>
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>110</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>96</b>
<b>Модуль № 2 «Ергономічні проблеми в авіації»</b>					
<b>8 семестр</b>					
2.1	Проблеми забезпечення сумісностей оператора, машини і середовища в СОМС, основні ергономічні характеристики СОМС і її складових	42	2	4	36
2.2	Принципи розподілу функцій в СОМС, профвідбір, підготовка та тренування операторів	28	2	–	26
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>70</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>62</b>
<b>Модуль № 3 «Проблеми авіаційної ергономіки»</b>					
3.1	Курсова робота	36	–	–	36
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>36</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>36</b>
<b>Екзамен</b>					
<b>Усього за 8 семестр</b>		<b>106</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>98</b>
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>216</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>194</b>



## 1.2. Проектування дидактичного процесу з видів навчальних занять та самостійна робота студента (зміст та обсяг)

№ п/п	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год)			Рекомендовані джерела
		Лекції	Лабор. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль № 1 «Людський чинник та інженерна психологія в авіації»</b>					
<b>6 семестр</b>					
1.1	Людський капітал і людський чинник в авіації. Безпека польотів і ризику. Піраміда Генріха, моделі Різона і людського чинника <i>SHEL</i> . Закон Мерфі	4	–	2  18	[1, p. 1.1, c. 7-23; p. 1.4, c. 47-69]; [2, p. 1.4, c. 34-55]; [3, вступ, c. 10-13; p. 1.1, c. 14-21; p. 1.3, c. 22-24; p. 1.6-1.9, c. 35-57; p. 2.5, c. 101-105; p. 5.10, c. 286-289]; [5, p. 1.1, c. 4-10]
<b>Усього за 6 семестр</b>		<b>4</b>	<b>–</b>	<b>20</b>	
<b>7 семестр</b>					
1.2	Основні поняття інженерної психології та її значення. Психічні та психофізіологічні властивості людини-оператора Психічні процеси та психічні властивості людини-оператора. Методи та засоби їх оцінювання	2	4	3  31	[1, p. 1.2-1.4, c. 23-69; p. 2.1-2.5, c. 73-236]; [3, p. 3.5, c. 171-190]; [5, p. 1.2-1.5, c. 10-15; p. 2.1-2.4, c. 17-65; p. 3.1-3.5, c. 65-96; p. 4.1-4.2, c. 96-126; p. 4.4, c. 138-143]; [6, c. 3-76]; [8, c. 8-16]
1.3	Інженерно-психологічні: вимоги до машини і середовища та основи проектування ергатичних систем. Групова діяльність операторів. Психічні стани оператора, методи їх оцінки і нормалізації	4	–	2  24	[1, p. 3.1-3.5, c. 237-312; p. 5.1-5.4, c. 363-414; p. 6.1-6.6, c. 415-448; p. 7.1-7.3, c. 449-472; p. 8.1-8.3, c. 473-516]; [3, p. 3.4, c. 133-171]; [5, p. 4.3, c. 123-132; p. 5.1-5.5, c. 137-179; p. 6.1-6.5, c. 180-210]; [8, c. 16-50]
1.4	Контрольна робота № 1	–	–	8	[1, p. 1.1, c. 7-23; p. 1.4, c. 47-72]; [2, p. 1.4, c. 34-55]; [3, вступ, c. 10-13; p. 1.1, c. 14-21; p. 1.3, c. 22-24; p. 1.6-1.9, c. 35-57; p. 2.5, c. 101-105; p. 5.10, c. 286-289]; [5, p. 1.1, c. 4-10]
1.5	Контрольна робота № 2	–	–	8	[1, p.2, c. 73-234; p. 3, c. 237-310; p. 4, c. 313-359; p. 5, c. 363-413; p. 6, c. 415-447; p. 7, c. 449-472; p. 8, c.473-516]; [3, p. 3.5, c. 171-190; p. 3.4, c. 133-171]; [5, p. 1.2-1.5, c. 10-15; p. 2.1-4.2, c. 96-126; p. 5.1-5.5, c. 137-179; p. 6.1-6.5, c. 180-210]
<b>Диференційований залік</b>					
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>76</b>	
<b>Усього за модулем № 1</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>96</b>	





<b>Модуль № 2 «Ергономічні проблеми в авіації»</b>					
<b>8 семестр</b>					
2.1	Проблеми забезпечення сумісностей оператора, машини і середовища в СОМС Основні ергономічні характеристики СОМС і її складових	2	4	3 33	[2, р. 2.1-2.3, с. 57-166; р. 3.1-3.6, с. 167-244]; [3, р. 6.5, с. 362-366]; [4, р. 1.4-1.5, с. 67-113]; [7, с. 4-79]; [9, с. 3-30]
2.2	Принципи розподілу функцій в СОМС Профвідбір, підготовка та тренування операторів	2	–	1 25	[2, р. 4.1-4.3, с. 245-281; р. 6.1-6.2, с. 318-360]; [4, р. 3.2-3.4, с. 193-208; р. 5.4, с. 311-324; р. 7.1-7.2, с. 406-449]; [5, р. 6.1-6.4, с. 189-215]; [9, с. 30-58]
<b>Усього за модулем № 2</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>62</b>	
<b>Модуль № 3 «Проблеми авіаційної ергономіки»</b>					
3.1	Курсова робота	–	–	36	[2, р. 1.1-1.3, с. 5-34; всі розділи, починаючи з р. 2.1, с. 57-382]; [4, р. 1.1-1.5, с. 9-116; р. 3.2-3.4, с. 193-206; р. 5.4, с. 311-322; р. 7.1-7.2, с. 406-449;]; [9, с. 3-58]
<b>Усього за модулем № 3</b>		<b>–</b>	<b>–</b>	<b>36</b>	
<b>Екзамен</b>					
<b>Усього за 8 семестр</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	<b>98</b>	
<b>Усього за навчальною дисципліною</b>		<b>14</b>	<b>8</b>	<b>194</b>	

## 2. Завдання на контрольні та курсову роботи

### 2.1. Контрольні роботи

Контрольні роботи виконуються в сьомому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних вказівок, з метою закріплення і поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у шостому і сьомому семестрах.

Контрольні роботи можуть містити:

- значення проблеми, коротку історію, зміст, нинішній стан та перспективи розвитку проблеми;
- схематичні зображення, розрахунки, таблиці, графіки, діаграми, гістограми, алгоритми тощо, що розкривають зміст проблеми.

Виконання, оформлення та захист контрольних робіт здійснюється студентом в індивідуальному порядку.

Час, потрібний для виконання кожної контрольної роботи, – до 8 годин самостійної роботи.

Номер варіантів контрольних робіт визначається як сума трьох останніх цифр залікової книжки.

Конкретна мета контрольної роботи № 1 полягає, в залежності від варіанта контрольної роботи, в закріпленні і розширенні знань і вмінь щодо структури, проявів і властивостей людського чинника в авіації, ризиків небезпечних факторів, їх уникнення та зменшення до прийнятних рівнів, ролі людського чинника в інженерно-авіаційному забезпеченні польотів.

#### *Варіанти завдань контрольної роботи № 1:*

1. Якісні зміни в техніці і роль людського чинника в авіації.
2. Людський капітал цивільної авіації України: історія, стан, перспективи.
3. Людський капітал сфери здоров'я України: історія, стан, перспективи.
4. Людський капітал сфери освіти України: історія, стан, перспективи.
5. Людський капітал сфери науки України: історія, стан, перспективи.



6. Трудові ресурси літако-, моторнобудівної промисловості України.
7. Трудові ресурси цивільної авіації України.
8. Основні фактори, що сприяють збільшенню людського капіталу країни, галузі, підприємства(можна вибрати).
9. Чисельність населення країни і фактори, що на неї впливають.
10. Шляхи розв'язання протиріч між збільшенням складності конструкції, льотно-технічних характеристик і психофізіологічними можливостями операторів.
11. Людський чинник і аварійність в авіації.
12. Піраміда Генріха і аварійність в цивільній авіації.
13. Модель Різона і аварійна причинність в авіації.
14. Помилкові дії льотного складу в цивільній авіації.
15. Помилкові дії диспетчерського складу служб керування повітряним рухом цивільної авіації.
16. Помилкові дії інженерно-технічного складу з технічного обслуговування повітряних суден та їх авіоніки.
17. Людський і особистісний чинник в авіації.
18. Ризик і безпека польотів в авіації.
19. Модель людського чинника «SHEL» в цивільній авіації.
20. Інтерфейс *L-S* моделі людського чинника «SHEL» і безпека польотів в цивільній авіації.
21. Інтерфейс *L-H* моделі людського чинника «SHEL» і безпека польотів в цивільній авіації.
22. Інтерфейс *L-E* моделі людського чинника «SHEL» і безпека польотів в цивільній авіації.
23. Інтерфейс *L-L* моделі людського чинника «SHEL» і безпека польотів в цивільній авіації.
24. Особливості орієнтованої на людину автоматизації.
25. Принцип активного оператора в авіації.
26. Методологія формування льотних екіпажів в цивільній авіації.
27. Закон Мерфі в авіації.

Метою виконання контрольної роботи № 2 є закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів з проблем, які пов'язані з: функціонуванням різних аналізаторних систем людини-оператора як нормальних, так і в особливих ситуаціях в авіації; проявами психічних явищ людини-оператора; інженерно-психологічними вимогами до авіаційної техніки, засобів відображення інформації, пристроїв керування, організації робочих місць операторів, експлуатаційної документації, робочого середовища; інженерно-психологічною оцінкою; інженерно-психологічним проектуванням авіоніки; інженерно-психологічними основами організації праці операторів; психічними станами оператора, методами та засобами їх оцінювання.

*Варіанти завдань контрольної роботи № 2:*

1. Значення інженерної психології в забезпеченні високого рівня безпеки польотів і ефективності експлуатації авіаційної техніки.
2. Характеристика основних напрямів досліджень в авіаційній інженерній психології та досягнутих в них результатів.
3. Аналізаторні системи людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації.
4. Зоровий аналізатор людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації.
5. Слуховий аналізатор людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації.
6. Форми прояву психічної діяльності людини і їх взаємозв'язки.
7. Характеристика уваги людини-оператора, методи та засоби їх оцінки.
8. Роль мислення людини в її операторській діяльності, методи та засоби його оцінки.



9. Основні види пам'яті людини, індивідуальні відмінності, методи її оцінки та шляхи поліпшення.

10. Темперамент і характер людини, їх роль в операторській діяльності.

11. Здібності людини та врахування їх в авіації.

12. Життєва позиція особистості в авіації.

13. Властивості людини в різних режимах і умовах функціонування СОМС.

14. Інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації.

15. Інженерно-психологічні вимоги до пристроїв керування.

16. Інженерно-психологічні вимоги до параметрів середовища в СОМС.

17. Інженерно-психологічні вимоги до експлуатаційної документації.

18. Інженерно-психологічні вимоги до робочого місця оператора.

19. Засоби відображення інформації повітряного судна та їх інженерно-психологічна оцінка.

20. Засоби відображення інформації пілотажно-навігаційного комплексу літака конкретного типу та їх інженерно-психологічна оцінка.

21. Атмосферні явища та їх вплив на функціонування СОМС в авіації.

22. Інженерно-психологічне проектування авіаційної техніки.

23. Проблеми групової діяльності в авіації.

24. Інженерно-психологічні основи організації праці.

25. Психічні стани оператора, методи та засоби їх оцінки.

26. Психофізіологічна напруженість авіаційного оператора як складова його діяльності.

27. Втома авіаційного оператора як закономірний процес його діяльності.

## 2.2. Курсова робота

Курсова робота з дисципліни виконується у восьмому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій.

Метою курсової роботи є закріплення знань з ергономічного забезпечення сумісностей та основних характеристик людино-машинних систем, а також принципів розподілу функцій в СОМС, ергономічного відбору, підготовки та тренування авіаційних операторів.

Для успішного виконання курсової роботи студент повинен **знати** основні сумісності між складовими ергатичних систем, принципи розподілу функцій в СОМС, питання профвідбору та навчання операторів; **вміти** розробляти ергономічні вимоги до ергатичних систем та їх складових, раціонально розподіляти функції між оператором і машиною, а також між операторами.

Курсова робота містить:

– значення проблеми, коротку історію її розвитку, зміст, нинішній стан та перспективи розвитку проблеми;

– розрахунки, схематичні зображення, діаграми, гістограми, графіки, таблиці, алгоритми тощо, що розкривають зміст розроблюваної проблеми.

Вибір варіанту, виконання, оформлення та захист курсової роботи здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій (номер варіанту курсової роботи визначається як сума трьох останніх цифр залікової книжки).

Час, потрібний для виконання курсової роботи, – до 36 годин самостійної роботи.

*Варіанти завдань для виконання курсової роботи*

1. Ергономіка – наука, що сприяє підвищенню ефективності використання авіатехніки, безпеки польотів та поліпшенню умов праці операторів.

2. Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіаційної техніки в сучасних умовах.

3. Ергономічне забезпечення етапу проектування авіаційної техніки.

4. Ергономічне забезпечення етапу експлуатації авіаційної техніки.

5. Повітряне судно як комплекс ергатичних систем оператор-машина-середовище.

6. Сумісність оператора, машини і середовища в авіаційних ергатичних системах.



7. Просторово-антропометрична сумісність в СОМС.
8. Енергетична сумісність і ергономічні вимоги до пристроїв керування.
9. Інформаційна сумісність в людино-машинних системах.
10. Біотехнічна сумісність в СОМС.
11. Техніко-естетична сумісність в СОМС.
12. Групова ергатична сумісність операторів в СОМС.
13. Ергономічні характеристики машини в СОМС.
14. Ергономічні властивості оператора в СОМС.
15. Ергономічні параметри середовища в СОМС.
16. Ергономічні показники СОМС.
17. Основний зміст ергономічних вимог до СОМС.
18. Принципи автоматизації, орієнтованої на оператора.
19. Порівняльні (модальні) характеристики людини-оператора і машини в СОМС.
20. Порядок вибору варіанта й основні принципи раціонального розподілу функцій в ергатичній системі.
21. Ергономічна оцінка СОМС та їх складових частин.
22. Професійний відбір операторів в авіації: мета, принципи, етапи, методики, засоби.
23. Навчання та тренування операторів. Навчальні та тренувальні технічні засоби.
24. Ергономічний портрет авіаційного підприємства ат шляхи його поліпшення.
25. Ергономічна атестація робочих місць членів екіпажу регіонального/магістрального літака.
26. Ергономічна атестація робочого місця командира екіпажу регіонального літака.
27. Ергономічна атестація робочого місця командира екіпажу магістрального літака.

### **3. Перелік завдань для підготовки до диференційованого заліку та екзамену**

#### **3.1. Перелік питань до диференційованого заліку та екзамену**

##### **3.1.1. Перелік питань на диференційований залік**

1. Людський капітал і людський чинник в авіації.
2. Якісні зміни в техніці і роль людського чинника в авіації.
3. Людський і особистісний чинники в авіації.
4. Модель Різона, закон Мерфі і піраміда Генріха відносно людського чинника в авіації.
5. Складові компоненти та їх взаємозв'язки в моделі людського чинника «*SHEL*» в авіації.
6. Об'єкт і предмет вивчення авіаційної інженерної психології, методи її досліджень.
7. Значення інженерної психології в забезпечення високого рівня безпеки польотів і ефективності експлуатації авіаційної техніки.
8. Основні етапи в діяльності оператора в СОМС.
9. Аналізатори людини-оператора та їх основні характеристики.
10. Зоровий аналізатор, будова та властивості: акомодация і конвергенція.
11. Властивості зорового аналізатора: адаптація, час зорового сприйняття, поле зору.
12. Властивості зорового аналізатора: гострота зору, контрастна і кольорова чутливості.
13. Слуховий аналізатор: будова, функції та характеристики.
14. Шум, його вплив на діяльність людини та методи його зниження.
15. Роль вестибулярного, тактильного та рухового аналізаторів в діяльності оператора.
16. Форми прояву психічної діяльності людини та взаємозв'язки між ними.
17. Психічні процеси людини-оператора: відчуття, сприйняття, уявлення та уява.
18. Увага людини-оператора, її характеристики та методи оцінювання.
19. Роль мислення людини в її операторській діяльності і методи його оцінювання.
20. Пам'ять людини-оператора: види, індивідуальні відмінності, методи її оцінки і шляхи поліпшення.
21. Темперамент і характер людини-оператора, їх роль в операторській діяльності.
22. Здібності людини-оператора і їх врахування в цивільній авіації.



23. Життєва позиція людини і її значення в операторській діяльності в авіації.
24. Швидкісні, просторові, силові та точнісні характеристики керувальних дій оператора.
25. Часові характеристики людини-оператора.
26. Антропометричні характеристики людини-оператора та їх врахування на етапах створення і експлуатації авіаційної техніки.
27. Гігієнічні, антропометричні, фізіологічні та психологічні вимоги до СОМС.
28. Загальні інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації.
29. Інженерно-психологічні вимоги до засобів сигналізації.
30. Інженерно-психологічні вимоги до пристроїв керування.
31. Інженерно-психологічні вимоги до експлуатаційної документації.
32. Інженерно-психологічні вимоги до робочого місця оператора.
33. Інженерно-психологічна оцінка засобів відображення інформації.
34. Загальні відомості про робоче середовище та вплив його чинників на діяльність оператора в авіації.
35. Фактори атмосфери та атмосферні явища, вплив їх на функціонування СОМС та людину-оператора.
36. Інженерно-психологічні вимоги до параметрів середовища.
37. Структура і зміст інженерно-психологічного проектування в авіації.
38. Інженерно-психологічна оцінка проектування СОМС.
39. Особливості психофізіологічного підбору і професійної підготовки груп операторів.
40. Режим праці та відпочинку в авіації.
41. Психічні стани оператора: характеристика, методи і засоби їх оцінки. Клаустрофобія.

### **3.1.2. Перелік питань на екзамен**

1. Об'єкт, предмет, мета, задачі, методи та проблематика ергономіки. Особливості авіаційної ергономіки.
2. Інформаційна модель машини, сенсорне та сенсомоторне її поля.
3. Основні задачі, які вирішуються при створенні оптимальних СОМС.
4. Роль ергономіки в забезпеченні високої ефективності виробництва авіатехніки, безпеки польотів і поліпшення умов праці.
5. Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіаційної техніки.
6. Особливості початкового етапу експлуатації авіоніки й етапу нормальної експлуатації з позицій ергономіки.
7. Основні бортові ергатичні системи.
8. Бортові ергатичні системи пілотування та навігації.
9. Бортові енергетичні ергатичні системи, пошукові та відновлювальні ергатичні системи.
10. Просторово-антропометрична сумісність в СОМС.
11. Енергетична сумісність в СОМС і вимоги до пристроїв керування.
12. Інформаційна сумісність в СОМС.
13. Біотехнічна сумісність в СОМС.
14. Техніко-естетична сумісність в СОМС.
15. Групова ергатична сумісність операторів в СОМС.
16. Ергономічні характеристики машини в СОМС.
17. Ергономічні властивості оператора в СОМС.
18. Ергономічні параметри середовища в СОМС.
19. Ергономічні показники СОМС.
20. Основний зміст ергономічних вимог до СОМС.
21. Задачі ергономічного проектування СОМС.
22. Сутність принципів орієнтованої на людину автоматизації.



23. Порівняльні (модальні) характеристики людини-оператора і машини в СОМС.
24. Принципи раціонального розподілу функцій в ергатичній системі: традицій, переважних можливостей, технічної реалізованості, оптимального завантаження оператора.
25. Принципи раціонального розподілу функцій в ергатичній системі: максимізації ефективності системи, мінімізації вартості системи, відповідальності, взаємодоповнення та резервування системи.
26. Принципи активності і задоволеності оператора при розподілі функцій в ергатичній системі.
27. Ергономічна оцінка СОМС і її складових частин.
28. Характеристика нормальних, аварійних і стресових ситуацій у функціонуванні СОМС в авіації.
29. Загальний зміст професіограм основних груп спеціальностей в авіації.
30. Загальні питання професійного відбору авіаційних операторів: визначення, мета, основні принципи.
31. Принцип етапності при професійному відборі авіаційних операторів.
32. Характеристика психофізіологічного (тестового) етапу професійного відбору авіаційних операторів.
33. Навчання і тренування авіаційних операторів. Навчальні та тренажерні засоби.
34. Ергономічний портрет авіаційного підприємства.
35. Атестація автоматизованих робочих місць операторів.
36. Основні напрями раціоналізації автоматизованого робочого місця оператора.

#### 4. Навчально-методичні матеріали з дисципліни

##### 4.1. Перелік рекомендованих джерел

###### Основні

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. Навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. – 532 с.
2. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. Навч. посібник. – К.: НАУ, 2001. – 400 с.; – К.: НАУ, вид-во «НАУ-друк», 2009. – 124 с.
3. *Людський фактор в системі організації повітряного руху / І.С. Биковцев, В.М. Гладков, В.С. Дем'янчук та ін.*

###### Додаткові

4. *Павлов В.В., Скрипець А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов.– К.: КИИГА, 2000. – 460 с.
5. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипець А.В.* Авиационная инженерная психология. Учебник. – М.: Машиностроение, 1983. – 232 с.
6. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Інженерна психологія і засоби відображення інформації: лабораторний практикум. – К: НАУ, 2002. – 76 с.
7. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Основи ергономіки: лабораторний практикум. – К: НАУ, 2002. – 80 с.
8. *Інженерна психологія і засоби відображення інформації: Методичні вказівки/Уклад. А.В. Скрипець.* – К.: НАУ, 2002. – 52.
9. *Основи ергономіки: Методична розробка/Уклад. А.В. Скрипець А.В.* – К.: КМУЦА, 2000. – 60 с.



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 47 з 217

#### **4.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання**

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1.	Слайди, плакати	1.1- 1.3; 2.1-2.2	6 прим.
2.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	1.2; 2.1	5 прим. з кожної лабораторної роботи та їх електронні версії
3.	Методичні вказівки з виконання курсової роботи	3.1	5 прим. та електронна версія
4.	Методичні вказівки з виконання контрольної роботи	1.4	5 прим. та електронна версія
5.	Перелік питань до диференційованого заліку	3.1	Електронна версія
6.	Перелік питань до екзамену	3.2	Електронна версія



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 48 з 217

(04-ШЕЛЧВА-PCOЗ)

**Додаток**

**Національний авіаційний університет  
Інститут заочного та дистанційного навчання**



**Система менеджменту якості**

**ПОЛОЖЕННЯ**

**про рейтингову систему оцінювання  
набутих студентом знань та вмінь  
з навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»**

**СМЯ НАУ П PCO ІЗДН 22.01.05-01-2014**





Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 49 з 217

Галузь знань : 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Напрямок підготовки: 6.051103 «Авіоніка»

Курс – 3,4

Лекції – 14 (4,6,4)

Лабораторні заняття – 8 (-,4,4)

Самостійна робота – 194 (20, 76, 98)

Усього – 216/6

Контрольні роботи (2) – 7 семестр

Курсова робота – 8 семестр

Семестр – 6,7,8

Диференційований залік – 7 семестр

Екзамен

– 8 семестр

Положення обговорено та схвалено на засіданні кафедри авіоніки,  
протокол № 11 від «20» січня 2014 р.

### УЗГОДЖЕННЯ:

	Підпис	Прізвище, ім'я, по батькові	Посада	Дата
Укладач		А. Скрипець	Завідувач кафедри авіоніки	
Узгоджено		А. Скрипець	Завідувач кафедри авіоніки	
Узгоджено		Є. Гоголь	Заступник начальника НМВ ІЗДН	
Узгоджено		А. Чапкіс	Начальник навчально-методичного відділу	
Узгоджено		Н. Шаповал	Заступник директора ІЗДН	

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник № 2**



## 1. Основні терміни, поняття, означення

1.1. **Кредитно-модульна система** – це модель організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні двох складових: модульної технології навчання та кредитів (залікових одиниць) і охоплює зміст, форми та засоби навчального процесу, форми контролю якості знань та вмінь і навчальної діяльності студента в процесі самостійної та аудиторної роботи. Кредитно-модульна система має за мету поставити студента перед необхідністю регулярної навчальної роботи протягом усього семестру з розрахунком на майбутній професійний успіх.

1.2. **Навчальний модуль** – це логічно завершена, відносно самостійна, цілісна частина навчального курсу, сукупність теоретичних та практичних завдань відповідного змісту та структури з розробленою системою навчально-методичного та індивідуально-технологічного забезпечення, необхідним компонентом якого є відповідні форми рейтингового контролю.

1.3. **Семестровий екзамен** – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр. Складання екзамену здійснюється під час екзаменаційної сесії в комісії, яку очолює завідувач кафедри, відповідно до затвердженого в установленому порядку розкладу.

З метою забезпечення об'єктивності оцінок та прозорості контролю набутих студентами знань та вмінь семестровий контроль здійснюється в університеті в письмовій формі або з використанням комп'ютерних інформаційних технологій. Ця норма не розповсюджується на дисципліни, викладення навчального матеріалу з яких потребує від студента переважно усних відповідей. Перелік дисциплін з усною (комбінованою) формою семестрового контролю встановлюється окремо за кожним напрямом (спеціальністю) підготовки фахівців з дозволу проректора з навчальної роботи.

1.4. **Семестровий диференційований залік** – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру по кожному з модулів, а також виконання залікового (модульного) завдання.


1.5. **Кредит (залікова одиниця)** – це уніфікована одиниця виміру виконаної студентом самостійної та аудиторної навчальної роботи (навчального навантаження), що відповідає 36 годинам робочого часу.

1.6. **Рейтинг (рейтингова оцінка)** – це кількісна оцінка досягнень студента за багатобальною шкалою в процесі виконання ним заздалегідь визначеної сукупності навчальних завдань.

1.7. **Рейтингова система оцінювання (PCO)** – це система визначення якості виконаних студентом усіх видів самостійної й аудиторної навчальної роботи та рівня набутих ним знань і вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного (проміжного) та семестрового (підсумкового) контролю, з наступним переведенням оцінки в балах в оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання таких рейтингових оцінок: поточної та підсумкової модульних рейтингових оцінок, екзаменаційної та залікової рейтингових оцінок, підсумкової семестрової рейтингової оцінки, підсумкової рейтингової оцінки з навчальної дисципліни.

1.7.1. **Поточна модульна рейтингова оцінка** складається з балів, які студент отримує за певну навчальну діяльність протягом засвоєння даного модуля: виконання та

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 51 з 217	

захист контрольних (домашніх) робіт, аудиторну роботу на практичних заняттях, виконання та захист лабораторних робіт, курсової роботи/проекту тощо.

1.7.2. **Підсумкова модульна рейтингова оцінка** (у балах та за національною шкалою) є сумою поточних модульних рейтингових оцінок за один семестр.

1.7.3. **Екзаменаційна рейтингова оцінка** визначається (у балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS) за результатами виконання екзаменаційних завдань.

1.7.4. **Залікова рейтингова оцінка** визначається (у балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS) за результатами виконання всіх видів навчальної роботи протягом семестру або за результатами виконання залікового (модульного) завдання.

1.7.4.1. **Залікове (модульне) завдання** – один з видів навчальної роботи, що передбачає контроль знань та вмінь, які студент отримав протягом семестру по кожному з навчальних модулів. Форму залікового (модульного) завдання – письмову, усну чи комбіновану, зміст завдання та кількість балів за його виконання визначає кафедра за пропозицією провідного викладача навчальної дисципліни.

1.7.5. **Підсумкова семестрова рейтингова оцінка** визначається як сума поточної (підсумкової, якщо в семестрі передбачено декілька модулів) модульної та екзаменаційної (залікової – у випадку диференційованого заліку) рейтингових оцінок (у балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS).

1.7.6. **Підсумкова рейтингова оцінка** з дисципліни, яка викладається протягом декількох семестрів однією або різними кафедрами, визначається як середньоарифметична оцінка з усіх отриманих студентом підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах з наступним її переведенням у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома фахівця.


## 2. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь

2.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи по семестрах здійснюється в балах відповідно до табл. 2.1 і табл. 2.2. Обраний кафедрою підхід щодо рівня максимальних значень оцінок обґрунтовано трудомісткістю та складністю окремих видів навчальної роботи студента.

Таблиця 2.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи в балах

6 і 7 семестри		Макс. к-сть балів
Модуль 1		
Вид навчальної роботи	Макс. к-сть балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (10×2)	20 (сумарна)	
Виконання завдань поточного контролю (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту	10 (сумарна)	
Виконання та захист контрольної роботи № 1	10	
Виконання та захист контрольної роботи № 2	10	
<b>Усього за модулем № 1</b>	<b>50</b>	
<b>Диференційований залік</b>		<b>50</b>
<b>Усього за 7 семестр</b>		<b>100</b>

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 52 з 217	

Таблиця 2.2

## Оцінювання окремих видів навчальної роботи в балах

8 семестр			Макс. к-сть балів
Модуль 2		Модуль 3	
Вид навчальної роботи	Макс. к-сть балів	Макс. к-сть балів	
Виконання та захист лабораторних робіт (10×2)	20 (сумарна)		
Виконання завдань поточного контролю (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту	10 (сумарна)		
<b>Усього за модулем № 2</b>	<b>30</b>		
<b>Виконання та захист курсової роботи</b>		<b>20</b>	
<b>Екзамен</b>			<b>50</b>
<b>Усього за 8 семестр</b>			<b>100</b>

2.2. Відповідність рейтингових оцінок за виконання студентом окремих видів навчальної роботи у балах оцінкам за національною шкалою наведено в табл. 2.3 і табл. 2.4.

Таблиця 2.3

## Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи у балах оцінкам за національною шкалою


Виконання та захист лабораторної роботи	Виконання завдань поточного контролю (тестування), активність роботи на лекціях, наявність та повнота конспекту	Виконання та захист курсової роботи	Виконання та захист контрольної роботи	Оцінка за національною шкалою
9-10	9-10	18-20	9-10	Відмінно
8	8	15-17	8	Добре
6-7	6-7	12-14	6-7	Задовільно
менше 6	менше 6	менше 12	менше 6	Незадовільно

Таблиця 2.4

## Відповідність рейтингових оцінок за виконання та захист курсової роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Виконання	Захист	Виконання та захист	Оцінка за національною шкалою
11-12	8	18-20	Відмінно
9-10	6-7	15-17	Добре
7-8	5	12-14	Задовільно
менше 7	менше 5	менше 12	Незадовільно

2.3. Система оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи наведена в табл. 2.5.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 53 з 217	

Таблиця 2.5

Система оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи

<b>Модуль № 2</b>		
<b>7 семестр</b>		
№ п/п	Критерій	Максимальна кількість балів
1.	Виконання курсової роботи:	
	– відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття .....	5
	– правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень.....	5
	– відповідність оформлення пояснювальної записки вимогам ДСТУ та інших нормативних документів.....	2
<b>Усього</b>		<b>12</b>
2.	Захист курсової роботи (повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту).....	8
<b>Усього</b>		<b>20</b>

2.4. Сума рейтингових оцінок за один семестр становить поточну/підсумкову модульну рейтингову оцінку, яка виражається в балах та за національною шкалою відповідно до табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Відповідність поточних /підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах (7 семестр)	Оцінка у балах (8 семестр)	Оцінка за національною шкалою
45-50	45-50	Відмінно
38-44	38-44	Добре
30-37	30-37	Задовільно
менше 30	менше 30	Незадовільно

2.5. Студент допускається до виконання залікового (модульного) завдання, якщо він набрав не менше 30 балів і до екзамену, якщо він набрав також не менше 30 балів.

2.6. Захист курсової роботи та складання екзамену здійснюється в комісії, яку очолює завідувач кафедри.

2.7. Якщо студент отримав у 7 семестрі позитивні (за національною шкалою) рейтингові оцінки за виконання всіх видів навчальної роботи, то його підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається як сума поточної модульної рейтингової оцінки і залікової рейтингової оцінки, отриманої за виконання залікового (модульного) завдання (табл. 2.7).



Таблиця 2.7

Відповідність залікових рейтингових оцінок у балах оцінкам  
за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
45-50	A	Відмінно
41-44	B	Добре
38-40	C	
34-37	D	Задовільно
30-33	E	
менше 30	FX, F	Незадовільно

2.8. Якщо студент отримав у 8 семестрі позитивні (за національною шкалою) рейтингові оцінки за виконання всіх видів навчальної роботи, то його підсумкова семестрова рейтингова оцінка визначається як сума поточної модульної рейтингової оцінки і екзаменаційної рейтингової оцінки, отриманої за виконання екзаменаційного завдання (табл. 2.8).


Таблиця 2.8

Відповідність екзаменаційних рейтингових оцінок у балах оцінкам  
за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
45-50	A	Відмінно
41-44	B	Добре
38-40	C	
34-37	D	Задовільно
30-33	E	
менше 30	FX, F	Незадовільно

2.9. Якщо студент під час виконання залікового (модульного) завдання отримав позитивну (за національною шкалою) залікову рейтингову оцінку (див. табл. 2.7), а під час екзамену – також позитивну (за національною шкалою) екзаменаційну рейтингову оцінку (див. табл. 2.8), то навчальна дисципліна йому зараховується.

2.10. Сума поточних/підсумкових модульних рейтингових оцінок та позитивних залікових і екзаменаційних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 2.9).

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 55 з 217	

Таблиця 2.9

**Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок  
у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS**

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
<b>90-100</b>	<b>Відмінно</b>	<b>A</b>	<b>Відмінно</b> (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
<b>82 – 89</b>	<b>Добре</b>	<b>B</b>	<b>Дуже добре</b> (вище середнього рівня з кількома помилками)
<b>75 – 81</b>		<b>C</b>	<b>Добре</b> (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
<b>67 – 74</b>	<b>Задовільно</b>	<b>D</b>	<b>Задовільно</b> (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
<b>60 – 66</b>		<b>E</b>	<b>Достатньо</b> (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
<b>35 – 59</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>FX</b>	<b>Незадовільно</b> (з можливістю повторного складання)
<b>1 – 34</b>		<b>F</b>	<b>Незадовільно</b> (з обов'язковим повторним курсом)

2.11. Перескладання підсумкової семестрової рейтингової оцінки з метою її підвищення забороняється.

2.12. У випадку відсутності у студента позитивних рейтингових оцінок (за виконання окремих видів навчальної роботи, поточної і підсумкової модульних, залікової або екзаменаційної) він вважається таким, що має академічну заборгованість.

2.13. При складанні академічної заборгованості студент повинен виконати усі завдання, які необхідні для отримання позитивної поточної або підсумкової модульної рейтингової оцінки, а також виконати залікове (модульне) або екзаменаційне завдання.

2.14. У випадку отримання незадовільних залікових або екзаменаційних рейтингових оцінок студент повинен повторно виконати залікове (модульне) завдання або скласти екзамен в установленому порядку. При повторному виконанні залікового (модульного) завдання і екзамену максимальна величина залікової і екзаменаційної рейтингових оцінок, які може отримати студент, дорівнює оцінці «B» за шкалою ECTS та певній кількості балів, яку визначає науково-педагогічний працівник відповідно до табл. 2.7 і 2.8.

2.15. У випадку відсутності студента під час виконання залікового (модульного) завдання і на екзамені з будь-яких причин проти його прізвища у колонці «Екзаменаційна (залікова) рейтингова оцінка» заліково-екзаменаційної відомості робиться запис «Не з'явився» або «Не допущений», а у колонці «Підсумкова семестрова рейтингова оцінка» – «Не атестований».



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 56 з 217

2.16. Якщо поточні/підсумкові модульні рейтингові оцінки студента не задовольняють мінімальним критеріям, то проти його прізвища у відповідних колонках робиться запис «Не атестований» або «Незадовільно».

2.17. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та за шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

2.18. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **93/Відм./А, 88/Добре/В, 76/Добре/С, 67/Задов./D, 64/Задов./E** тощо.

2.19. Поточна модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи (з даної дисципліни – модуль № 3), окрім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **18/Відм., 16/Добре, 13/Задов.**

2.20. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньо-арифметична оцінка з усіх отриманих студентом протягом двох семестрів підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах з наступним її переведенням у оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS. Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома фахівця.

### ВИТЯГ

з Положення про рейтингову систему оцінювання  
набутих студентом знань та вмінь  
з навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

#### Кафедра авіоніки

Галузь знань :	0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»		
Напрямок підготовки:	6.051103 «Авіоніка»		
Курс – 3,4	Семестри – 6,7,8	Диференційований залік – 7 семестр	
Курсова робота – 8 семестр		Екзамен – 8 семестр	

Таблиця 1

Відповідність поточних/ підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах оцінкам  
за національною шкалою

Оцінка у балах (7 семестр)	Оцінка у балах (8 семестр)	Оцінка за національною шкалою
45-50	45-50	Відмінно
38-44	38-44	Добре
30-37	30-37	Задовільно
менше 30	менше 30	Незадовільно





Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 57 з 217

Таблиця 2

Відповідність поточних модульних рейтингових оцінок за виконання та захист курсової роботи у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка у балах	Оцінка за національною шкалою
18-20	Відмінно
15-17	Добре
12-14	Задовільно
менше 12	Незадовільно

Таблиця 3

Відповідність залікових і екзаменаційних рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Залікова рейтингова оцінка у балах	Екзаменаційна рейтингова оцінка у балах	Оцінка за шкалою ECTS	Оцінка за національною шкалою
45-50	45-50	A	Відмінно
41-44	41-44	B	Добре
38-40	38-40	C	
34-37	34-37	D	
30-33	30-33	E	Задовільно
менше 30	менше 30	FX, F	Незадовільно

Укладач \_\_\_\_\_ А.В. Скрипець  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 р.



(05-ІПЕЛЧВА-КТП)

## Календарно-тематичний план вивчення дисципліни

Навчально-науковий інститут аеронавігації  
Кафедра авіоніки

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

для студентів ОС «Бакалавр» галузі знань 0511  
«Авіаційна та ракетно-космічна техніка»  
Напрямок 6.051103 «Авіоніка»  
Курс 3  
Група ІАН-312  
з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»  
2 семестр 2016-2017 навчальний рік

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри \_\_\_\_\_

Скрипець А.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

К-сть тижнів	18
Лекцій	36
Лабораторних занять	18
Самостійна робота	46
з них:	
ДЗ	8
Всього	100

Дата	Лекції	Кількість годин	Самостійна робота (год.)	Дата	Лабораторні заняття	Кількість годин	Самостійна робота (год.)
2 год, 1 тижд.	Якісні зміни в техніці і роль людського чинника в авіації. Потреба врахування людського чинника в авіації. Модель людського чинника «SHEL». Види прояву людського чинника. Структура і властивості людського чинника. Макро- і мікрокомпоненти людського чинника	2	1	2 і 4 тижні	Дослідження ілюзій сприйняття польотної інформації на моніторах і панелях візуалізації	4	2
2 год, 2 тижд.	Ризики небезпечних факторів в авіації, їх визначення, уникання та зменшення до прийнятних рівнів. Інциденти та авіаційні пригоди, віднесені на рахунок людського чинника / людських помилок. Піраміда Генріха. Модель Різона. Закон Мерфі. Помилкові моделі та теорії	2	1	6 тижд.	Дослідження характеристик уваги людини-оператора: обсягу, розподілення, стійкості	2	1




Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 59 з 217

2 год, 3 тижд.	Людський чинник при технічному обслуговуванні авіаційної техніки. Сучасні проблеми ТО авіатехніки. Модель ергатичної системи оператор-повітряне судно при льотно-технічній експлуатації	2	1	8 і 10 тижні	Тестові методики дослідження особливостей мислення людини-оператора	4	2
2 год, 4 тижд.	Помилки авіаційного персоналу при технічному обслуговуванні авіатехніки та їх наслідки. Уникання та виправлення помилок. Конфлікти у співпраці людини з машиною у СОМС середовищі	2	1	12 тижд.	Дослідження психічних процесів і властивостей оператора за допомогою тестів: пізнання фігур та тест на темперамент	2	1
2 год, 5 тижд.	Модульна контрольна робота № 1	2	2	14 тижд.	Дослідження гостроти зору оператора транспортного засобу	2	1
2 год, 6 тижд.	Основні поняття інженерної психології та її значення	2	1	16 тижд.	Експериментальне дослідження часу людини-оператора на світлові подразники	2	1
2 год, 7 тижд.	Людина-оператор як ланка ергатичної системи. Загальні поняття про властивості людини. Зоровий, слуховий, тактильний, вестибулярний та руховий аналізатори, їх характеристика	2	1	18 тижд.	Експериментальне дослідження зорового аналізатора в процесі зчитування польотної інформації	2	1
2 год, 8 тижд.	Психічні явища людини-оператора. Психічні процеси (відчуття, сприймання, уявлення, увага, мислення, пам'ять) та методи їх вимірювання	2	1	–	–	–	–
2 год, 9 тижд.	Психічні властивості особистості (темперамент, характер, здібності, життєва позиція особистості). Керувальні дії оператора. Часові характеристики оператора. Антропометричні характеристики оператора	2	1	–	–	–	–
2 год, 10 тижд.	Загальні інженерно-психологічні вимоги. Інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації	2	1	–	–	–	–

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 60 з 217	

2 год, 11 тижд.	Інженерно-психологічні вимоги до: пристроїв керування; експлуатаційної документації; робочого місця оператора	2	1	–	–	–	–
2 год, 12 тижд.	Технічні засоби відображення інформації та їх інженерно-психологічна оцінка	2	1	–	–	–	–
2 год, 13 тижд.	Інженерно-психологічні вимоги до робочого середовища	2	1	–	–	–	–
2 год, 14 тижд.	Структура і зміст інженерно-психологічного проектування (ПП). Принципи інженерно-психологічного проектування. Загальні інженерно-психологічні вимоги до проектування СОМС. Моделювання діяльності оператора як складова частина ПП СОМС. Алгоритмічний метод опису діяльності оператора на етапі проектування СОМС. Інженерно-психологічна оцінка проектування СОМС	2	1	–	–	–	–
2 год, 15 тижд.	Групова діяльність операторів	2	1	–	–	–	–
2 год, 16 тижд.	Інженерно-психологічні основи організації праці. Режим праці і відпочинку. Інженерно-психологічні основи охорони праці	2	1	–	–	–	–
2 год, 17 тижд.	Психічні стани людини-оператора: втома; психофізіологічна напруженість; стан монотонності; стан розгубленості. Методи їх оцінки та нормалізації	2	1	–	–	–	–
2 год, 18 тижд.	Модульна контрольна робота № 2	2	3	–	–	–	–



(06-ІПЕЛЧВА-КЛ)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АЕРОНАВІГАЦІЇ**  
**КАФЕДРА АВІОНІКИ**

**КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ**

з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»  
за напрямом 6.05110 «Авіоніка»

Укладач: завідувач кафедри  
авіоніки, к.т.н., професор  
Скрипець А.В.

Конспект лекцій розглянутий  
та схвалений на засіданні кафедри  
авіоніки  
Протокол № 23 від 19.12.2016 р.  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ А.В. Скрипець



## **МОДУЛЬ № 1 «ЛЮДСЬКИЙ ЧИННИК В РІЗНИХ УМОВАХ І РЕЖИМАХ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВІАЦІЙНИХ СИСТЕМ»**

### **Лекція № 1**

#### **Тема лекції: Фундаментальні концепції людського чинника в авіації**

##### ***План та зміст лекції***

1. Структура та зміст навчальної дисципліни. Оцінювання знань студентів з дисципліни. Література.
2. Людський капітал в авіації: визначення та види. Людський капітал та трудові ресурси. Оцінювання людського капіталу.
3. Людський капітал і чисельність населення.
4. Людський чинник як прояв (реалізація) людського капіталу на практиці.

##### **Література**

1. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
2. *Людський* фактор в системі організації повітряного руху. /І.С. Биковцев, В.М. Гладков, В.С. Дем'янчук та ін. – К.: ДП ОПР, 2009. – 440 с.
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 2**

#### **Тема лекції: Фундаментальні концепції людського чинника в авіації**

##### ***План та зміст лекції***

1. Якісний вплив людського чинника на об'єкти та процеси в авіації. Приклади.
2. Протиріччя між складністю (кількістю) конструкції повітряних суден, їх льотно-технічними характеристиками, з одного боку, і психофізіологічними можливостями операторів, з іншого боку. Їх подолання.
3. Причини авіаційних пригод та інцидентів в цивільній авіації. Піраміда Генріха. Аварійний ланцюг подій. Модель Різона.
4. Помилки авіафахівців. Характерні помилки: льотного складу; диспетчерського складу керування повітряним рухом; інженерно-технічного складу; адміністративно-керівного складу; персоналу інших служб.

##### **Література**

1. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
2. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.
4. *Людський* фактор в системі організації повітряного руху /І.С. Биковцев, В.М.Гладков, В.С. Дем'янчук та ін. – К.: ДП ОПР, 2009. – 440 с.



### Лекція № 3

#### Тема лекції: **Фундаментальні концепції людського чинника в авіації**

##### *План та зміст лекції*

1. Поняття людського та особистісного чинників в авіації. Причини помилок авіафахівців, пов'язаних з людським і особистісним чинниками.
2. Статистичні данні щодо співвідношення чинників, які викликають авіаційні пригоди в авіації.
3. Розподіл авіакатастроф за етапами польотів, а також з вини служб і систем в авіації.
4. Безпека і ризику при здійсненні польотів. Вимоги до безпеки польотів. Прийнятні рівні ризиків за політ і одну годину польоту.

##### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. - 532 с.
2. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
3. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
4. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### Лекція № 4

#### Тема лекції: **Людський чинник при технічному обслуговуванні авіаційної техніки**

##### *План та зміст лекції*

1. Модель людського чинника «SHEL» в авіації.
2. Аспекти взаємодії між людиною-оператором та іншими елементами моделі «SHEL». Приклади порушення інтерфейсів в моделі людського чинника, в тому числі і в інженерно-авіаційному забезпеченні польотів.
3. Принципи орієнтованої на людину автоматизації.
4. Закон Мерфі в авіації. Приклади закону з практики технічного обслуговування авіатехніки.

##### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **МОДУЛЬ № 2 «ОСНОВИ ІНЖЕНЕРНОЇ ПСИХОЛОГІЇ В АВІАЦІЇ»**

### Лекція № 5

#### Тема лекції: **Основні поняття інженерної психології та її значення**

##### *План та зміст лекції*

1. Об'єкт, предмет та кінцева мета інженерної психології.
2. Особливості авіаційної інженерної психології. Особливості операторської діяльності.



3. Основні напрями досліджень авіаційної інженерної психології. Методи інженерної психології. Проблематика інженерної психології.

4. Значення інженерної психології в забезпеченні безпеки польотів та ефективності експлуатації авіатехніки.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.

2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 6**

#### **Тема лекції: Психічні та психофізіологічні властивості людини-оператора**

##### ***План та зміст лекції***

1. Аналізатори людини-оператора: визначення, будова, зовнішні та внутрішні аналізатори, загальні характеристики аналізаторів (абсолютна чутливість до інтенсивності сигналу, гранично допустима інтенсивність сигналу, статичний та динамічний пороги диференціальної чутливості; діапазон спектральної чутливості; диференціальна чутливість до зміни частоти сигналу; мінімальна тривалість сигналу).

2. Зоровий аналізатор: призначення, будова, основні властивості і функції (акомодація, дивергенція/конвергенція, рух очей, адаптація світлова і темнова, поле зору, гострота зору, контрастна чутливість, окомір, ністагм, кольорова чутливість). Застосування кольору в авіації. Порушення кольорової чутливості.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. - 532 с.

2. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипець А.В.* Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.

3. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

4. Скрипець А.В. Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 7**

#### **Тема лекції: Психічні та психофізіологічні властивості людини-оператора**

##### ***План та зміст лекції***

1. Слуховий аналізатор: призначення, будова, функції. Основні параметри звукових коливань. Характеристики слухового аналізатора. Показник розбірливості. Застосування слухового аналізатора в авіації.

2. Вестибулярний і тактильний аналізатори: призначення, будова, застосування.

3. Руховий аналізатор. Застосування в цивільній авіації.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. - 532 с.

2. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипець А.В.* Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.





3. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

4. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 8**

#### **Тема лекції: Психіка (психічні явища) людини-оператора**

##### ***План та зміст лекції***

1. Три форми (групи) психічних явищ (психіки): психічні процеси, психічні стани, психічні властивості особистості. Їх взаємозв'язок.

2. Психічні процеси: відчуття, сприйняття, уява, увага (основні її характеристики), мислення, пам'ять. Методи їх вивчення (в тому числі за допомогою тестових методик).

##### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.

2. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипець А.В.* Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.

3. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

4. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 9**

#### **Тема лекції: Психіка (психічні явища) людини-оператора**

##### ***План та зміст лекції***

1. Психічні властивості особистості: темперамент (типи ВНД, характеристика особливостей нервових процесів, типи темпераменту), характер (визначення, основні риси характеру), здібності (визначення, види, зв'язок з задатками, приклада яскраво виражених здібностей).

2. Часові характеристики людини-оператора.

3. Антропометричні характеристики людини-оператора.

##### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. - 532 с.

2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 10**

#### **Тема лекції: Інженерно-психологічні вимоги до машини (техніки)**

##### ***План та зміст лекції***

1. Інженерно-психологічні вимоги (визначення, класифікація: гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психологічні).



2. Інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації: до зорової індикації (стрілочної, цифрової, індикації на дисплеях, мнемосхематичної індикації, індикації індивідуального і колективного використання); до акустичної (звукової) індикації; до сигналізаційної індикації.

3. Інженерно-психологічні вимоги до органів керування.

4. Інженерно-психологічні вимоги до організації робочих місць операторів.

5. Інженерно-психологічні вимоги до експлуатаційної документації.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.

2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 11**

#### **Тема лекції: Технічні засоби відображення інформації та інженерно-психологічна оцінка**

#### ***План та зміст лекції***

1. Засоби відображення інформації (ЗВІ) в цивільній авіації: класифікація, характеристика.

2. Інженерно-психологічна оцінка (ІПО) ЗВІ. Види ІПО ЗВІ. Інженерно-психологічна оцінка ЗВІ на різних етапах життєвого циклу ЗВІ (проекування, виробництва, випробування і експлуатації). Алгоритм (схема) проведення ІПО ЗВІ на етапі експлуатації авіатехніки. Методи проведення ІПО ЗВІ на різних етапах їх життєвого циклу.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.

2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 12**

#### **Тема лекції: Інженерно-психологічні вимоги до робочого середовища**

#### ***План та зміст лекції***

1. Визначення робочого середовища. Основні вимоги щодо врахування чинників робочого середовища.

2. Чотири рівні впливу робочого середовища на людину-оператора. Активні і пасивні способи захисту оператора від несприятливих чинників робочого середовища. Реалізація діючих норм і вимог до робочого середовища на різних етапах проектування авіатехніки.

3. Класифікація важкості робіт. Зв'язок категорій важкості робіт з рівнями впливу чинників робочого середовища.

4. Вплив на робочу діяльність операторів параметрів атмосферного повітря, пилу, цвілевих грибів, комах, мурах, гризунів, термітів, тарганів, ос, птахів, шуму, вібрацій тощо.



5. Вплив на робочу діяльність операторів і функціонування СОМС атмосферних явищ (обледеніння, хмарності, умов грозової діяльності, граду, шквалів, смерчів, зсуву вітру, турбулентності а атмосфері (в тому числі турбулентності за ясного неба), струменевих течій.

6. Способи усунення або зменшення негативного впливу робочого середовища на функціонування СОМС в авіації та робочу діяльність операторів.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 13**

#### **Тема лекції: Інженерно-психологічні основи проектування систем оператор-машина-середовище**

#### ***План та зміст лекції***

1. Структура та зміст інженерно-психологічного проектування (ІПП). Основні етапи ІПП.
2. Аналіз і прогнозування ролі людини в автоматизованих системах керування. ІПП діяльності операторів і засобів відображення інформації.
3. Принципи ІПП. Загальні інженерно-психологічні вимоги до проектування СОМС. Моделювання діяльності оператора як складова ІПП СОМС. Інженерно-психологічна оцінка проектування СОМС.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 14**

#### **Тема лекції: Групова діяльність операторів**

#### ***План та зміст лекції***

1. Загальні питання групової діяльності.
2. Керівник виробничого колективу: загальні вимоги й особливості діяльності. Типи керівництва.
3. Особливості профвідбору і професійної підготовки груп в цивільній авіації. Основні етапи у формуванні колективів.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).



3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### Лекція № 15

#### Тема лекції: Інженерно-психологічні основи організації праці

##### *План та зміст лекції*

1. Режим праці й відпочинку: визначення; працездатність оператора протягом доби і тижня. Характерні етапи в працездатності операторів.
2. Врахування добових коливань біологічних ритмів. Значення біоритмів для цивільної авіації. Десинхроноз. Час адаптації оператора до нового добового режиму.
3. Заходи удосконалення режимів праці і відпочинку в цивільній авіації. Оцінювання ефективності режимів праці і відпочинку. Порівняльний аналіз тривалості льотно-го часу в деяких країнах.
4. Позитивний вплив на режими праці і відпочинку здорового способу життя і негативний вплив шкідливих звичок (паління, вживання алкоголю і наркотичних засобів тощо).
5. Інженерно-психологічні основи охорони праці. Заходи щодо попередження нещасних випадків і захворювань на виробництві і транспорті.

##### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### Лекція № 16

#### Тема лекції: Психічні стани людини-оператора, методи їх оцінки та нормалізації. Фобії

##### *План та зміст лекції*

1. Втома: визначення, ознаки, причини, методи зниження та переміщення початку появи.
2. Стан монотонності: визначення, ознаки, причини, схожість і відмінність від втоми. Шляхи боротьби з монотонністю.
3. Психологічна напруженість оператора: визначення, ознаки, причини. Ступені психофізіологічної напруженості: помірна, підвищена та стан стресу. Методи оцінки.
4. Фобії, зокрема клаустрофобія. Обмеження працювати за авіаційними професіями.

##### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. - 532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 конспект лекцій (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.



## МОДУЛЬ № 3 «ЕРГОНОМІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СУМІСНОСТЕЙ ТА ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОМС»

### Лекція № 17

**Тема лекції: Ергономіка – наука, що сприяє підвищенню ефективності використання авіатехніки, безпеки польотів та поліпшенню умов праці операторів**

#### *План та зміст лекції*

1. Об'єкт, предмет, мета, задачі, методи та проблематика ергономіки. Особливості авіаційної ергономіки.
2. Місце ергономіки серед інших наук.
3. Роль ергономіки в забезпеченні високої ефективності використання авіатехніки, безпеки польотів і поліпшення умов праці.

#### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### Лекція № 18

**Тема лекції: Проблеми забезпечення сумісностей оператора, машини та середовища при створенні, випробуваннях, експлуатації та технічному обслуговуванні авіоніки**

#### *План та зміст лекції*

1. Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіатехніки. Повітряне судно як комплекс ергатичних систем. Класифікація бортових ергатичних систем за призначенням, основною цільовою функцією, рівнем автоматизації, кількістю операторів.
2. Ергатична система пілотування та її підсистеми: зльоту і посадки, ручного пілотування, автоматичного пілотування.
3. Ергатична система навігації.
4. Енергетична ергатична система та її важлива складова – електроенергетична ергатична система. Електроенергетичні ергатичні системи основні (первинні і вторинні) і аварійні. Три групи електроенергетичних ергатичних систем.
5. Ергатична система життєзабезпечення.
6. Ергатичні системи керування і контролю.
7. Відновлювальна ергатична система і ергатична система пошуку, моно- і поліергатична системи.

#### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.



### Лекція № 19

**Тема лекції: Проблеми забезпечення сумісностей оператора, машини та середовища при створенні, випробуваннях, експлуатації та технічному обслуговуванні авіоніки**

#### *План та зміст лекції*

1. Сумісності оператора, машини та середовища в ергатичних системах.
2. Просторово-антропометрична сумісність. Класичні й ергономічні характеристики людини-оператора. Статичні і динамічні ергономічні характеристики. Робочі пози сидячи та стоячи. Робочі зони. Відмінності в антропометричних даних: різних національних груп населення, вікові, статеві.
3. Енергетична сумісність і вимоги до органів керування. Правила економії рухів. Швидкість робочих рухів. Точність рухів. Економія зусиль. Відношення величин переміщення важеля до переміщення індексу на приладі керування. Захист органів керування від випадкового спрацьовування.

#### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### Лекція № 20

**Тема лекції: Проблеми забезпечення сумісностей оператора, машини та середовища при створенні, випробуваннях, експлуатації та технічному обслуговуванні авіоніки**

#### *План та зміст лекції*

1. Інформаційна сумісність в СОМС. Інформаційна модель машини, вимоги до неї з точки зору гармонії з можливостями людини-оператора. Ергономічні рекомендації з вибору характеристик засобів відображення інформації.
2. Ергономічні вимоги й рекомендації щодо раціонального використання параметрів освітлення і кольорових рішень.
3. Інформаційна сумісність оператора з ЕОМ.

#### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### Лекція № 21

**Тема лекції: Проблеми забезпечення сумісностей оператора, машини та середовища при створенні, випробуваннях, експлуатації та технічному обслуговуванні авіоніки**

#### *План та зміст лекції*

1. Біотехнічна сумісність в СОМС. Обґрунтування номінальних і граничних значень параметрів мікроклімату. Вплив шуму і вібрацій на здоров'я і працездатність операторів. Вплив на оператора складу повітря, атмосферного тиску, гіпоксії, температури повітря, вологості повітря, лінійних і раціональних прискорень, освітленості.



2. Техніко-естетична сумісність в СОМС. Значення компоновання та композиційних рішень (пропорції, масштабу, ритму, контрасту, симетрії і асиметрії тощо), а також параметрів кольору.

3. Групова ергатична сумісність операторів в СОМС. Статистика авіаційних пригод з приводу низької сумісності в льотних екіпажах. Методи і засоби оцінювання групової ергатичної сумісності операторів.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 22**

#### **Тема лекції: Ергономічні характеристики машини в СОМС**

##### ***План та зміст лекції***

1. Експлуатаційна технологічність об'єкта авіатехніки як одна з важливих ергономічних характеристик машини.
2. Відповідність машини оптимальним точнісним і швидкісним характеристикам людини. Відповідність напруженості, яку задає машина, оптимальній напруженості, за якої досягається найбільша ефективність діяльності оператора.
3. Відповідність ритмів трудових процесів, які задаються машиною, оптимальній часовій структурі дій оператора. Відповідність умов функціонування машини біологічно оптимальним параметрам робочого середовища, які б забезпечували оператору високу працездатність.
4. Відповідність конструкції машини і організації робочих місць характеру і ступеню групової взаємодії. Відповідність машини можливостям і особливостям сприйняття, уваги, мислення, пам'яті, психомоторики.
5. Відповідність машини силовим, швидкісним, енергетичним, зоровим і слуховим можливостям оператора, розмірам та формі тіла оператора. Закладені в машині можливості більш швидкого її освоєння.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 23**

#### **Тема лекції: Ергономічні властивості оператора та ергономічні параметри середовища в СОМС**

##### ***План та зміст лекції***

1. Ергономічні властивості оператора. Статичні та динамічні антропометричні параметри. Характеристики сприйняття інформації різними аналізаторами, характеристи-



ки уваги, мислення, пам'яті, психомоторики, що проявляються у взаємодії оператора з машиною в СОМС.

2. Ергономічні параметри середовища. Параметри середовища: санітарно-гігієнічні (освітленість, мікроклімат, механічні коливання, випромінювання тощо), психофізіологічні (фізичне навантаження, робоча поза, режим праці і відпочинку тощо), естетичні (гармонійність світлокольорової композиції, гармонійність звукового середовища, ароматичність запахів, композиційна цілісність інтер'єрів, робочих приміщень тощо), соціально-психологічні (згуртованість колективу, характер міжгрупових відносин в колективі і т. ін.).

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002. -532 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 24**

#### **Тема лекції: Ергономічні показники СОМС. Основний зміст ергономічних вимог до СОМС**

#### ***План та зміст лекції***

1. Ергономічні показники СОМС. Імовірність виконання системою завдань в заданих умовах і у визначений час. Надійність СОМС. Точність роботи СОМС. Операційна завантаженість і психофізіологічна напруженість оператора в СОМС. Взаємозв'язок між ергономічними показниками СОМС.
2. Основний зміст ергономічних вимог до СОМС. Ергономічні вимоги до організації робочого місця оператора.
3. Ергономічні вимоги до засобів відображення інформації.
4. Ергономічні вимоги до органів керування. Основні принципи.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

#### **МОДУЛЬ № 4 «ПРИНЦИПИ РОЗПОДІЛУ ФУНКЦІЙ В СОМС, ПРОФЕСІЙНИЙ ВІДБІР, ПІДГОТОВКА ТА ТРЕНУВАННЯ ОПЕРАТОРІВ»**

### **Лекція № 25**

#### **Тема лекції: Принципи орієнтованої на оператора автоматизації. Порівняльні характеристики людини-оператора і машини**

#### ***План та зміст лекції***

1. Принципи орієнтованої на оператора автоматизації як системний підхід до розробки та впровадження автоматичних систем в цивільній авіації.
2. Порівняльні характеристики оператора і машини. Функції, які краще виконує людина-оператор, і які краще виконує машина. Розумний компроміс між ними при створенні й експлуатації авіатехніки.





### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 26**

#### **Тема лекції: Порядок вибору варіанта й основні принципи раціонального розподілу функцій в ергатичній системі**

#### ***План та зміст лекції***

1. Порядок вибору варіанта розподілу функції в ергатичній системі: на етапі попереднього розподілу функцій; на етапі прийняття варіанта розподілу функцій; на етапі перерозподілу функцій.
2. Принципи розподілу функцій між оператором і машиною в СОМС: традицій, переважних можливостей, реалізованості, оптимального завантаження, максимізації ефективності СОМС, мінімізації вартості, відповідальності, взаємодоповнення, резервування систем, активності і задоволеності оператора, активного оператора, оптимізації інформаційного обміну між елементами системи.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

### **Лекція № 27**

#### **Тема лекції: Ергономічна оцінка СОМС і їх складових**

#### ***План та зміст лекції***

1. Загальні питання ергономічної оцінки СОМС, які проектуються і експлуатуються. Оцінка робочого місця оператора: оцінка розміщення засобів відображення інформації й органів керування; оцінка суміщення індикації й органів керування, антропометрична оцінка.
2. Ергономічна оцінка засобів відображення інформації.
3. Ергономічна оцінка органів керування.

### **Література**

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.



## Лекція № 28

### Тема лекції: Взаємодія оператора з машиною в нормальних та стресових ситуаціях в процесі експлуатації об'єктів авіоніки

#### План та зміст лекції

1. Характеристика нормальних, аварійних і стресових ситуацій (особлива ситуація, ускладнення умов польоту, складна ситуація, аварійна ситуація, катастрофічна ситуація; стресова ситуація як наслідок будь-якої іншої ситуації).

2. Функціонування СОМС і діяльність оператора в різних ситуаціях (відрив від землі, дефіцит часу, примусово високий темп, прискорення і перевантаження, перенавантаження на нову авіаційну техніку, термінові зміни умов польоту, виникнення ускладнень умов польоту і особливих ситуацій і т. ін..)

#### Література

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.

2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

## Лекція № 29

### Тема лекції: Професійний відбір операторів: мета, принципи, етапи, засоби

#### План та зміст лекції

1. Професіограми: комплекс знань, умінь і навичок, фізичних і психічних характеристик.

2. Професійний відбір: визначення, мета, профорієнтація, методики, принципи, етапність (етапи: освітній, соціальний, медичний, психофізіологічний (тестовий), ергономічний, контрольний. Засоби професійного відбору.

#### Література

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.

2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).

3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

## Лекція № 30

### Тема лекції: Навчання та тренування операторів. Навчальні технічні засоби

#### План та зміст лекції

1. Навчання, тренування: визначення, призначення. Початковий етап навчання. Перенавчання операторів. Економічні показники процесу навчання.

2. Технічні засоби навчання: тренажери – пілотажні, спеціалізовані, комплексні, функціональні. Методики навчання на тренажерах. Час тренування.

3. Індивідуальний підхід до навчання і тренування. Адаптивні програми навчання і тренування. Авіаційний адаптивний тренажер. Принцип розрахункових випадків. Імітація несправностей і відмов в процесі навчання і тренування операторів, які виникають в процесі експлуатації авіатехніки. Шляхи вдосконалення навчальних якостей тренажерів.



## Література

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.

## Лекція № 31

### Тема лекції: Ергономічний портрет авіапідприємства та шляхи його поліпшення

#### План та зміст лекції

1. Ергономічний портрет авіапідприємства: структура, якість професій-но-виробничого колективу, необхідність індивідуального підходу до працівників, створення прийнятних умов робочої діяльності операторів.
2. Складові ергономічного портрету підприємства: його працівники, ступінь їх професійної підготовки і ефективності групової діяльності; технологічне оснащення і ступінь його узгодження з людиною; середовище; ергономічність продукції; рівень системи управління виробництвом (польотами), ступінь його відповідності покладеним на нього завданням.
3. Методика атестації і раціоналізації автоматизованих робочих місць операторів на підприємстві, яка передбачає: оцінювання якості розподілу функцій на АРМ оператора; оцінювання сумісності складових ергатичної системи; врахування характеристик і компонування засобів відображення інформації, обсягу та виду інформації, швидкості надання інформації, типів інформаційних пристроїв, їх розміщення і модальності сигналів, структури і збору інформації, способу кодування інформації; сенсорного «голодування» або перевантаження оператора непотрібною інформацією; поєднання наочності аналогового способу надання інформації з точністю цифрового способу.
4. Варіант поетапної ергономічної атестації АРМ оператора, який передбачає вирішення наступних розділів: класифікаційні ознаки робочого місця; основні виробничі показники функціонування системи; часова структура робочої діяльності; психофізіологічна структура робочої діяльності; просторова організація робочого місця; характеристики компонентів АРМ; характеристика засобів відображення інформації; характеристика засобів колективного захисту; зручність обслуговування і ремонтпридатність; характеристика санітарно-гігієнічних умов праці; естетична характеристика АРМ.
5. Шляхи поліпшення ергономічного портрету авіапідприємства: заходи, пов'язані з вдосконаленням машини, з впливом на людину-оператора, з поліпшенням робочого середовища.

## Література

1. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. – К.: НАУ, 2000. - 400 с.
2. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
3. *Скрипець А.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: конспект лекцій на кафедрі авіоніки.



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 76 з 217

(07-ШЕЛЧВА-МР-ДЗ)

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра авіоніки

УХВАЛЕНО  
на засіданні кафедри авіоніки  
від 10 січня 2017 р., протокол № 1

А.В. Скрипець

**Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації**

Методичні вказівки  
до виконання домашніх завдань

Київ 2017



## 1. Загальні питання

Два домашні завдання виконуються в шостому семестрі з метою закріплення і поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом в засвоєнні навчального матеріалу з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації».

Домашнє завдання № 1 виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентів, і є складовою модулю № 1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем».

Конкретна мета завдання № 1 полягає, в залежності від варіанту завдання, в закріпленні і розширенні знань та умінь щодо структури, проявів і властивостей людського чинника в авіації, ризиків небезпечних факторів та їх уникнення, усунення чи зменшення до прийнятних рівнів, ролі людського чинника в різних видах забезпечення польотів.

Домашнє завдання № 2 виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентів, і є складовою модулю № 2 «Основи інженерної психології в авіації».

Конкретна мета завдання №2 полягає в закріпленні та розширенні знань і умінь з широкого кола питань інженерної психології, пов'язаних з вивченням психофізіологічних можливостей людини-оператора та застосуванням їх в розробці інженерно-психологічних вимог до машини і середовища, здійсненні інженерно-психологічної оцінки об'єктів авіаційної техніки ( в тому числі і засобів відображення інформації) на всіх етапах життєвого циклу(проектуванні, виробництві, випробуваннях та експлуатації), в оцінюванні психічних станів людини-оператора та розробці заходів щодо їх нормалізації.

Виконання, оформлення та захист домашніх завдань здійснюється студентом в індивідуальному порядку.

Час, потрібний для виконання домашніх завдань № 1 і № 2, – до 8 годин самостійної роботи на кожне домашнє завдання.

Терміни підготовки та захисту:

- домашнього завдання № 1 – 02 – 08 тижні;
- домашнього завдання № 2 – 10 –15 тижні.

## 2. Зміст домашніх завдань

Домашні завдання можуть містити:

- значення проблеми, коротку історію, зміст, нинішній стан та перспективи розвитку проблеми;
- схематичні зображення, розрахунки, таблиці, графіки, діаграми, гістограми, алгоритми тощо, що розкривають зміст проблеми.

*Варіанти завдань домашнього завдання № 1:*

1. Якісні зміни в техніці і роль людського чинника в авіації.
2. Людський капітал цивільної авіації України: історія, стан, перспективи.
3. Людський капітал сфери здоров'я України: історія, стан, перспективи.
4. Людський капітал сфери освіти України: історія, стан, перспективи.
5. Людський капітал сфери науки України: історія, стан, перспективи.
6. Людський капітал Національного авіаційного університету: історія, стан, перспективи.
7. Трудові ресурси літако-, моторобудівної промисловості України.



8. Трудові ресурси цивільної авіації України.
9. Основні фактори, що сприяють збільшенню людського капіталу країни, галузі, підприємства(можна вибрати).
10. Чисельність населення країни і фактори, що на неї впливають.
11. Шляхи розв'язання протиріч між збільшенням складності конструкції, льотно-технічних характеристик і психофізіологічними можливостями операторів.
12. Людський чинник і аварійність в авіації.
13. Піраміда Генріха і аварійність в цивільній авіації.
14. Модель Різона і аварійна причинність в авіації.
15. Помилкові дії льотного складу в цивільній авіації.
16. Помилкові дії диспетчерського складу служб керування повітряним рухом цивільної авіації.
17. Помилкові дії інженерно-технічного складу з технічного обслуговування повітряних суден та їх авіоніки.
18. Людський і особистісний чинник в авіації.
19. Ризик і безпека польотів в авіації.
20. Модель людського чинника «*SHEL*» в цивільній авіації.
21. Інтерфейс *L-S* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
22. Інтерфейс *L-H* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
23. Інтерфейс *L-E* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
24. Інтерфейс *L-L* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
25. Особливості орієнтованої на людину автоматизації.
26. Принцип активного оператора в авіації.
27. Методологія формування льотних екіпажів в цивільній авіації.
28. Закон Мерфі в авіації.

*Варіанти завдань домашнього завдання № 2:*

1. Значення інженерної психології в забезпеченні високого рівня безпеки польотів і ефективності експлуатації авіаційної техніки.
2. Характеристика основних напрямів досліджень в авіаційній інженерній психології та досягнутих в них результатів.
3. Аналізаторні системи людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації.
4. Форми прояву психічної діяльності людини і їх взаємозв'язки.
5. Характеристики уваги людини-оператора, методи та засоби їх оцінки.
6. Роль мислення людини в її операторській діяльності, методи та засоби його оцінки.
7. Основні види пам'яті людини, індивідуальні відмінності, методи її оцінки та шляхи поліпшення.
8. Темперамент і характер людини, їх роль в операторській діяльності.
9. Здібності людини та врахування їх в авіації.
10. Життєва позиція особистості в авіації.



11. Властивості людини в різних режимах і умовах функціонування СОМС.
  12. Інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації.
  13. Інженерно-психологічні вимоги до пристроїв керування.
  14. Інженерно-психологічні вимоги до параметрів середовища в СОМС.
  15. Інженерно-психологічні вимоги до експлуатаційної документації.
  16. Інженерно-психологічні вимоги до робочого місця оператора.
  17. Засоби відображення інформації повітряного судна та їх інженерно-психологічна оцінка.
  18. Атмосферні явища та їх вплив на функціонування СОМС в авіації.
  19. Інженерно-психологічне проектування авіаційної техніки.
  20. Проблеми групової діяльності в авіації.
  21. Інженерно-психологічні основи організації праці.
  22. Психічні стани оператора, методи та засоби їх оцінки.
  23. Психофізіологічна напруженість авіаційного оператора як складова його діяльності.
  24. Втома авіаційного оператора як закономірний процес його діяльності.
- Варіант завдання відповідає номеру студента в списку академічної групи. За бажанням студента, як виняток, з дозволу викладача тема може бути змінена на іншу тему як взятую з наведених варіантів завдань, так і запропоновану студентом з врахуванням його уподобань або попередніх напрацювань з проблеми.*
- Більш загальна тема може мати конкретну тему, наприклад:
3. Аналізаторні системи людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації:
    - зоровий аналізатор людини-оператора в різних...
    - слуховий аналізатор людини-оператора в різних...
    - вестибулярний аналізатор людини-оператора в різних...
- Умова «в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації» може конкретизуватися, наприклад, так:
- при зльоті, в горизонтальному польоті, на етапі заходження на посадку і посадки, при відмові авіадвигуна (авіадвигунів) або конкретного об'єкта авіоніки та ін.
16. Інженерно-психологічні вимоги до робочого місця оператора:
    - інженерно-психологічні вимоги до робочого місця командира повітряного судна конкретного типу;
    - інженерно-психологічні вимоги до робочого місця другого пілота повітряного судна конкретного типу;
    - інженерно-психологічні вимоги до робочого місця диспетчера конкретного пункту.
  17. Засоби відображення інформації повітряного судна та їх інженерно-психологічна оцінка:
    - засоби відображення інформації пілотажно-навігаційного комплексу літака конкретного типу та їх інженерно-психологічна оцінка;
    - засоби відображення інформації комплексу життєдіяльності літака конкретного типу та їх інженерно-психологічна оцінка.
  19. Інженерно-психологічне проектування авіаційної техніки:
    - інженерно-психологічне проектування систем відображення інформації;



– інженерно-психологічне проектування пілотажно-навігаційних комплексів повітряних суден (можливо: пілотажно-навігаційного комплексу повітряного судна конкретного типу);

– інженерно-психологічне проектування систем керування повітряних суден (можливо: системи керування повітряного судна конкретного типу).

Для успішного виконання домашніх завдань студент повинен досконало вивчити (дослідити) проблему, обрану об'єктом і предметом дослідження в рамках домашнього завдання, та активно працювати з науковими, навчальними і довідковими джерелами, нормативно-технічною документацією та інноваційними технологіями з теми домашнього завдання.

### Література

1. *Скрипець А. В.* Основи авіаційної інженерної психології: навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. – 532 с.
2. *Скрипець А. В.* Основи ергономіки: навч. посібник. – К.: НАУ, 2001. – 400 с; – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009. – 124 с.
3. *Людський фактор в системі організації повітряного руху/І.С. Биковцев, В.М. Гладков, В.С. Дем'янчук та ін.* – К.: ДП ОНР, 2009. – 440 с.
4. *Павлов В.В., Скрипець А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
5. *Скрипець А.В., Буров О.Ю., Павлов В.В.* Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації. – К.: НАУ, 2011 (електронний варіант в НТБ НАУ і на кафедрі авіоніки).
6. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипець А.В.* Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.
7. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Інженерна психологія і засоби відображення інформації: лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2002. – 76 с.
8. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Основи ергономіки: лабораторний практикум. – К.: НАУ, 2002. – 80 с.
9. *Гуровский Н.Н., Космолинский Ф.П., Мельников Л.Н.* Проектирование условий жизни и работы космонавтов. – М.: Машиностроение, 1980. – 168 с.
10. *Косилов С.А., Леонова Л.А.* Работоспособность человека и пути ее повышения. – М.: Медицина, 1974. – 240 с.
11. *Лукьянов А.Н., Фролов М.В.* Сигналы состояния человека-оператора. – М.: Наука, 1969. – 248 с.
12. *Марищук В.Л., Платонов К.К., Плетницкий Е.М.* Напряженность в полете. – М.: Воениздат, 1969. – 120 с.
13. *Хачатурьянц Л.С., Гримак Л.П., Хрунов Е.В.* Экспериментальная психофизиология в космических исследованиях. – М.: Наука, 1976. – 400 с.
14. *Шмид М.* Эргономические параметры. – М.: Мир, 1980. – 239 с.
15. *Ломов Б.Ф.* Человек и техника. – М.: Сов. радио, 1980. – 168 с.
16. *Платонов К.К.* Проблемы способностей. – М.: Наука, 1972. – 312 с.
17. *Павлов В.В.* Начала теории эргатических систем. – К.: Наукова думка, 1974. – 240 с.






Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 81 з 217

18. *Инженерно-психологические* требования к системам управления/Под ред. В.М. Мунипова. – М.: ВНИИТЭ, 1967. – 264 с.
19. *Методы* инженерно-психологических исследований в авиации/Под ред. Ю.П. Доброленского. – М.: Машиностроение, 1975. – 280 с.
20. *Психологические* проблемы космических полетов/Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Наука, 1979. – 238 с.
21. *Руководство* по управлению безопасностью полетов (РУБП). – Монреаль: ИСАО, 2009.
22. *Справочник* по инженерной психологии/Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.
23. *Экспериментально-психологические* исследования в авиации и космонавтике/ Г.Т. Береговой, Н.Д. Завалова, Б.Ф. Ломов, В.А. Пономаренко. – М.: Наука, 1978. – 304 с.
24. *Циркуляры* ИСАО по человеческому фактору и эргономике (1-12 вип.).

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 82 з 217	

(08-ШЕЛЧВА-МР-КРЗ)

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

### з виконання контрольних робіт (домашніх завдань) з навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» для студентів заочної форми навчання

Галузь знань: 0511 «Авіаційна та ракетно-космічна техніка»

Напрямок підготовки: 6.051103 «Авіоніка»

Курс – 3, 4 Семестри – 6, 7, 8

Диференційований залік – 7 семестр  
Екзамен – 8 семестр

Контрольні роботи (домашні завдання) (2) – 7 семестр

#### 1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ЩОДО ВИКОНАННЯ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ (ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ)

##### 1.1. Мета та задачі контрольних робіт (домашніх завдань)

Контрольні роботи (домашні завдання) виконуються в сьомому семестрі і є важливими етапами у засвоєнні навчального матеріалу модуля № 1 «Людський чинник та інженерна психологія в авіації».

Вибір варіанту, виконання, оформлення та захист контрольних робіт (домашніх завдань) здійснюються студентом в індивідуальному порядку відповідно до цих методичних вказівок. Номер варіанту контрольних робіт (домашніх завдань) визначається як сума трьох останніх цифр номера залікової книжки.

Час, потрібний для виконання контрольної роботи (домашнього завдання), – до 8 годин самостійної роботи.

Конкретна мета контрольної роботи № 1 полягає, в залежності від варіанта контрольної роботи, в закріпленні і розширенні знань і умінь щодо структури, проявів і властивостей людського чинника в авіації, ризиків небезпечних факторів, їх уникнення та зменшення до прийнятних рівнів, ролі людського чинника в інженерно-авіаційному забезпеченні польотів.

Метою виконання контрольної роботи № 2 є закріплення та поглиблення теоретичних знань і вмінь студентів з проблем, які пов'язані з: функціонуванням різних аналізаторних систем людини-оператора як нормальних, так і в особливих ситуаціях в авіації; проявами психічних явищ людини-оператора; інженерно-психологічними вимогами до авіаційної техніки, засобів відображення інформації, пристроїв керування, організації робочих місць операторів, експлуатаційної документації, робочого середовища; інженерно-психологічною оцінкою; інженерно-психологічним проектуванням авіоніки; інженерно-психологічними основами організації праці операторів; психічними станами оператора, методами та засобами їх оцінювання.

Контрольні роботи можуть містити:

– значення проблеми, коротку історію, зміст, нинішній стан та перспективи розвитку проблеми;



– схематичні зображення, розрахунки, таблиці, графіки, діаграми, гістограми, алгоритми тощо, що розкривають зміст проблеми.

## 1.2. Варіанти завдань з контрольної роботи (домашнього завдання) № 1

1. Якісні зміни в техніці і роль людського чинника в авіації.
2. Людський капітал цивільної авіації України: історія, стан, перспективи.
3. Людський капітал сфери здоров'я України: історія, стан, перспективи.
4. Людський капітал сфери освіти України: історія, стан, перспективи.
5. Людський капітал сфери науки України: історія, стан, перспективи.
6. Трудові ресурси літако-, моторобудівної промисловості України.
7. Трудові ресурси цивільної авіації України.
8. Основні фактори, що сприяють збільшенню людського капіталу країни, галузі, підприємства(можна вибрати).
9. Чисельність населення країни і фактори, що на неї впливають.
10. Шляхи розв'язання протиріч між збільшенням складності конструкції, льотно-технічних характеристик і психофізіологічними можливостями операторів.
11. Людський чинник і аварійність в авіації.
12. Піраміда Генріха і аварійність в цивільній авіації.
13. Модель Різона і аварійна причинність в авіації.
14. Помилкові дії льотного складу в цивільній авіації.
15. Помилкові дії диспетчерського складу служб керування повітряним рухом цивільної авіації.
16. Помилкові дії інженерно-технічного складу з технічного обслуговування повітряних суден та їх авіоніки.
17. Людський і особистісний чинник в авіації.
18. Ризик і безпека польотів в авіації.
19. Модель людського чинника «*SHEL*» в цивільній авіації.
20. Інтерфейс *L-S* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
21. Інтерфейс *L-H* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
22. Інтерфейс *L-E* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
23. Інтерфейс *L-L* моделі людського чинника «*SHEL*» і безпека польотів в цивільній авіації.
24. Особливості орієнтованої на людину автоматизації.
25. Принцип активного оператора в авіації.
26. Методологія формування льотних екіпажів в цивільній авіації.
27. Закон Мерфі в авіації.

## 1.3. Варіанти завдань з контрольної роботи (домашнього завдання) № 2

1. Значення інженерної психології в забезпеченні високого рівня безпеки польотів і ефективності експлуатації авіаційної техніки.
2. Характеристика основних напрямів досліджень в авіаційній інженерній психології та досягнутих в них результатів.



3. Аналізаторні системи людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації.
4. Зоровий аналізатор людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації.
5. Слуховий аналізатор людини-оператора в різних режимах і умовах функціонування людино-машинних систем в авіації.
6. Форми прояву психічної діяльності людини і їх взаємозв'язки.
7. Характеристики уваги людини-оператора, методи та засоби їх оцінки.
- 8 Роль мислення людини в її операторській діяльності, методи та засоби його оцінки.
9. Основні види пам'яті людини, індивідуальні відмінності, методи її оцінки та шляхи поліпшення.
10. Темперамент і характер людини, їх роль в операторській діяльності.
11. Здібності людини та врахування їх в авіації.
12. Життєва позиція особистості в авіації.
13. Властивості людини в різних режимах і умовах функціонування СОМС.
14. Інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації.
15. Інженерно-психологічні вимоги до пристроїв керування.
16. Інженерно-психологічні вимоги до параметрів середовища в СОМС.
17. Інженерно-психологічні вимоги до експлуатаційної документації.
18. Інженерно-психологічні вимоги до робочого місця оператора.
19. Засоби відображення інформації повітряного судна та їх інженерно-психологічна оцінка.
20. Засоби відображення інформації пілотажно-навігаційного комплексу літака конкретного типу та їх інженерно-психологічна оцінка.
21. Атмосферні явища та їх вплив на функціонування СОМС в авіації.
22. Інженерно-психологічне проектування авіаційної техніки.
23. Проблеми групової діяльності в авіації.
24. Інженерно-психологічні основи організації праці.
25. Психічні стани оператора, методи та засоби їх оцінки.
26. Психофізіологічна напруженість авіаційного оператора як складова його діяльності.
27. Втома авіаційного оператора як закономірний процес його діяльності.

#### **1.4. Загальні вимоги до контрольних робіт (домашніх завдань) та їх оформлення**

Кожна контрольна робота (домашнє завдання) оформляється у вигляді пояснювальної записки відповідно до вимог ЄСКД (загальні вимоги до текстових документів).

Титульний аркуш контрольної роботи (домашнього завдання) повинен включати: найменування університету, інституту і кафедри, назву дисципліни, варіант, прізвище й ініціали виконавця з вказівкою групи, прізвище й ініціали викладача і його посаду, місто і рік виконання (Додаток 1).

Текстовий та графічний матеріали бажано друкувати за допомогою принтера на одному боці аркуша білого паперу формату А4 через 1,5 міжрядкових інтервали по ширині аркуша. Поля: зліва – 25 мм, справа, зверху і знизу – 10 мм. Текстовий редактор – Word for Windows, версія 7.0 або більш пізні. Шрифт – Times New Roman розміру 14.

Номер сторінки ставлять у правому нижньому куті сторінки.

Нумерація сторінок наскрізна, першою сторінкою є титульний аркуш; другою – зміст і т. ін.



Ілюстрації в пояснювальній записці (схеми, креслення, графіки і т. ін.) називають рисунками.

Усі ілюстративні матеріали подають безпосередньо після посилання на них. Розташовувати таблиці та графічний матеріал необхідно таким чином, щоб його можна було читати без повороту рукопису або щоб для їхнього читання треба було повернути рукопис за годинниковою стрілкою.

Посилання на літературні джерела подають у тексті в квадратних дужках, наприклад: «[б]».

Список літератури (використаних джерел) слід подавати в послідовності згадування джерел у тексті за їх наскрізною нумерацією або за алфавітом.

Оцінювання контрольних робіт (домашніх завдань) здійснюється наступним чином: відмінно – 9-10 балів; добре – 8 балів; задовільно – 6-7 балів, незадовільно – менше 6 балів.

Оцінки контрольних робіт (домашніх завдань) є складовою частиною поточної модульної рейтингової оцінки модуля 1.

## 2. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології: навч. посібник. – К.: НАУ, 2002. – 532 с.

2. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки: навч. посібник. – К.: НАУ, 2001. – 400 с.; – К.: НАУ, вид-во «НАУ-друк», 2009. – 124 с.

3. *Людський фактор в системі організації повітряного руху / І.С. Биковцев, В.М. Гладков, В.С. Дем'янчук та ін.*

4. *Павлов В.В., Скрипець А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов. – К.: КИИГА, 2000. – 460 с.


5. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипець А.В.* Авиационная инженерная психология: учебник. – М.: Машиностроение, 1983. – 232 с.

6. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Інженерна психологія і засоби відображення інформації: лабораторний практикум. – К: НАУ, 2002. – 76 с.

7. *Скрипець А.В., Павлов В.В., Варченко О.І., Павлова С.В.* Основи ергономіки: лабораторний практикум. – К: НАУ, 2002. – 80 с.

8. *Інженерна психологія і засоби відображення інформації: методичні вказівки/Уклад. А.В. Скрипець.* – К.: НАУ, 2002. – 52.

9. *Основи ергономіки: Методична розробка/Уклад. А.В. Скрипець.* – К.: КМУЦА, 2000. – 60 с.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 86 з 217	

(09-ІПЕЛЧВА-МР-КР)

УХВАЛЕНО  
на засіданні кафедри авіоніки  
від 10 січня 2017 р., протокол № 1

*Інформація для студента*

### МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Напрямок підготовки: 6.051103 «Авіоніка»

Спеціальність: 7/8.05110301 «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання»



Методичні вказівки з виконання курсової роботи з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» розроблені на основі освітньо-професійної програми та робочого навчального плану № РБ-14-6.051103/11 підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр» за напрямом 6.051103 «Авіоніка» та спеціальністю 7(8).05110301 «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання», робочої навчальної програми цієї дисципліни, індекс Р14-051103/11-43, затвердженої проректором з навчальної роботи 25.05.2011, «Тимчасового Положення про організацію навчального процесу за кредитно-модульною системою (в умовах педагогічного експерименту)» та «Тимчасового Положення про рейтингову систему оцінювання», затверджених наказом ректора від 15.06.2004 № 122/од, та наказу ректора від 12.04.2005 № 81/од.

## 1. Загальні питання

Курсова робота (КР) з дисципліни виконується в сьомому семестрі.

Метою курсової роботи є закріплення і поглиблення теоретичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни щодо системних якостей ергатичних систем в авіації.

Для успішного виконання КР студент повинен *знати*: значення ергономіки в забезпеченні високого рівня ефективності використання авіатехніки та безпеки польотів в авіації; основні сумісності між складовими частинами СОМС; основні характеристики СОМС та їх складових; принципи розподілу функцій між оператором і машиною в авіаційних ергатичних системах; *вміти*: застосовувати знання авіаційної ергономіки в заходах щодо забезпечення безпеки та регулярності польотів в авіації; розробляти ергономічні вимоги як до ергатичної системи, в цілому, так і до її складових частин, зокрема.

## 2. Зміст курсової роботи

### 2.1. Курсова робота містить:

- обґрунтування доцільності виконання курсової роботи за заданою тематикою;
  - глибокий аналіз досліджуваної проблеми з розкриттям основних етапів її розвитку, сучасного стану та перспектив розвитку у майбутньому;
  - ілюстративний матеріал, який розкриває зміст проблеми та її розв'язання.
- Час, потрібний для виконання курсової роботи, – до 36 годин самостійної роботи.

### 2.2. Варіанти завдань з курсової роботи

1. Інформаційна модель машини, сенсорне та сенсомоторне її поля. Шляхи їх оптимізації.
2. Роль ергономіки в забезпеченні високої ефективності виробництва авіатехніки, безпеки польотів і поліпшення умов праці.
3. Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіаційної техніки.
4. Особливості початкового етапу експлуатації авіоніки й етапу нормальної експлуатації з позицій ергономіки.
5. Основні бортові ергатичні системи.
6. Просторово-антропометрична сумісність в СОМС.
7. Енергетична сумісність в СОМС і вимоги до пристроїв керування.
8. Інформаційна сумісність в СОМС.
9. Біотехнічна сумісність в СОМС.
10. Техніко-естетична сумісність в СОМС.
11. Групова ергатична сумісність операторів в СОМС.
12. Ергономічні характеристики машини в СОМС.



13. Ергономічні властивості оператора в СОМС.
14. Ергономічні параметри середовища в СОМС.
15. Ергономічні показники СОМС.
16. Основний зміст ергономічних вимог до СОМС.
17. Задачі ергономічного проектування СОМС.
18. Сутність принципів орієнтованої на людину автоматизації та їх характеристика.
19. Порівняльні (модальні) характеристики людини-оператора і машини в СОМС.
20. Принципи раціонального розподілу функцій в ергатичній системі, їх характеристика.
21. Принципи активності і задоволеності оператора при розподілі функцій в ергатичній системі.
22. Ергономічна оцінка СОМС і її складових частин.
23. Функціонування СОМС в нормальних, аварійних і стресових ситуаціях в авіації.
24. Зміст професіограм основних груп спеціальностей (льотного складу, диспетчерів УПР та авіаційного персоналу з технічного обслуговування авіатехніки) в авіації.
25. Питання професійного відбору авіаційних операторів: визначення, мета, основні принципи, етапність.
26. Характеристика психофізіологічного (тестового) етапу професійного відбору авіаційних операторів.
27. Навчання і тренування авіаційних операторів. Навчальні та тренажерні засоби.
28. Ергономічний портрет авіаційного підприємства.
29. Атестація автоматизованих робочих місць операторів та основні напрями їх раціоналізації.

Варіант завдання відповідає порядковому номеру студента в списку академічної групи. За бажанням студента, як виняток, з дозволу керівника курсової роботи та за згодою завідувача кафедри тема може бути змінена на іншу тему з врахуванням його уподобань, попередніх напрацювань з проблеми або планів щодо дослідження певної проблеми в майбутньому. Заміна теми курсової роботи на іншу здійснюється за мотивованою заявою студента з обґрунтуванням її причин.

### **3. Вимоги до змісту курсової роботи**

Курсова робота оформлюється у вигляді пояснювальної записки (ПЗ), яка повинна мати таку структуру (ДСТУ 3008-95. Державний стандарт України. Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення):

- титульний аркуш;
- завдання на виконання курсової роботи;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- вступ;
- основна частина, в розділах якої розкривається зміст курсової роботи;
- висновки та рекомендації;
- список використаної літератури;
- додатки.

Співвідношення обсягів розділів ПЗ залежать від обраної теми.





У вступі наводиться обґрунтування доцільності виконання курсової роботи за даною проблемою.

В основній частині повинні бути розглянуті:

- значення проблеми та його якісне і кількісне обґрунтування;
- дані про узагальнені та конкретні характеристики проблеми;
- коротка історія, сутність, нинішній стан та перспективи розвитку проблеми;
- схематичні зображення, розрахунки, таблиці, графіки, діаграми, гістограми, алгоритми, технології і т. ін., що розкривають зміст розроблюваної проблеми тощо;
- висновки.

Основна частина пояснювальної записки складається з декількох розділів (на менше двох).

У висновках слід сформулювати та обґрунтувати шляхи подальшого розвитку і розв'язання досліджуваної проблеми.

#### **4. Вимоги до оформлення курсової роботи**

Пояснювальна записка, креслення, плакати та інші матеріали оформляються в одному примірнику.

Пояснювальна записка має бути зброшурованою таким чином, щоб аркуші були щільно стиснутими. Не допускається їх з'єднання скріпкою або швидкозшивачем.

Курсова робота друкується на білому папері формату А4 (210x297 мм) і має обсяг в межах 15-25 сторінок.

На друкованій сторінці розміщується 36-38 рядків, в кожному рядку 57-60 знаків. Поля мають такі розміри: ліве, верхнє і нижнє – 20 мм, праве – 10 мм. Абзац – 1 см. Текст курсової роботи друкується шрифтом 14 розміру; міжрядковий інтервал – 1,5; шрифт – *Times New Roman*.

Нумерація сторінок роботи повинна починатися з титульного аркуша і бути послідовною: перша сторінка – титульний аркуш, друга – завдання, третя – реферат, четверта – зміст. Номер сторінки проставляють арабськими цифрами у правому нижньому куті. На титульному аркуші і завданні номер не ставиться.

Заголовки структурних частин пояснювальної записки РЕФЕРАТ; ЗМІСТ; ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ; ВИСНОВКИ; СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ друкуються великими літерами симетрично до тексту та починаються з нової сторінки.

Усі аркуші, на яких розміщені зазначені структурні частини, нумеруються звичайним чином. Не нумеруються лише їх заголовки, тобто не дозволяється друкувати: «1. ВСТУП» або «7. ВИСНОВКИ».

Необхідно дотримуватися певного розподілу роботи на окремі логічні частини, кожна з яких має назву, що відтворює її зміст. Кожен розділ та підрозділ курсової роботи повинен мати номер.

Номер розділу без крапки ставлять після слова «РОЗДІЛ», наприклад, «РОЗДІЛ 4», потім з нового рядка великими буквами друкують заголовок розділу.

Підрозділи нумерують у межах кожного розділу, використовуючи номер розділу і порядковий номер підрозділу, між якими і в кінці ставиться крапка: наприклад «1.2.» (другий підрозділ першого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

Заголовки підрозділів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу (5 знаків). Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок підрозділу складається з двох або більше речень, їх розділяють крапкою.



Пункти нумерують у межах кожного підрозділу. Номер пункту складається з порядкових номерів розділу, підрозділу, пункту, між якими ставлять крапку. У кінці номера повинна стояти крапка, наприклад: «2. 1. 3.» (третій пункт першого підрозділу другого розділу). Потім у тому ж рядку йде заголовок пункту.

Заголовки пунктів друкуються маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу в розрядці в підбір до тексту. В кінці заголовка, надрукованого в підбір до тексту, ставиться крапка. Перенесення слів та їх підкреслювання в заголовку не допускається. Пункт може не мати заголовка.

Підпункти нумерують у межах кожного пункту за такими ж правилами, як пункти.

Заголовки розділів, підрозділів, таблиць, окремі слова та речення в тексті можуть виділятися напівжирним шрифтом за єдиним правилом.

Відстань між заголовком (за винятком заголовка пункту) та наступним чи попереднім текстом повинна бути не менше двох рядків. Розміщення заголовка в нижній частині аркуша якщо після нього залишається менше двох рядків тексту, не допускається.

Матеріал пояснювальної записки повинен бути викладений грамотно, чітко і стисло. У тексті пояснювальної записки не рекомендується вживати звороти із займенниками першої особи, наприклад: «Я вважаю...», «Ми знаходимо...» тощо. Рекомендується вести виклад, не вживаючи займенників, наприклад: «Вважаємо...», «Знаходимо...» тощо.

В роботі не повинно бути повторів та відступів від основної теми. Не слід захаращувати текст довгими описами, арифметичними діями. Наприклад, ряд однотипних розрахунків слід оформити у вигляді таблиці, у тексті дати лише один розгорнутий приклад розрахунку.

Виконання дуже великої за обсягом розрахункової роботи, на якій ґрунтується дослідження, рекомендується оформляти у вигляді окремого додатку.

Оформлення роботи починають з *титульного аркуша* (додаток 1). Після титульного аркуша розміщують *завдання* (додаток 2). Титульний аркуш і завдання заповнюють креслярським шрифтом або на комп'ютері. Далі розміщують реферат (додаток 3), потім – зміст роботи, заголовки якого повинні відповідати їх назвам в тексті роботи.

Текст курсової роботи ілюструють кресленнями, рисунками, схемами, фотографіями, графіками, діаграмами, таблицями. Вибір типу ілюстрації залежить від змісту матеріалу та поставленої мети. Всі ілюстрації та таблиці слід подавати в роботі безпосередньо після тексту, де їх згадано вперше або на наступній сторінці. Якщо вони містяться на окремих сторінках роботи, їх включають до загальної нумерації сторінок. На всі ілюстрації мають бути посилання у тексті.

Ілюстрації позначають словом «Рис.» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій у додатках. Знак «№» перед цифрою не ставиться. Номер ілюстрації має складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації в розділі, між якими ставиться крапка: наприклад, «Рис. 1.3» (третій рисунок першого розділу). Номер ілюстрації, назва і пояснювальні написи розміщуються послідовно під ілюстрацією.

Не варто робити за текстом посилання на ілюстрації як самостійні фрази, в яких повторюється текст, що міститься у підрисунковому написі. У тому місці, де йде мова про ілюстрацію і де треба студенту вказати на неї, розміщують посилання у вигляді виразу у круглих дужках «(рис. 2.6)» або зворот виразу типу: «... як це видно з рис. 2.6», або «... як це показано на рис. 2.6».

Якість ілюстрацій повинна забезпечувати їх чітке відтворення. Ілюстрації виконують за допомогою комп'ютерних технологій, чорнилом, тушшю або пастою чорного кольору на білому непрозорому папері.



Таблиці нумерують послідовно (за винятком тих, що розміщені в додатках) у межах розділу. У правому верхньому куті розміщують напис «Таблиця» із зазначенням її номера, який складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка: наприклад, «Таблиця 3.4» (четверта таблиця третього розділу), нижче вказується назва таблиці, яка відтворює її зміст.

У разі перенесення таблиці на іншу сторінку над подальшими частинами пишеться: «Продовження табл. 3.4», а якщо таблиця закінчується, то «Закінчення табл. 3.4» (без лапок).

Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті таким чином, щоб її можна було читати без повороту тексту або з поворотом на 90° за годинниковою стрілкою.

Заголовки граф таблиці починаються з великих літер, підзаголовки – з малих, якщо складають одне речення із заголовком, і з великих – якщо вони є самостійними.

Вертикальні граfi нумерують в тих випадках, якщо в тексті на них є посилання, або якщо таблицю частково переносять на наступну сторінку, а також при виконанні розрахунків за даними, що розміщені в різних графах.

Якщо всі показники таблиці мають однакові одиниці виміру, їх виносять у заголовок, якщо різні – вказують у «бічному». Позначення одиниць виміру повинно відповідати стандартам. Якщо текст у таблиці повторюється і складається з двох або більше слів, при першому повторенні його замінюють сполученням «те саме», а далі – лапками. Не дозволяється ставити лапки замість повторюваних цифр, знаків, математичних і хімічних символів. Якщо цифрові або інші дані відсутні, то ставлять пропуск (–). Цифри в графах таблиці належить проставляти так, щоб відповідні розряди чисел по всій колонці були розміщені один під одним. Потрібно дотримуватись однакової кількості десяткових знаків для всіх значень цифрових величин в одній графі.

Формули у курсовій роботі нумеруються в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Номер формул пишуть біля правого поля сторінки на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: (4.1) – це перша формула четвертого розділу.

Пояснення значень символів, числових коефіцієнтів у формулах треба подавати безпосередньо під формулою в тій послідовності, в якій вони дані в формулі, і кожне – з нового рядка. Перший рядок пояснення починається із слова «де» без двокрапки.

Рівняння і формули треба виділяти в тексті вільними рядками. Вище і нижче кожної формули потрібно залишати не менш як один вільний рядок. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–), множення (·) і ділення (:).

Посилання на ілюстрації до курсової роботи оформляють, як було сказано вище, порядковим номером ілюстрації: наприклад, «рис. 2.3»; на формули – порядковим номером формули, наприклад, «у формулі (3.1)». Посилання у тексті на таблиці пишуть скорочено: наприклад, «у табл. 1.2». У повторних посиланнях на таблиці та ілюстрації треба вживати скорочене слово «дивись»: наприклад, «див. табл. 1.2», «див. рис. 2.3».

Кількість ілюстрацій у роботі визначається її змістом і повинна бути достатньою для того, щоб надати тексту роботи ясності і конкретності.

При цитуванні необхідна абсолютна точність і відповідність тексту джерела. На інформацію, що цитується, дається посилання. Посилання на літературу наводять в квадратних дужках по тексту після відповідної фрази. В дужках ставлять порядковий номер джерела. Його назву наводять у списку літератури, який розміщують в кінці роботи. Для кожного



джерела вказують прізвище, ініціали автора, повну назву книги, місце видання, видавництво, рік видання, кількість сторінок. Для статей, що опубліковані в періодичній літературі, вказують прізвище, ініціали автора, назву статті, назву журналу або газети, рік видання, номер журналу чи дату виходу газети.

Бібліографічні видання наводяться за алфавітом або в порядку їх згадування в тексті згідно з наведеними вище правилами, наприклад:

1. *Денисов В.Г., Скрипець А.В., Онищенко В.Ф.* Человек, твои психофизиологические возможности. – К.: Здоров'я, 1980.–144 с.

2. *Оуэнс Ч.А.* Летная эксплуатация: организация работы экипажа/ Пер. с англ. И.М Алявдина. – М.: Транспорт, 1987.–237 с.

3. *Павлов В.В., Скрипець А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов. – К.: КМУГА, 2000.– 460 с.

4. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. – К.: НАУ, 2002.– 532 с.

У додатки слід включати допоміжні матеріали (проміжні математичні розрахунки, таблиці допоміжних цифрових даних, ілюстрації допоміжного характеру). Кожен додаток починають з нової сторінки. У правому верхньому куті пишуть слово «Додаток». Він повинен мати тематичний заголовок. Якщо у курсовій роботі є два або більше додатків, то їх послідовно нумерують арабськими цифрами (без знака «№»), наприклад: Додаток 2 (без крапки в кінці).

Примітки до тексту і таблиць, в яких вказують додаткові та пояснювальні дані, нумерують послідовно в межах однієї сторінки. Якщо приміток на одній сторінці декілька, то після слова «Примітки» ставлять двокрапку, наприклад:

Примітки: 1. ...

2. ...

Якщо є одна примітка, то її не нумерують і після слова «Примітка» ставлять крапку.

Оформлену у відповідності до сформульованих вимог та повністю укомплектовану курсову роботу як зазначалося вище слід зброшурувати.

## **5. Захист та оцінювання курсової роботи**


Захист курсової роботи здійснюється в комісії під головуванням завідувача кафедри, причому, одним із членів комісії є керівник курсового проектування.

Комісія працює прилюдно, за присутності студентів даної академічної групи та інших осіб, в термін, визначений графіком курсового проектування.

Захист складається зі стислої, але змістовної доповіді студента тривалістю сім – вісім хвилин та з його відповідей на запитання членів комісії. З дозволу голови комісії запитання можуть бути задані також присутніми на захисті студентами або іншими особами.

Студент під час захисту повинен дати відповіді та пояснення на всі запитання по суті роботи.

Оцінювання результатів виконання та захисту курсової роботи здійснюється комісією відповідно до рейтингової системи, наведеної в табл. 5.1.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 93 з 217	

Таблиця 5.1

Оцінювання результатів виконання та захисту  
курсової роботи

№ п/п	Зміст виконуваної роботи	Макс. кількість балів
1.	Виконання курсової роботи:	
	– відповідність змісту виконаної роботи поставленому завданню та повнота його розкриття .....	5
	– правильність та повнота обґрунтування прийнятих рішень.....	4
	– відповідність оформлення пояснювальної записки вимогам ДСТУ та інших нормативних документів.....	2
<b>Разом</b>		<b>11</b>
2.	Захист курсової роботи (повнота та глибина доповіді, повнота та логічність відповідей на запитання під час захисту).....	6
<b>Усього</b>		<b>17</b>

Відповідність рейтингових оцінок за виконання та захист курсової роботи у балах оцінкам за національною шкалою наведено в табл. 5.2.

Таблиця 5.2

Відповідність рейтингових оцінок за виконання та захист  
курсової роботи у балах оцінкам за національною шкалою

В цілому за курсову роботу	в тому числі за		Оцінка за національною шкалою
	виконання	захист	
15-17	10-11	6	Відмінно
13-14	8-9	5	Добре
10-12	7	4	Задовільно
менше 10	менше 7	менше 4	Незадовільно

Якщо студент виконав та захистив курсову роботу поза встановлений термін (звичайно, з запізненням) з неповажних причин, то максимальна величина рейтингової оцінки в балах, яку він може отримати за результатами виконання та захисту, дорівнює 14 (оцінці «Добре» за національною шкалою), тобто зменшується на три бали у порівнянні з наведеною в табл. 5.2 максимальною оцінкою.

Підсумкова модульна рейтингова оцінка, отримана студентом за результатами виконання та захисту курсової роботи, окрім відомості модульного контролю, заноситься також до навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: **16/Відм., 14/Добре, 11/Задов.**

Захищені курсові роботи зберігаються на кафедрі протягом трьох років, а потім списуються та знищуються згідно з встановленим порядком.

Підсумки курсового проектування на кафедрі та пропозиції щодо поліпшення його організації, проведення та змісту обов'язково обговорюються в кінці семестру на засіданні кафедри.

### 6. Перелік рекомендованої літератури

1. *Безпека польотів та організація повітряного руху/* І.С. Биковцев, В.С.Дем'янчук, В.М. Гладков та ін. Під ред. В.С. Дем'янчука. – К.: ДП ОПР України, 2009. – 424 с.

2. *Людський фактор в системі організації повітряного руху/* І.С. Биковцев, В.М. Гладков, В.С. Дем'янчук та ін. – К.: ДП ОПР, 2009.–440 с.



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 94 з 217

3. *Макаров Р.Н.* Человек и цивилизация в свете науки XXI века: энциклопедический справочник. – М.: 2006. – 1153 с.

4. *Международная академия проблем человека в авиации и космонавтике*: справочник / Под. ред. Р.Н. Макарова. – М.: 2008. – 138 с. 1. *Скрипець А.В.* Основи авіаційної інженерної психології. Навч. посібник. – К.: НАУ, 2002.–532 с.

5. *Павлов В.В., Скрипець А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов. – К.: КИИГА, 2000.–460 с.

6. *Руководство по управлению безопасностью полетов (РУБП)*. – Монреаль: ИКАО, 2009.

7. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки. Навч. посібник. – К.: НАУ, 2001.–400 с.; – К.: Вид-во Нац. авіац. ун-ту «НАУ-друк», 2009.–124 с.

8. *Человек в измерениях XX века. Прогресс человечества в двадцатом столетии* / Главный ред. и автор Р.Н. Макаров. – М.: 2007.

*Додаток 1*

**Зразок оформлення титульного аркуша пояснювальної записки**

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Кафедра авіоніки

**КУРСОВА РОБОТА**

з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

**Тема: Атестація робочого місця командира літака Ту-154  
(на прикладі режиму заходження на посадку і посадки)**

Виконав: студент групи АВ-312 ІАН

Васильченко І.В.

Номер залікової книжки 293817

Керівник: проф. Павлов В.В.

Київ-2017



Додаток 2

## Зразок оформлення завдання на курсову роботу

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра авіоніки

### ЗАВДАННЯ

на виконання курсової роботи  
студента Васильченка Івана Васильовича

Тема курсової роботи: Атестація робочого місця командира літака Ту-154 (на прикладі режиму заходження на посадку і посадки)

1. Термін виконання роботи: з «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р. по «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р.
2. Вихідні дані до курсової роботи: атестація робочого місця командира літака здійснюється за тренажером КТЛ Ту-154 відповідно до: Керівництва з льотної експлуатації та Інструкції з взаємодії і технології роботи членів екіпажу літака Ту-154.
3. Етапи роботи над курсовою роботою:
  - класифікаційні ознаки робочого місця;
  - часова та психофізіологічна структура робочої діяльності командира літака Ту-154 в режимі заходу на посадку і посадки;
  - просторова організація робочого місця;
  - характеристика компонентів робочого місця (засобів відображення інформації, пристроїв керування, засобів технологічного і організаційного оснащення);
  - характеристика експлуатаційної технологічності робочого місця;
  - санітарно-гігієнічні умови праці та естетична характеристика робочого місця.
4. Перелік обов'язкового графічного матеріалу:
  - алгоритм та технологія проведення атестації робочого місця командира літака Ту-154 в режимі заходу на посадку і посадки;
  - графіки, діаграми, таблиці і т. ін., що розкривають характеристику робочого місця командира літака Ту-154 в режимі заходу на посадку і посадки.

5. Завдання видав \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис керівника) (ПІБ керівника)

«\_\_» \_\_\_\_ 201\_\_ р.


6. Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_  
(підпис студента)

Курсова робота захищена з оцінкою \_\_\_\_\_  
(дата)

Голова комісії \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (ПІБ)

Члени комісії \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (ПІБ)

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)  
(підпис) (ПІБ)

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 96 з 217	

*Додаток 3*

### **Зразок оформлення реферату**

#### **РЕФЕРАТ**

Пояснювальна записка до курсової роботи «Атестація робочого місця командира літака Ту-154 (на прикладі режиму заходження на посадку і посадки)»: 25 с., 9 рис., 5 табл., 3 додатки, 9 літературних джерел.

#### **АТЕСТАЦІЯ, РОБОЧЕ МІСЦЕ, КОМАНДИР, ЛЬОТНИЙ ЕКІПАЖ, ЗАХОДЖЕННЯ, ПОСАДКА, ДІЯЛЬНІСТЬ**

Об'єкт дослідження – робоче місце командира літака Ту-154: крісло; засоби відображення інформації; пристрої керування; засоби технологічного та організаційного оснащення.


Мета роботи – закріплення, поглиблення і розширення знань, а також отримання практичних навичок з проведення атестації автоматизованих робочих місць авіаційних операторів.

Метод дослідження – експеримент на тренажері КТЛ Ту-154.

Проведено ергономічний аналіз робочого місця командира літака Ту-154 на прикладі режиму заходу на посадку і посадки, виявлені ергономічні фактори, які можуть впливати на командира літака в процесі робочої діяльності в режимі заходження на посадку і посадки, та визначені їх параметри. На основі даних ергономічної атестації робочого місця командира літака Ту-154 визначені шляхи його раціоналізації.

Результати виконання курсової роботи рекомендується використовувати в навчальному процесі, а також в процесі проектування кабіни льотних екіпажів як єдиного поста керування літаком та його функціональними системами в умовах польоту.



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 97 з 217	


(10-ІПЕЛЧВА-ЛП-1)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
 Національний авіаційний університет

**ІНЖЕНЕРНА ПСИХОЛОГІЯ І ЗАСОБИ  
 ВІДОБРАЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ**

*Лабораторний практикум*

Київ 2002

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 98 з 217	

**УДК 159.9:62:629.735 (076.5)**

**ББК Ю 941.2я 73-5**

**І 621**

**Укладачі: А.В. Скрипець, В.В. Павлов, О.І. Варченко, С.В.Павлова**


**Рецензент Ю.В.Грищенко**

Затверджено на засіданні секції факультету систем управління редради НАУ 17 січня 2002 року

**І 621** Інженерна психологія і засоби відображення інформації. Лабораторний практикум / За ред. Скрипця А.В. – К.:НАУ, 2002. – 70 с.

У практикумі викладено методику виконання лабораторних робіт, а також методики дослідження психофізіологічних можливостей людини-оператора в процесі взаємодії її з технікою.

Призначено для студентів IV і V курсів факультету систем управління денної та заочної форм навчання.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 99 з 217	

## ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Даний лабораторний практикум призначено для студентів IV і V курсів факультету систем управління денної і заочної форм навчання, які виконують лабораторні роботи з дисципліни «Інженерна психологія та засоби відображення інформації».

Лабораторний практикум містить 7 лабораторних робіт, які знайомлять студентів з методами експериментального дослідження психофізіологічних факторів діяльності операторів, що впливають на ефективність і надійність їхньої роботи з технічними пристроями, а також з методами статистичної обробки результатів, отриманих під час проведення експериментів.

Метою виконання лабораторних робіт є набуття практичних навичок для дослідження зорового аналізатора людини-оператора, її працездатності, а також для використання методик ергономічної оцінки робочих місць авіаційних операторів, розміщення на них засобів відображення інформації та органів керування.

Кожну роботу студент починає з ознайомлення з теорією й методами визначення параметрів, які необхідно дослідити, далі – з послідовністю виконання експерименту. Отримані під час виконання роботи експериментальні дані студенти обробляють відповідно до запропонованих методик.

Теоретичною основою для проведення лабораторних робіт є лекційний матеріал по темі і стислі теоретичні відомості, викладені в лабораторному практикумі. В кінці кожної лабораторної роботи наведені літературні джерела, з яких студент може отримати необхідний матеріал для її виконання.

Звіт по лабораторних роботах повинен містити: мету роботи; стислі відомості по темі; послідовність виконання роботи; результати вимірювань і обробки виконаних досліджень.

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №1

#### **Колективне психологічне обстеження за коректурною методикою**


##### **Мета роботи**

1. Вивчити коректурну методика і вимоги, які ставляться до психологічного обстеження за цією методикою.
2. Отримати практичні навички для складання таблиць переведення первинних результатів у 9-бальну шкалу цифрових оцінок (шкалу стенайнів) і прогностичні бали, а також для оцінки результатів психологічного обстеження групи осіб за коректурною методикою.

##### **Методичні вказівки**

При підготовці до виконання лабораторної роботи необхідно вивчити:

- вимоги, які ставляться до проведення психологічного обстеження у груповій формі;
- принципи оцінки інформативності методик психологічного обстеження і визначення прогностичного бала;
- основи роботи на ПЕОМ для користувача-початківця і розділ цієї лабораторної роботи: «Використання ПЕОМ при вивченні коректурної методики».

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 100 з 217	

## Стислі теоретичні відомості

### 1. Загальні положення психологічного обстеження

Психологічне обстеження проводиться за груповою та індивідуальною формами.

Групова форма передбачає одночасне тестування групи осіб кількістю 20-30 чоловік, які обстежуються за допомогою бланкових психологічних тестів. Індивідуальна форма передбачає обстеження кожної особи індивідуально.

Перед початком групового обстеження експериментатор складає список групи, проводить переклик, записує проти кожного прізвища порядковий номер робочого місця обстежуваної особи, проводить опитування про самопочуття.

Особи в хворобливому стані або ті, що недостатньо відпочили, до обстеження не допускаються.

З метою визначення рівня розвитку професійно значущих психологічних якостей осіб, які обстежуються, результати виконання методики аналізують. Для отримання об'єктивної й надійної інформації проведення колективного психологічного обстеження повинно задовольняти певним вимогам, дотримання яких є обов'язковим.

#### 1.1. Вимоги до стандартності обстановки і умов проведення психологічного обстеження

Групове психологічне обстеження повинно проводитися в одному й тому ж окремому приміщенні, яке відповідає основним вимогам діючих санітарних норм і правил, які передбачають створення здорових і безпечних умов праці. Приміщення повинно мати достатню кількість робочих місць (столів, стільців). Таким приміщенням може бути навчальний клас.

До початку обстеження на столах встановлюють таблички з номерами робочих місць. Номери необхідні експериментаторам для спостереження за обстежуваними особами і фіксації результатів спостережень у протоколі.

Розміщувати осіб, які обстежуються, необхідно таким чином, щоб вони не заважали одна одній, були позбавлені можливості допомагати одна одній, а призначені для проведення обстеження експериментатори мали змогу спостерігати за ними і, при необхідності, підійти до кожної під час роботи. Бажано, щоб кожна особа, яка обстежується, сиділа за окремим столом. Якщо це здійснити неможливо, необхідно, щоб особи, які сидять за одним столом, обов'язково мали різні варіанти тестів.

Під час виконання психологічних завдань повинні бути виключені будь-які чинники, що відволікають увагу (шум, втручання сторонніх осіб та ін.).

Групове обстеження повинно проводитися в той самий час доби (в залежності від розпорядку робочого часу і подальшої професійної діяльності).


#### 1.2. Вимоги до стандартності методики психологічного обстеження

При психологічному обстеженні необхідно зберігати ідентичність методики, з якої пропонуються завдання.

Бланки психологічних тестів повинні відповідати розробленим і випробуваним зразкам за розмірами, контрастністю символів і рисунків і т.п.

#### 1.3. Вимоги до стандартності інструктажу обстежуваних осіб

Інструкції психологічного обстеження за змістом і формою викладення повинні бути однаковими для всіх осіб, які обстежуються, оскільки навіть незначні розбіж-

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 101 з 217	

ності в інструкції можуть призвести до різного розуміння суті завдання, що, в свою чергу, може вплинути на ефективність і результати його виконання.

Стандартність інструктажу досягається зачитуванням вголос тексту інструкції або викладенням її за допомогою магнітофону.

#### **1.4. Вимоги до стандартності проведення (процедури) психологічного обстеження**

При груповому психологічному обстеженні, крім виконання вимоги до ідентичності методики, слід дотримуватися однакової послідовності обстеження.

Експериментатор і його асистенти повинні доброзичливо ставитись до всіх осіб, які обстежуються. Будь-яка допомога окремим особам у виконанні завдання, яка виходить за межі, зазначені в інструкції, неприпустима. Досвід експериментатора, його коректність допомагають створити ділову обстановку, що сприяє розкриттю істинних можливостей обстежуваних осіб, і, відповідно, підвищує надійність результатів обстеження.

#### **1.5. Особливості проведення колективного психологічного обстеження**

Психологічне обстеження слід проводити з групою, кількість членів якої не перевищує 30 чоловік. Більша чисельність групи ускладнює проведення психологічного обстеження і перешкоджає здійсненню цілеспрямованого спостереження за особами, які тестуються.

Спостереження при психологічному обстеженні необхідне для виявлення тих осіб у групі, які помітно відрізняються певними якостями, – такими, як дисциплінованість, емоційна витривалість, пильність, кмітливість тощо.

Так, за показником дисциплінованості до групи «кращих» відносять тих, що звертають на себе увагу швидким розумінням інструкцій, зібраністю, чітким виконанням команд; до групи «гірших» відносять осіб, які задають недоречні запитання, виявляють пустотливість при постановці завдання, ігнорують заклики експериментатора до порядку і тиші, постійно звертаються до сусідів за допомогою, намагаються ошукати експериментатора.


За показниками емоційної витривалості до групи «кращих» відносять осіб з мінімальним ступенем прояву емоцій (спокійних, стриманих під час обстеження). «Гірші» особи звертають на себе увагу яскраво вираженими проявами емоцій (мімікою, позою, інтонацією, артикуляцією мови, поведінковою реакцією), які свідчать про розгубленість, швидку зміну настрою і т.п.

Результати спостереження при груповому психологічному обстеженні записують у протокол (для кожного індивідуально) Поряд з прізвищем обстежуваної особи вказують особливості її поведінки. Ці результати потрібно враховувати як додаткову інформацію, яка у випадку невизначених прогнозів за результатами тестових випробувань може вплинути на висновок про професійну придатність.

#### **1.6. Матеріальне забезпечення колективного психологічного обстеження**

Для проведення групового психологічного обстеження необхідно мати:

- типові бланки для запису біографічних даних;
- бланки завдань психологічної методики у кількості, яка не була б меншою, ніж кількість осіб, які будуть обстежуватися;

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 102 з 217	

- папки у кількості, не меншій 30 (з розрахунку – 1 папка на кожну особу, яка буде обстежуватися), в які складають бланки методик;
- олівці або кулькові ручки (30-40 шт.);
- дошку, крейду (для пояснення і демонстрації правил виконання психологічних тестів);
- таблиці для демонстрації методики;
- секундомір, магнітофон.

## **2. Принципи оцінки інформативності методики визначення прогностичного балу**

Оцінка прогностичної інформативності окремих тестів психологічного обстеження і виведення прогностичного бала успішності подальшої діяльності здійснюється на підставі зіставлення даних психологічного обстеження осіб, які тестувалися, і показників успішності їхньої подальшої діяльності.

Оцінка результатів психологічного обстеження осіб, які тестувалися, визначається при зіставленні показників виконання кожної методики з результатами виконання цієї ж методики іншими особами, які обстежувалися. Щоб визначити, яке місце в групі займає особа, яка обстежувалася, первинні результати обстеження перетворюють в остаточні цифрові оцінки за допомогою вимірювальних шкал. Найчастіше вживаються шкали стенів (10-бальна шкала) і стенайнів (9-бальна шкала). В зазначених шкалах одиницею виміру є стандартне відхилення. У шкалі стенів умовна середня складає 5,55, стандартне відхилення дорівнює 2,0; у шкалі стенайнів умовна середня – 5,0, стандартне відхилення – також 2,0.

Перетворення первинних результатів психологічного обстеження в стени і стенайни вимагає застосування нормального розподілення первинних результатів виконання методики. Для розрахунку стенів і стенайнів кількість класів первинних результатів повинна бути не меншою 12-15.

При меншій кількості класів виділення окремих стенів і стенайнів може виявитися неможливим.

У випадку більших вибірок (декілька сотень спостережень) нормалізацію первинних результатів рекомендується проводити таким чином.


1. В таблицю записують всі отримані первинні результати виконання методики, починаючи з найнижчого і закінчуючи найвищим.

2. В другий стовпчик таблиці записують частоти появи окремих результатів.

3. В третьому стовпчику таблиці наводять накопичені частоти появи окремих результатів, починаючи складання частот з найнижчого результату.

4. В четвертому стовпчику наводять накопичені частоти (частота, поділена на загальну кількість спостережень) результатів виконання методики з точністю до третього знака після коми включно.

5. Величини стенів і стенайнів визначають за накопиченими частотами відповідно до таблиць переведення (табл. 1.1 і 1.2).

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 103 з 217	

Таблиця 1.1

Співвідношення послідовно накопичених частотей первинних  
результатів і стенів

Накопичені частоті	Стени
0,000 – 0,023	1
0,024 – 0,067	2
0,068 – 0,590	3
0,160 – 0,308	4
0,309 – 0,500	5
0,501 – 0,692	6
0,693 – 0,841	7
0,842 – 0,933	8
0,934 – 0,977	9
0,978 – 1,000	10

Таблиця 1.2

Співвідношення послідовно накопичених частотей первинних  
результатів і стенайнів


Накопичені частоті	Стенайни
0,000 – 0,040	1
0,041 – 0,106	2
0,107 – 0,227	3
0,228 – 0,401	4
0,402 – 0,599	5
0,600 – 0,773	6
0,774 – 0,894	7
0,895 – 0,960	8
0,961 – 1,000	9

Так, наприклад, якщо 4% членів вибірки показали найнижчі результати виконання завдання, то всі вони за шкалою стенайнів отримають оцінку 1 бал. Особи, які показали вищі первинні результати, що складає приблизно 6,5% вибірки (10,6-4,1 %), отримають відповідно оцінку 2 бали за 9-бальною шкалою (стенайни).

Для кожної вибірки, умови обстеження якої різні (вік, особливості методики тощо), повинні бути визначені норми виконання даного тесту з урахуванням середнього арифметичного стандартного відхилення, а також розроблені таблиці переведення первинних результатів у десяти - або дев'ятибальну шкалу.

Такі норми дають можливість порівняти індивідуальний результат з середнім результатом групи, що має важливе значення для індивідуалізації навчальної і виховної роботи.

Крім того, стандартизовані результати завдань, які виконані за психологічними методиками, маючи невелику кількість градацій тієї чи іншої ознаки, полегшують оцінку прогностичної інформативності.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 104 з 217	

Як приклад, таблиці переведення в стенографи первинних результатів завдань, виконаних за психологічними методиками, для відбору осіб, що вступають до вищих навчальних закладів цивільної авіації (ЦА), наведені в кінці кожної методики.

Перший етап оцінки показників успішності подальшої діяльності полягає у зборі даних про результати психологічного обстеження. Наприклад, як показник академічної успішності рекомендується використовувати середнє арифметичне оцінок, отриманих на іспитах з теоретичних дисциплін особами, що навчаються, за весь період навчання в навчальному закладі.

Для визначення прогностичної інформативності психологічної методики оцінюють інформативність ознак, які використовуються для прогнозу. Кількісні значення ознак квантують на дві-три градації і обчислюють відношення ймовірностей появи градацій ознаки у представників виділених полярних груп, тобто «кращих» і «гірших». Розрахунок відношення ймовірностей появи тієї чи іншої градації ознаки в полярних групах проводять за наявними даними і результати цього обчислення записують в таблицю у вигляді прогностичних балів. Як зразок в табл. 1.3 наведена процедура розрахунку інформативності середнього бала атестата для прогнозування академічної успішності осіб, що вступають до вищих навчальних закладів ЦА.

Таблиця 1.3

Визначення інформативності середнього бала за шкільним атестатом  
для прогнозування академічної успішності осіб, що вступають  
до вищих навчальних закладів ЦА

Градації ознаки (продуктивність)	Абсолютна ( $h_i$ ) частота появи градацій ознаки		Відношення ймовірностей появи градацій ознаки $\frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Логарифм відношення ймовірностей $\lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Прогностичний бал $100 \cdot \lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$
	у відмінників $h_i^1$	у трієчників $h_i^2$			
4,1 і більше	62	14	3,61	0,558	55
4,0 – 3,6	13	15	0,705	-0,152	-15
3,5 і менше	6	37	0,132	-0,880	-90

Кількість відмінників у цьому прикладі –  $N_1 = 81$ ; кількість трієчників –  $N_2 = 66$ . Прогностичний бал округляється до 5 одиниць.

Позитивними прогностичні бали будуть у випадку домінування ймовірності високої успішності осіб, що обстежуються, негативними – у випадку домінування ймовірності відносно низької успішності.

#### Опис коректурної методики

Методика спрямована на дослідження особливостей довільної уваги: її стійкості, розподілення, обсягу, легкості переключення. Крім того, в процесі виконання завдання виявляється загальний темп психічної діяльності, ступінь стомленості або





послаблення уваги, стійкість просторових уявлень, спроможність до одночасного утримання в центрі уваги двох різновидів діяльності.

Основою методики є таблиця, яка містить 198 пар внутрішніх і зовнішніх кілець, в кожному з яких є довільно орієнтовані (праворуч, ліворуч, угору, униз) розриви, причому, місця розривів зовнішнього і внутрішнього кілець не збігаються. У верхній частині таблиці як зразок зображені варіанти поєднання кілець. Дві з цих пар експериментатор заздалегідь перекреслює лініями: одну пару справа наліво згори униз, іншу – зліва направо згори униз.

На бланках, що дають обстежуваним особам, які сидять поруч, закреслюють різні пари кілець, але вони повинні бути підібрані таким чином, щоб кількість пар кілець, що підлягають викреслюванню, у всіх обстежуваних осіб була однакова, таким чином, важкість завдання для всіх буде ідентичною. Для викреслювання необхідно пропонувати або 1 і 2 пари, або 3 і 4, або 5 і 6, або 7 і 8.

Завдання тестування полягає в закресленні відповідних пар кілець в тих напрямках, які вказані над таблицею. На виконання завдання дається 3 хвилини. На дошці заздалегідь зображають варіанти кілець і напрямки їх закреслення.

Особи, що обстежуються, за командою підписують бланк і перевертають його. Демонструється зразок бланка і дається така інструкція. «На бланках зображені пари кілець, в кожному з яких є довільно орієнтовані розриви: вони спрямовані: той – угору, той – униз, той – праворуч, той – ліворуч, причому, розриви зовнішнього і внутрішнього кілець спрямовані в різні боки. Ваша задача полягає в наступному: необхідно уважно переглядати рядок за рядком зліва направо і викреслювати ті пари кілець, що вказані у кожного з вас зверху над таблицею у вигляді зразка, причому, викреслювати одну пару потрібно лінією зліва направо і згори вниз, а іншу пару – справа наліво і згори вниз: ось так (показати на дошці). Отже, за моєю командою Ви перевертаєте бланк і протягом 30 секунд уважно вивчаєте зразки кілець, що зображені над таблицею і перекреслені лініями. З'ясуйте, які пари кілець і в якому напрямку треба викреслювати. Після цього за моєю командою починайте переглядати рядки і викреслюйте потрібні кільця. За командою «Кінець роботи!» Ви ставите вертикальну лінію після того кільця, яке переглянули останнім. Ті, хто закінчить роботу раніше команди «Кінець роботи!», підніміть руку і до вас підійдуть.

Чи все зрозуміло?

Які є запитання?».


Після відповіді на запитання подається команда: «Переверніть бланки, з'ясуйте, які кільця ви повинні перекреслити».

Через 30 секунд подається команда «Почали!» і вмикається секундомір.

Через 3 хвилини дається команда «Вертикальна лінія, кінець роботи!». Асистент збирає бланки.

Під час роботи експериментатор і асистент уважно стежать за обстежуваними особами: якщо хтось з них закінчить роботу раніше і підніме руку, асистент підходить до нього і бере бланк, не заважаючи роботі інших. На бланку робиться позначка, що робота виконана менше, ніж за 3 хвилини.

Перевірку проводять за допомогою «ключа-бланка», зробленого на кальці або на засвітленій рентгенівській плівці, на яких місця потрібних кілець обведені колами.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 106 з 217	

Виготовляється чотири «бланки-ключі», відповідно до чотирьох варіантів завдання, де закресленню підлягають чотири різні пари кілець. При обробці результатів враховують загальну кількість переглянутих за 3 хвилини кілець і кількість помилок.

За основу береться обсяг матеріалу – кількість переглянутих кілець. За кожну помилку віднімається певна кількість знаків: при пропусканні потрібної пари або закресленні непотрібної пари віднімається по 10 знаків; при закресленні кілець ризою в неправильному напрямку віднімається по п'ять знаків; при виправленнях віднімається по три знаки.

Приклад шкали оцінок за коректурною методикою для прогнозування академічної успішності студента у вищому навчальному закладі ЦА наведений в табл. 1 4.

### Використання ПЕОМ при вивченні коректурної методики

Відповідно до коректурної методики розроблена програма «CIRCL». Програма написана на мові високого рівня Бейсик і скомпільована у програмний файл CIRCL.EXE, що, в свою чергу, дозволяє працювати з нею на будь-якій сучасній ПЕОМ, не використовуючи інтерпретатор зазначеної мови.

Таблиця 1.4.

Шкала оцінок за коректурною методикою

Продуктивність роботи	Бали (стенайни)	Прогностичний бал академічної успішності
183 – 198	9	81
160 – 182	8	
122 – 159	7	14
99 – 121	6	-58
65 – 98	5	
48 – 64	4	
30 – 47	3	
29 – 10	2	
9 і менше	1	

Починаючи роботу з програмою, необхідно набрати в командному рядку на екрані дисплея за допомогою літерних клавіш клавіатури специфікацію файлу CIRCL.EXE (за вказівкою викладача) і запустити програму, натиснувши клавішу «Enter».

У відповідь на запитання, що з'явилося в лівому верхньому куту екрану «VARIANT (1,2,3.4)?», потрібно на цифрових клавішах клавіатури набрати номер одного з чотирьох запропонованих варіантів завдання, який висвітлиться відразу після цього запитання, і підтвердити вибір натиском клавіші «Enter».

Після цього зображення на екрані дисплея набуде вигляду, показаного на рис. 1.1.

Все поле екрана, за винятком перших двох рядків, займають 198 пар кілець.

У правій половині перших двох рядків розміщені чотири групи пар кілець (по дві пари кілець в групі). В залежності від номера варіанта завдання буде вибрана одна з груп, в якій одна пара кілець перекреслена зліва направо згори униз, а інша –



справа наліво згори униз. Відповідно під першою парою кілець буде стояти цифра «1», а під другою – цифра «2».

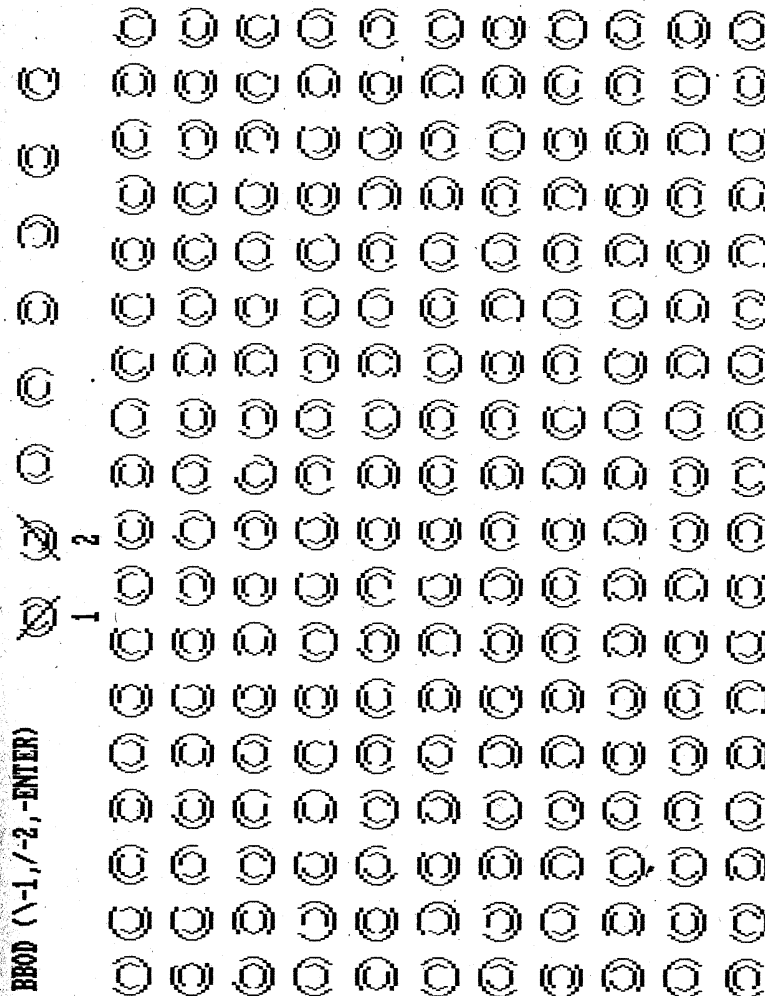


Рис. 1.1. Приклад зображення на екрані дисплея при тестуванні за коректурною методикою


В лівій частині перших двох рядків знаходиться повідомлення «ВВОД (/ -1, / -2, -Enter)».

### **УВАГА!**

Протягом наступних 30 секунд з моменту появи зображення, наведеного на рис. 1.1, забороняється натискати будь-які клавіші на клавіатурі, інакше (внаслідок особливостей роботи операційної системи ПЕОМ) після висвітлення повідомлення, яке дає дозвіл почати роботу з тестом, курсор-тире виявиться встановленим не під початковою, а під якоюсь з наступних 14 пар кілець, в залежності від кількості зроблених натискань на клавіші клавіатури.

По закінченні 30 секунд з моменту появи зображення, наведеного на рис. 1.1, в лівому верхньому куту екрана з'явиться повідомлення «ВВОД (/ -1, / -2, -Enter)2» і за ним курсор-прямокутник, що й буде дозволом для початку роботи з тестом.

Задача обстежуваного полягає в тому, щоб протягом 3 хвилин після дозволу почати роботу переглянути якомога більше запропонованих пар кілець і викреслити потрібні за зразком, показаним у правій верхній частині екрану. Перекреслення зліва направо згори униз виконується набором на клавіатурі цифри «1», а справа наліво згори униз – «2», і в обох випадках – наступним натисканням клавіші

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 108 з 217	

«Enter». Причому, з метою контролю набрані на клавіатурі цифри висвітлюються перед курсором-прямокутником в лівому верхньому куту екрана. Викреслюється та пара кілець, під якою знаходиться останній курсор-тире. Після перекреслення курсор-тире автоматично переводиться під наступну пару кілець, яка розглядається. Переведення курсору під наступну пару кілець без викреслювання попередньої здійснюється натисканням клавіші «Enter».

Результат тестування висвітлюється на екрані дисплея в таких випадках:

- після розгляду усіх 198 пар кілець за час до 3 хвилин;
- після закінчення 3 хвилин, відведених на виконання завдання, незалежно від того, скільки пар кілець було розглянуто.

Результат являє собою 3 групи цифр: перша – кінцевий результат; друга – кількість знаків, віднятих за пропуск потрібних пар кілець або викреслювання непотрібних; третя – кількість знаків, віднятих за перекреслення потрібних пар кілець в неправильному напрямку.

На екрані дисплея під результатом виконання завдання висвітлюється запитання: «Будете працювати ще (y/n)?». Для повернення до початку програми слід у відповідь на це запитання набрати на клавіатурі літеру «Y», а для завершення роботи з програмою – літеру «N», обидва варіанти відповіді підтверджуються натисканням клавіші «Enter».

### Завдання на роботу

1. Вивчити коректурну методіку.
2. Скласти таблицю переведення первинних результатів обстеження за коректурною методікою в дев'ятибальну шкалу цифрових оцінок (за шкалою стенойнів).
3. Скласти таблицю переведення первинних результатів виконання коректурної методіки у прогностичні бали.
4. Відпрацювати чотири запропоновані варіанти завдання за коректурною методікою.
5. Оцінити результати виконання завдання по кожному з чотирьох відпрацьованих варіантів, користуючись таблицями переведення.
6. Зробити висновки з виконаної роботи.

### Послідовність виконання роботи


1. Отримати у викладача вихідні дані психологічного обстеження абітурієнтів (первинні результати). Отримати показники успішності їхнього наступного навчання у вищому навчальному закладі (від 50 до 100 спостережень).

2. Провести нормалізацію первинних результатів психологічного обстеження за коректурною методікою і сформувати шкалу переведення їх у стенойни. Отримані результати оформити у вигляді таблиці (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Первинні результати	Частота появи результату	Накопичені частоти	Накопичені частоти	Стенойни

3. Скласти прогностичну таблицю залежності академічної успішності від первинних результатів обстеження за коректурною методікою, результати оформити у вигляді таблиці (табл. 1.6).

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 109 з 217	

Таблиця 1.6

Градації ознаки (продуктивність)	Абсолютна ( $h_i$ ) частота появи градацій ознаки		Відношення ймовірностей появи градацій ознаки $\frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Логарифм відношення ймовірностей $\lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Прогностичний бал $100 \cdot \lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$
	у відмінни- ків $h_i^1$	у трієчних- ків $h_i^2$			

Прогностичний бал округляється до 5 одиниць.

4. Сформувати шкалу оцінок за коректурною методикою для прогнозування академічної успішності студента у вищому навчальному закладі у вигляді таблиці (табл. 1.7).

Таблиця 1.7

## Шкала оцінок за коректурною методикою

Продуктивність роботи	Бали (стенайни)	Прогностичний бал академічної успішності

5. Увімкнути ПЕОМ.

6. Задати в командному рядку на екрані дисплея специфікацію файлу, який містить програму тестування за коректурною методикою (за вказівкою викладача) і запустити його, натиснувши на клавіатурі клавішу «Enter».

7. Відпрацювати чотири запропоновані варіанти завдання за коректурною методикою, результати записати у звіт.

8. Оцінити результати виконання завдання (прогноз академічної успішності) по кожному з чотирьох відпрацьованих варіантів, використовуючи сформовану шкалу оцінок за коректурною методикою.


9. Зробити висновки по виконаній роботі і записати їх у звіт.

**Зміст звіту**

1. Мета лабораторної роботи.
2. Стислий опис коректурної методики.
3. Процедура нормалізації і шкала переводу в стенайни первинних результатів обстеження за коректурною методикою (у вигляді табл. 1.5).
4. Таблиця переведення первинних результатів дослідження у прогностичні бали (у вигляді табл. 1.6).
5. Шкала оцінок за коректурною методикою (у вигляді табл. 1.7).
6. Результати виконання коректурної методики по кожному з чотирьох відпрацьованих варіантів завдання і оцінка їх за шкалами стенайнів і прогностичних балів.
7. Висновки по проведеній роботі.

**Контрольні запитання**

1. Розкажіть про призначення коректурної методики.
2. Який вигляд має зображення на екрані дисплея при психологічному обстеженні за коректурною методикою?

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 110 з 217	

3. Яка послідовність нормалізації первинних результатів обстеження за коректурною методикою?
4. Як здійснюється перевірка виконання завдання за коректурною методикою?
5. В чому полягає обробка результатів виконання завдання за коректурною методикою?
6. Яким чином оцінюють результати виконання завдання за коректурною методикою?

### **Список літератури**

1. ГЕНКИН А.А., МЕДВЕДЕВ В.И. Прогнозирование психофизиологических состояний. - Л.: Наука, 1971. – 170 с.
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ рекомендации по профессионально-психологическому отбору кандидатов в летные училища гражданской авиации. Пособие. - М.: Воздушный транспорт, 1978. – 96 с.
3. ВОСТРИКОВА З. П., ВОСТРИКОВА О.Ю., ТУЕВА С.С. Программирование на языке Бейсик для персональных ЭВМ. - М.: Машиностроение, 1993. – 256 с.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2**

#### **Колективне психологічне обстеження за методикою «Компаси»**

#### **Мета роботи**

1. Вивчити методику «Компаси» і вимоги, які ставляться до психологічного обстеження за цією методикою.
2. Отримати практичні навички для переведення первинних результатів в шкалу стенограм і прогностичні бали, а також для оцінки результатів психологічного обстеження за методикою «Компаси».

#### **Методичні вказівки**

- При підготовці до виконання лабораторної роботи необхідно вивчити:
- вимоги, які ставляться до проведення психологічного обстеження у груповій формі;
  - принципи оцінки інформативності методик психологічного обстеження і визначення прогностичного бала;
  - основи роботи на ПЕОМ для користувача-початківця і розділ цієї лабораторної роботи: «Використання ПЕОМ при вивченні методики «Компаси».

#### **Стислі теоретичні відомості**

Дивись розділ «Стислі теоретичні відомості» лабораторної роботи № 1 «Колективне психологічне обстеження за коректурною методикою».

#### **Опис методики «Компаси»**

Методика спрямована на вивчення деяких особливостей репродуктивного мислення і спроможності оперувати просторовим уявленням.

На бланку схематично зображені 50 компасів, по 10 у кожному ряду. На кожному компасі вказаний лише один з напрямків сторін світу, причому, компаси не орієнтовані. Задача осіб, що обстежуються, полягає в тому, щоб, орієнтуючись на заданий напрямок сторони світу, визначити, куди показує стрілка.

На дошці заздалегідь зображають декілька компасів з найбільш важкими для розпізнання напрямками стрілки. Зображають також схему компаса з правильним



розташуванням сторін світу (північ – вгорі, південь – внизу). Обстежуваним особам, які і сидять поруч, пропонують різні варіанти бланків.

За командою обстежувані особи підписують бланки і перевіряють їх.

Пропонується така інструкція.

«На ваших бланках схематично зображені компаси, але вони орієнтовані не за сторонами світу (північ вгорі, південь внизу), а як завгодно: тобто північ може бути внизу, ліворуч, праворуч і т. ін., південь - вгорі, ліворуч тощо. На кожному компасі вказаний лише один напрямок сторін світу (або Пн, або Пд, або ПнСх і т.п.). Орієнтуючись на цей напрямок, Ви повинні визначити, куди показує стрілка і позначити цей напрямок у скороченому вигляді (Пн, Сх, ПдСх, ПнЗх і т.п.). Для цього слід уявно повернути компас так, щоб означений на ньому напрямок сторони світу став на звичайне для нього місце (Сх - праворуч, Пн - вгорі і т.д.) і визначити, яке положення займе стрілка, тобто, який напрямок вона буде вказувати. Корисно розглянути декілька прикладів на зразках, зображених на дошці. Підкреслюю: усі «переміщення» компасів необхідно виконувати тільки уявно, в жодному випадку не обертати аркуш. Категорично забороняється робити будь-які позначки на бланку, окрім напрямку стрілки, який Ви визначили, бо це набагато знизить Вашу оцінку. За 10 хвилин, що даються Вам для виконання завдання, Ви повинні розглянути якомога більше компасів і правильно визначити напрямок стрілок. Не намагайтеся списувати у сусіда – варіанти завдання у вас різні.

Які є запитання? Переверніть бланки! Почали роботу!»

При необхідності асистент підходить до особи, якій потрібна допомога, не заважаючи іншим; експериментатор записує осіб, які користувалися підказкою, допомогою. Через 10 хвилин подається команда «Кінець роботи!», бланки збирають. Обробка протоколів виконується за допомогою «ключа-бланка», на якому записані правильні відповіді. Для

кожного варіанта завдання виготовляється свій «ключ-бланк». Оцінка визначається за кількістю правильних відповідей.

Приклад шкали оцінок за методикою «Компаси» для прогнозування академічної успішності у вищих навчальних закладах ЦА наведений в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Шкала оцінок за методикою «Компаси»

Продуктивність роботи	Бали (станайни)	Прогностичний бал академічної успішності
50	9	
48 – 49	8	122
46 – 47	7	
34 – 45	6	
18 – 33	5	-3
12 – 17	4	
9 – 11	3	
5 – 8	2	-124
4 і менше	1	



### Використання ПЕОМ при вивченні методики «Компаси»

Згідно з описом методики «Компаси» розроблена програма «COMPAS». Програма написана на мові Бейсік і скомпільована у програмний файл COMPAS.EXE, що дозволяє працювати з нею на будь-якій сучасній ПЕОМ, не користуючись інтерпретатором зазначеної мови.

Починаючи роботу з програмою, необхідно набрати в командному рядку на екрані дисплея (за допомогою літерних клавіш клавіатури) специфікацію файлу COMPAS.EXE (за вказівкою викладача) і запустити програму, натиснувши клавішу «Enter».

У відповідь на запитання «VARIANT (1.2)?», яке з'явилося в лівому верхньому куту екрана, слід на цифрових клавішах клавіатури набрати номер одного з двох варіантів запропонованого завдання, який висвітлиться відразу після цього повідомлення, і підтвердити вибір натисканням клавіші «Enter».

Після цього зображення на екрані дисплея набуде вигляду, який показано на рис. 2.1.

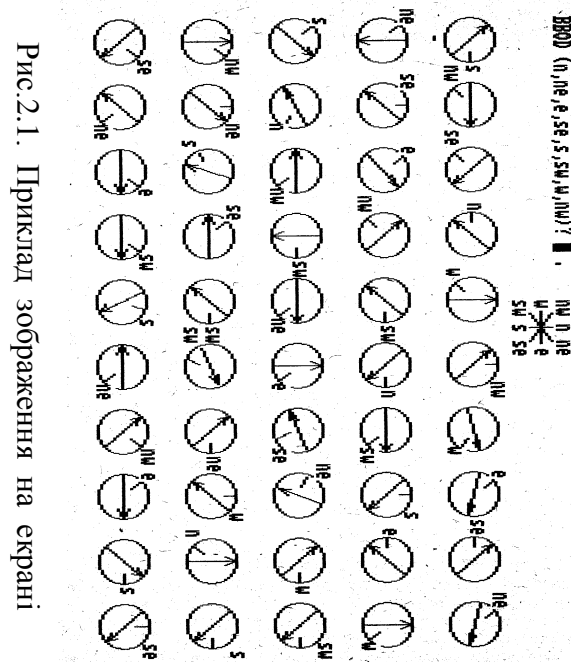


Рис.2.1. Приклад зображення на екрані

У лівому верхньому куту екрана з'явиться запитання «VARIANT (n, ne, e, se, s, sw, w, nw)?» і курсор-прямокутник.

Вгорі, в центрі екрана дисплея, схематично зображені напрямки сторін світу (n - північ, ne – північний схід, e - схід, se – південний схід, s – південь, sw – південний захід, w - захід, nw – північний захід).

Крім напрямків сторін світу, на екрані схематично зображені п'ятдесят компасів, які орієнтовані довільно. На кожному зображенні є стрілка і вказаний один з напрямків сторін світу.

Завдання полягає в тому, щоб протягом 10 хвилин з моменту появи зображення, наведеного на рис. 2.1, розглянути якомога більше схематичних зображень компасів і визначити в напрямку якої сторони світу показує стрілка. Визначений напрямок стрілки позначають під зображенням компаса набором на алфавітних клавішах клавіатури літер латинського алфавіту або їх сполучень, відповідних сторонам світу (n, ne, e, se,





s, sw, w, nw) і наступним натисканням клавіші «Enter». Причому, з метою контролю набрані на клавіатурі літери або їх поєднання висвітлюються перед курсором-прямокутником у лівому верхньому куту екрана. Після натискання клавіші «Enter» набрані літери або їх комбінації висвітлюються на місці курсору-тире під відповідним схематичним зображенням компаса, а сам курсор-тире автоматично переводиться під наступне зображення.

Результат тестування висвітлюється на екрані дисплея в таких випадках:

- після перегляду всіх 50 схематичних зображень компасів за час до 10 хвилин;
- після закінчення 10 хвилин, відведених на виконання завдання, незалежно від того, скільки зображень компасів було розглянуто.

Результат являє собою число, яке є кількістю правильних відповідей. На екрані дисплея під результатом виконання завдання є запитання «Будете працювати ще (y/n)?». Для повернення до початку програми необхідно у відповідь на це запитання набрати на клавіатурі літеру «Y», а для завершення роботи з програмою – літеру «N». Обидва варіанти відповіді підтверджуються натисканням клавіші «Enter».

### Завдання на роботу

1. Вивчити методику «Компаси».
2. Скласти таблицю переведення первинних результатів обстеження за методикою «Компаси» в шкалу стенойнів.
3. Скласти таблицю переведення первинних результатів виконання методики «Компаси» у прогностичні бали.
4. Відпрацювати два запропоновані варіанти завдання за методикою «Компаси».
5. Оцінити результати виконання завдання по кожному з двох відпрацьованих варіантів, використовуючи таблиці переведення.
6. Зробити висновки по виконаній роботі.

### Послідовність виконання роботи

1. Отримати у викладача вихідні дані колективного психологічного обстеження абітурієнтів (первинні результати) за методикою «Компаси». Отримати показники успішності їхнього наступного навчання у вищому навчальному закладі (від 50 до 100 спостережень).

2. Провести нормалізацію первинних результатів психологічного обстеження за методикою «Компаси» і сформувані шкалу переведення їх у стенойни. Результати оформити у вигляді таблиці (табл. 2.2).

Таблиця 2.2


Первинні результати	Частота появи результату	Накопичені частоти	Накопичені частоти	Стенойни

3. Скласти прогностичну таблицю залежності майбутньої академічної успішності студентів від первинних результатів обстеження за методикою «Компаси». Результати оформити у вигляді таблиці (табл. 2.3).

4. Сформувані шкалу оцінок за методикою «Компаси» для прогнозування академічної успішності студентів у вигляді таблиці (табл. 2.4).

5. Увімкнути ПЕОМ.

6. Задати в командному рядку на екрані дисплея специфікацію файлу, який міс-

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 114 з 217	

титу програму тестування за методикою «Компаси» (за вказівкою викладача), і запустити його, натиснувши на клавіатурі клавішу «Enter».

Таблиця 2.3

Градації ознаки (продуктивність)	Абсолютна ( $h_i$ ) частота появи градацій ознаки		Відношення ймовірностей появи градацій ознаки $\frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Логарифм відношення ймовірностей $\lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Прогностичний бал $100 \cdot \lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$
	у відмінників $h_i^1$	у трієчників $h_i^2$			

Прогностичний бал округляється до 5 одиниць.

Таблиця 2.4

#### Шкала оцінок за методикою «Компаси»

Продуктивність роботи	Бали (стенайни)	Прогностичний бал академічної успішності

7. Відпрацювати два запропоновані варіанти завдання за методикою «Компаси», результати виконання кожного записати у звіт.

8. Оцінити результати виконання завдання (прогноз академічної успішності) по кожному з двох відпрацьованих варіантів, використовуючи сформовану шкалу оцінок за методикою «Компаси».


9. Зробити висновки по виконаній роботі, записати їх у звіт.

#### Зміст звіту

1. Мета виконання лабораторної роботи.
2. Стислий опис методики «Компаси».
3. Процедура нормалізації і шкала переведення в стенайни первинних результатів обстеження за методикою «Компаси» у вигляді табл. 2.2.
4. Таблиця переведення первинних результатів виконання методики «Компаси» в прогностичні бали у вигляді табл. 2.3.
5. Шкала оцінок за методикою «Компаси» у вигляді табл. 2.4.
6. Результати дослідження за методикою «Компаси» по кожному з двох відпрацьованих варіантів завдання, і їх оцінка за шкалами стенайнів і прогностичних балів.
7. Висновки по виконаній роботі.

#### Контрольні запитання

1. Яке призначення методики «Компаси»?
2. Який вигляд має зображення на екрані дисплея для обстеження за методикою «Компаси»?
3. Розкажіть про порядок нормалізації вихідних результатів обстеження за методикою «Компаси».
4. Перевірка і обробка результатів виконання завдання за методикою «Компаси».
5. Оцінка результатів виконання завдання за методикою «Компаси».

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 115 з 217	

### Список літератури

1. ГЕНКИН А.А., МЕДВЕДЕВ В.И. Прогнозирование психофизиологических состояний. - Л.: Наука, 1971. – 170 с.
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ рекомендации по профессионально-психологическому отбору кандидатов в летные училища гражданской авиации. Пособие. - М.: Воздушный транспорт, 1978. – 96 с.
3. ВОСТРИКОВА З. П., ВОСТРИКОВА О.Ю., ТУЕВА С.С. Программирование на языке Бейсик для персональных ЭВМ. - М.: Машиностроение, 1993. – 256 с.

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

#### Коллективне психологічне обстеження за методикою «Шкали»

##### Мета роботи

1. Вивчити методику «Шкали» і вимоги, які ставляться до психологічного обстеження за даною методикою.
2. Отримати практичні навички для складання таблиць переведення первинних результатів у шкалу стенолів і в прогностичні бали, а також для оцінювання результатів психологічного обстеження за методикою «Шкали».

##### Стислі теоретичні відомості

Дивись розділ «Стислі теоретичні відомості» лабораторної роботи №1 «Коллективне психологічне обстеження за коректурною методикою».

##### Методичні вказівки

- При підготовці до виконання лабораторної роботи необхідно вивчити:
- вимоги, які ставляться до проведення психологічного обстеження в груповій формі;
  - принципи оцінки інформативності методик психологічного обстеження і визначення прогностичного бала;
  - основи роботи на ПЕОМ для користувача-початківця і розділ цієї лабораторної роботи: «Використання ПЕОМ при вивченні методики «Шкали».


##### Опис методики «Шкали»

Методика застосовується для дослідження оперативної пам'яті. Для цього використовують бланк, у верхній частині якого зображені 9 приладів зі стрілками. В нижній частині бланка 10 квадратів-завдань. В кожному з них умовно зображені 9 приладів, які з'єднані лініями. Ці лінії вказують, показання яких приладів треба скласти, щоб виконати завдання.

Завдання осіб, які обстежуються, полягає в тому, щоб подумки скласти за певною схемою показання приладів, визначаючи водночас ціну поділки кожної шкали і показання стрілки на потрібних приладах, одночасно тримаючи в пам'яті попередню суму показань. Перед обстеженням необхідно показати демонстраційну таблицю, на якій у збільшеному вигляді зображено бланк методики. Обстежувані особи підписують бланки і обов'язково їх перевертають.

Дається така інструкція:

«На Ваших бланках зображені 9 приладів зі стрілками. Внизу нарисовані 10 квадратів-завдань. Всередині кожного квадрата є 9 кіл і лінія. Колами умовно зображено прилади: перший ряд – верхні, другий – середні, третій – нижні. Лінія вказує

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 116 з 217	

на те, показання яких приладів треба складати, щоб виконати завдання. Наприклад, в першому квадраті лінія накреслена таким чином (показати на схемі). Це означає, що для того, щоб розв'язати першу задачу, треба скласти показання трьох верхніх приладів (показати), і суму показань цих приладів написати під цим квадратом. Слід розглянути ще два приклади. Всього є 10 завдань, на їх виконання дається 6 хвилин. Потрібно розв'язати їх якнайбільше, але найголовніше – правильно. Як визначати показання приладів? На кожній шкалі в центрі стоїть нуль. Праворуч і ліворуч від нуля є поділки. На одній з поділок написано число. За цим числом потрібно визначити ціну поділки, після чого порівняти її з показанням стрілки. Праворуч від нуля знаходяться додатні числа, ліворуч – від'ємні. Додавання повинно бути алгебраїчним (розглянути по демонстраційній таблиці 2-3 приклади). Попереджаю, що, крім остаточних відповідей, ніде нічого писати не можна, все потрібно робити подумки. Записати можна тільки готову відповідь».

Після відповіді на запитання подаються команди: «Приготуватися!» і «Почали!», а також вмикається секундомір.

Обробка результатів виконується за допомогою «ключа-бланка» з готовими відповідями. Підраховується кількість правильних і помилкових відповідей. Оцінка визначається кількістю правильних відповідей.

Приклад шкали оцінок за методикою «Шкали» для прогнозування академічної успішності у вищих навчальних закладах ЦА наведений в табл. 3.1

Таблиця 3.1

Шкала оцінок за методикою «Шкали»

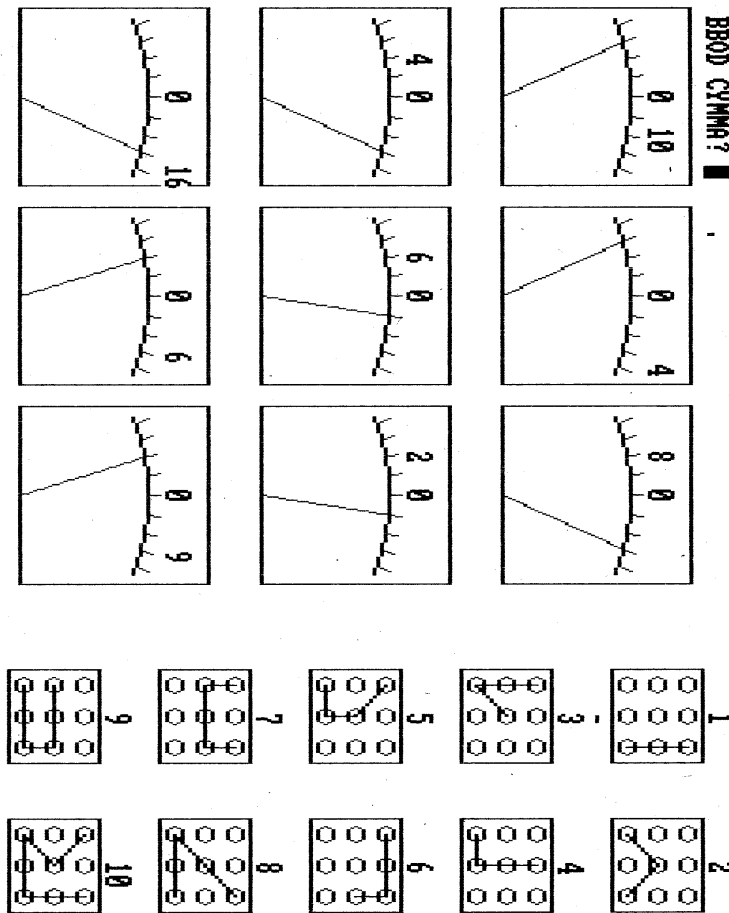
Продуктивність роботи	Бали (стенайни)	Прогностичний бал академічної успішності
10	9	44
9	8	
8	7	
7	6	
6 – 4	5	11
3	4	-52
2	3	
1	2	
0	1	

### Використання ПЕОМ при вивченні методики

Відповідно до змісту методики «Шкали» розроблена програма «SHKALA». Програма написана на мові Бейсік і скомпільована в програмний файл SHKALA.EXE, що дає можливість працювати з нею на ПЕОМ, не використовуючи інтерпретатор означеної мови.



Рис.3.1. Приклад зображення на екрані дисплея при тестуванні за методикою «Шкалик»



Починаючи роботу з програмою, необхідно за допомогою літерних клавіш клавіатури набрати в командному рядку на екрані дисплея специфікацію файлу SHKALA.EXE (за вказівкою викладача) і запустити програму, натиснувши клавішу «Enter».

Після запитання «VARIANT» (1.2)?», що з'явилося в лівому верхньому куту екрана, треба на цифрових клавішах клавіатури набрати номер одного з двох запропонованих варіантів завдання, який висвітлиться відразу після запитання, і підтвердити вибір натисканням на клавішу «Enter».

Після цього зображення на екрані дисплея набуде вигляду, показано на рис. 3.1.

У лівому верхньому куту екрана є запитання «ВВОД СУММА?» і за ним – курсор-прямокутник.

Нижче запитання, на лівій половині екрана, знаходяться 9 схематичних зображень приладів зі стрілками.

Праву половину займають зображення 10-ти квадратів-завдань. В середині кожного квадрата є 9 кіл, які умовно зображають прилади, і лінія, яка вказує на те, показання яких приладів потрібно скласти.

Завдання полягає в тому, щоб протягом шести хвилин з моменту появи зображення, показано на рис. 3.1, розв'язати якомога більше з 10-ти завдань. Розв'язання завдання полягає в складанні подумки показань приладів за схемами, позначеними в квадратах-завданнях лініями, водночас розраховуючи ціну поділки, порівнюючи її з показанням стрілки на кожному приладі.

Написання праворуч від зображення квадрата-завдання розрахованої суми виконується набором її на цифрових клавішах клавіатури з наступним натисканням на клавішу «Enter». Причому, з метою контролю набрана на клавіатурі сума висвітлюється перед курсором-прямокутником у лівому верхньому куту екрана. Після натискання на клавішу «Enter» набрана сума висвітлюється праворуч від зображення квадрата-завдання, під яким стояв останній курсор-тире, а сам курсор-тире автоматично переводиться під наступний квадрат.

Результат тестування висвітлюється на екрані дисплея в таких випадках:



- після вирішення усіх 10 завдань за час до 6 хвилин;
- після закінчення 6 хвилин, відведених на виконання завдання, незалежно від того, скільки завдань було розв'язано.

Результатом є число, яке дорівнює кількості правильних відповідей. На екрані дисплея під результатом виконання завдання є запитання «Будете працювати ще (y/n)?». Для повернення до початку програми необхідно у відповідь на це запитання набрати на клавіатурі літеру «Y», а для завершення роботи з програмою – літеру «N», обидва варіанти відповіді підтверджуються натисканням на клавішу «Enter».

### Завдання на роботу

1. Вивчити методику «Шкали».
2. Скласти таблицю переведення первинних результатів обстеження за методикою «Шкали» в шкалу стенойнів.
3. Скласти таблицю переведення первинних результатів виконання методики «Шкали» в прогностичні бали.
4. Відпрацювати два запропоновані варіанти завдання по методиці «Шкали».
5. Оцінити результати виконання завдання по кожному з двох відпрацьованих варіантів, використовуючи розроблені таблиці переведення.
6. Зробити висновки по виконаній роботі.

### Порядок виконання роботи

1. Отримати у викладача вихідні дані психологічного обстеження абітурієнтів (первинні результати) за методикою «Шкали». Отримати показники академічної успішності їхнього наступного навчання в навчальному закладі (від 50 до 100 спостережень).

2. Провести нормалізацію первинних результатів обстеження за методикою «Шкали» і сформувати шкалу переведення в стенойни. Результати оформити у вигляді таблиці (табл. 3.2).


Таблиця 3.2

Первинні результати	Частота появи результату	Накопичені частоти	Накопичені частоти	Стенойни

3. Скласти прогностичну таблицю залежності академічної успішності від первинних результатів обстеження за методикою «Шкали», результати оформити у вигляді таблиці (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Градації ознаки (продуктивність)	Абсолютна ( $h_i$ ) частота появи градацій ознаки		Відношення ймовірностей появи градацій ознаки $\frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Логарифм відношення ймовірностей $\lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$	Прогностичний бал $100 \cdot \lg \frac{h_i^1 \cdot N_2}{h_i^2 \cdot N_1}$
	у відмінників $h_i^1$	у трієчників $h_i^2$			

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 119 з 217	

Прогностичний бал округляється до 5 одиниць.

4. Сформувати шкалу оцінок за методикою «Шкали» для прогнозування академічної успішності у вигляді таблиці (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Шкала оцінок за методикою «Шкали»

Продуктивність роботи	Бали (стенайни)	Прогностичний бал академічної успішності

5. Увімкнути ПЕОМ.

6. Задати в командному рядку на екрані дисплея специфікацію файлу, що містить програму тестування за методикою «Шкали» (за вказівкою викладача) і запустити програму, натиснувши на клавіатурі клавішу «Enter».

7. Відпрацювати два запропоновані варіанти завдання за методикою «Шкали», результати виконання кожного записати у звіт.

8. Оцінити результати виконання завдання (прогноз академічної успішності) по кожному з двох відпрацьованих варіантів, користуючись шкалою оцінок за методикою «Шкали».

9. Зробити висновки по виконаній роботі і записати їх у звіт.

#### Зміст звіту

1. Мета виконання лабораторної роботи.

2. Стислий опис методики «Шкали».

3. Процедура нормалізації і шкала переведення в стенайни первинних результатів обстеження за методикою «Шкали» у вигляді табл. 3.2.

4. Таблиця переведення первинних результатів виконання методики «Шкали» у прогностичні бали (у вигляді табл. 3.3).

5. Шкала оцінок за методикою «Шкали» (у вигляді табл. 3.4).

6. Результати виконання методики «Шкали» по кожному з двох відпрацьованих варіантів завдання і їх оцінка за шкалами стенайнів і прогностичних балів.

7. Висновки по зробленій роботі.

#### Контрольні запитання

1. Розкажіть про призначення методики «Шкали».

2. Який вигляд має зображення на екрані дисплея для обстеження за методикою «Шкали»?

3. В чому полягає задача осіб, які обстежуються за методикою «Шкали»?


4. Обробка і оцінка результатів виконання завдання за методикою «Шкали».

#### Список літератури

1. ГЕНКИН А.А., МЕДВЕДЕВ В.И. Прогнозирование психофизиологических состояний. - Л.: Наука, 1971. – 170 с.

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ рекомендации по профессионально-психологическому отбору кандидатов в летные училища гражданской авиации. Пособие. - М.: Воздушный транспорт, 1978. – 96 с.

3. ВОСТРИКОВА З. П., ВОСТРИКОВА О.Ю., ТУЕВА С.С. Программирование на языке Бейсик для персональных ЭВМ. - М.: Машиностроение, 1993. – 256 с.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 120 з 217	

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### Дослідження динамічного стереотипу діяльності авіаційних операторів

#### Мета роботи

Користаючись інструментальною методикою дослідження ритмічної м'язової роботи людини, оцінити типологічні й індивідуальні особливості людини-оператора.

#### Методичні вказівки

При підготовці до роботи необхідно вивчити методику дослідження динамічної роботи людини-оператора, а також показники функціонального стану рухових нервових центрів і основний тип мислення людини-оператора – оперативне мислення.

#### Стислі теоретичні відомості

Відомі вчені І.М. Сеченов і І.П. Павлов підкреслювали, що м'язова робота людини є головним проявом діяльності нервових центрів. М'язова діяльність оператора залежить від роботи технічних пристроїв і, в той же час, визначається процесом функціонування ергатичної системи оператор-машина-середовище (темп і ритмічність роботи).

І.П. Павлов вкладав у поняття рухливість нервових процесів як швидкість виникнення, перебігу і припинення основних нервових процесів, так і легкість переходу процесу подразнення в процес гальмування і – в зворотному напрямку. Таким чином, рухливість нервових процесів характеризується швидкістю їх виникнення і концентрацією після фази (ірадіацією), а також швидкістю зникнення їх після припинення дії подразника і швидкістю зміни одного процесу іншим.


В основі вироблення й вдосконалення складних навичок лежить процес утворення й закріплення стійкої і злагодженої системи умовних рефлексів, названої динамічним стереотипом (ДС). Динамічний стереотип у оператора утворюється в результаті багаторазово повторюваного впливу умовних подразників у заданій послідовності і через визначені проміжки часу. Наприклад, формування робочого стереотипу руху відбувається в результаті тренувань оператора на імітаторах, авіаційних тренажерах та комплексних тренувальних засобах – «нотаріальних» копіях реальних ергатичних систем.

На інтенсивність формування навичок впливають темп і ритм роботи, параметри й умови зовнішнього середовища, режими праці і відпочинку, емоціогенні фактори (фактори, які спричиняють емоції), мікроклімат постів керування (вологість і температура, газовий склад повітря, парціальний тиск компонент повітря і т.п.), шум, вібрації, освітлення тощо.

М'язова працездатність (потужнісні й силові характеристики нервово-м'язового апарата) людини залежить від типу вищої нервової діяльності, статичних і динамічних навантажень, а також від робочої пози оператора, який керує складною авіаційною технікою.

Показниками функціонального стану рухових нервових центрів є збудливість і лабільність центральної нервової системи людини. Теорія вищої нервової діяльності визначає поняття лабільності (функціональної рухливості) як мінімальну тривалість фізіологічного циклу, властивого для даної людини. У той же час, виходячи з



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 121 з 217	

вчення І.П. Павлова, лабільність є здатність нервової системи швидко змінювати збуджувальний процес на гальмівний і навпаки відповідно до умов середовища, що змінюються. Тому рухливість нервових процесів слід вважати однією з основних властивостей, яка визначає тип вищої нервової системи людини. Ця властивість багато в чому визначає поведінку людини, від неї залежать конкретні особливості особистості, динаміка поведінки, різноманітність форм її прояву, зокрема, в процесі трудової діяльності.

Важливим етапом діяльності оператора є аналіз отриманої інформації і прийняття на підставі цього аналізу певного рішення по керуванню. Процес прийняття рішення може бути двох типів: алгоритмізованим (за визначеним алгоритмом) і пошуковим. Для пошукового типу велике значення в діяльності оператора мають процеси мислення.

Для діяльності оператора характерний особливий тип мислення – оперативне мислення. Найважливішою функцією такого мислення є планування (програмування) процесу діяльності і зіставлення запланованого розвитку подій з фактичним.

Оперативне мислення авіаційних фахівців – операторів цивільної авіації – характеризується: швидкістю і точністю зорового сприйняття, швидкістю перебігу розумових процесів, необхідністю вибору найоптимальнішого варіанта – на тлі високого емоційного напруження. Чим вищий рівень підготовки, тим вищі вимоги, які ставлять до оперативного (тактичного) мислення оператора.

Операторська діяльність фахівця-експлуатаційника в умовах освоєння нової авіаційної техніки має характер невизначеності (проблемності). У авіаційних операторів виникають задачі, які необхідно швидко вирішувати за умови одночасного впливу декількох зовнішніх і внутрішніх факторів (факторне навантаження). Процес зняття невизначеності, яка може виникнути під час освоєння авіаційної техніки, має пошуковий характер. Тому розвинуте оперативне мислення авіаційного фахівця, яке сприяє кращому засвоєнню знань під час навчання, конче необхідне для його практичної діяльності – при оволодінні способами рішення різних варіантів проблемних задач.

Тривала операторська робота має певний вплив на характер процесів сприйняття і мислення, виробляє не тільки фізичну але й емоційну стійкість до раптових факторних навантажень.


Уміння керувати процесом рухів при початковій підготовці авіаційних фахівців-операторів (пілотів, бортінженерів, наземних інженерів-експлуатаційників) значною мірою сприяє розвитку, активізації і вдосконаленню рухових навичок і процесів сприйняття, безпосередньо пов'язаних з протидією раптовим впливам факторного навантаження оператора в реальних ергатичних системах «оператор – авіаційна техніка – середовище».

Моделювання впливу факторних навантажень і оцінка розвитку протидії раптовим факторним навантаженням здійснюються за допомогою пальцевого ергографа.

Ергономічне дослідження м'язової діяльності передбачає дотримання таких умов.

1. Предметом дослідження повинна бути м'язова діяльність людини, яка знаходиться в умовах, максимально наближених до умов трудової діяльності.

2. Робота повинна відбуватися тривалий час на постійному рівні при максимальному напруженні зусиль людини.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 122 з 217	

3. Для якнайкращого вивчення об'єкта дослідженням повинна бути охоплена достатня кількість видів м'язової діяльності.

4. Для досліджуваних видів м'язової діяльності повинен застосовуватись чіткий кількісний облік.

Виконанню цих вимог сприяє ритмічна м'язова діяльність, яку фіксує ергограф і яка відбувається на постійному рівні. Характеристики цієї діяльності: сила, що розвивається м'язом, частота і висота піднімання вантажу, час роботи й відпочинку – види діяльності, які неважко виміряти.

Стабільний рівень працездатності спрощує дослідження, бо за такої умови, коли виконується м'язова робота є одночасно і фактором впливу на організм, і реакцією – відповіддю організму на цей вплив, процеси стомлення, відновлення і всі інші процеси врівноважують один одного і є функцією роботи, яка виконується в даний момент. При ритмічній діяльності, що відбувається достатньо тривалий час, усі процеси повинні бути стабілізованими, гармонічно пов'язаними, тому що найменша дисгармонія може порушити стабільний рівень працездатності.

Дослідження роботи м'язів в такому режимі показали, що між вагою вантажу ( $p$ ), частотою ( $n$ ) і висотою піднімання ( $h$ ) існує така залежність:

$$\frac{h}{H_0} + \frac{n}{N_0} + \frac{p}{P_0} - \frac{pn}{P_x N_0} = 1,$$

де  $H_0$ ,  $N_0$ ,  $P_0$  – максимальні значення відповідно висоти, частоти піднімання і ваги вантажу;  $P_x$  – параметр функціонального стану системи.

В результаті проведення експерименту за методикою дослідження ритмічної роботи людини з почерговим підніманням двох різних вантажів були отримані показники працездатності, які не тільки чітко враховують зміни в організмі людини, але й відображають психологічні й індивідуальні особливості професійної діяльності. За результатами оцінки показників функціонального стану рухових центрів авіаційних фахівців різної кваліфікації виявлені індивідуальні розходження, взаємозалежні з рівнем розвитку оперативного мислення і рухових навичок. Показники індивідуальних розходжень наведені на рис. 4.1. На рис. 4.2 наведено також криву роботи кваліфікованого робочого.

Як впливає з рис. 4.1, характерною рисою оператора (командира корабля, другого пілота, штурмана, бортінженера та бортмеханіка) є концентрація зусилля протягом двох – чотирьох хвилин роботи, після чого крива працездатності різко знижується. Аналіз рис. 4.1 а) показує, що характерною рисою роботи командира корабля є концентрація зусиль протягом однієї – двох хвилин роботи і невелика різниця у висоті піднімання різних вантажів. Часто розходження у висоті піднімання вантажів взагалі немає.

Тривалість роботи по підніманню вантажу штурманом перевищує тривалість роботи командира корабля, проте зі збільшенням часу роботи висота піднімання вантажу значно зменшується. Спостерігається зменшення висоти піднімання важкого вантажу порівняно з висотою піднімання легкого (рис. 4.1 б).

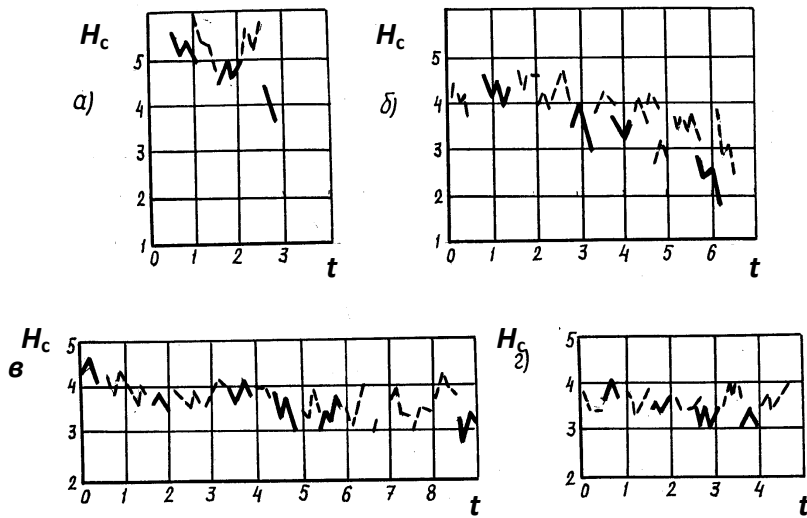


Рис. 4.1. Ергографічна крива роботи по підніманню вантажу вагою 2 – 3 кг ( $H_c$  – висота піднімання вантажу, см;  $t$  – час роботи, хв.): а) командиром корабля; б) штурманом; в) бортінженером; г) бортмеханіком

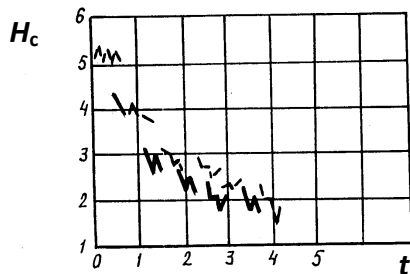


Рис. 4.2. Ергографічна крива роботи по підніманню вантажу вагою 2 і 3 кг кваліфікова-

дготовки авіаційного фахівця і його вміння швидко, оперативно мислити, якого він набуває в процесі тренування, допомагають йому за мінімальний час проаналізувати аварійні фактори і вибрати найдоцільнішу протидію, а також швидко перебудувати свій психічний стан і нервову систему з одного виду професійної діяльності на інший, що сприяє забезпеченню високого рівня безпеки польотів.

### Методика виконання роботи

Дослідження динаміки роботи людини-оператора в даній лабораторній роботі проводиться на пальцевому ергографі оригінальної конструкції. Почерговим підняттям двох різних вантажів (2 і 3 кг) досліджуються, крім показників працездатності нервово-м'язового апарата, показники функціонального стану організму людини, які відображають його типологічні й індивідуальні особливості.

Характерною рисою роботи бортінженера, на відміну від роботи командира корабля і штурмана, є можливість розподіляти свої зусилля на значному інтервалі часу (рис. 4.1в).

Для роботи бортмеханіка характерними є різкі коливання висоти ергографічної кривої (рис. 4.1г).

Зовсім інший динамічний стереотип м'язової роботи формується у висококваліфікованого робітника.

Для нього характерно експонентне зниження висоти ергографічної кривої і значне розходження у висоті піднімання важкого й легкого вантажів (рис. 4.2). Це розходження зменшується з адаптацією його організму до фізичної роботи.

Досвідчений оператор-фахівець повинен швидко вирішувати тактичні й оперативні задачі, тому що повільне рішення оперативних задач є такою ж помилкою оператора, як і неправильно прийняте рішення. Якість оперативного мислення авіаційного оператора залежить від рівня кваліфікації і професійного досвіду.

Високий рівень професійної під-



Оскільки динамічний стереотип конкретних трудових операцій операторів не може не впливати на показники нервової системи, ергографічними дослідженнями можна виявити характер реакції рухових нервових процесів на зовнішній вплив. Це може служити показником рівня сформованості професійних навичок у різних операторів авіаційних ергатичних систем (пілотів, бортінженерів, штурманів, диспетчерів) і бути використаним для професійного контролю.

### Завдання на роботу

1. Побудувати ергографічну криву підняття вантажу.
2. Зробити обробку результатів дослідження.
3. Зробити порівняльний аналіз результатів дослідження з наведеними на рис. 4.1 – 4.2 ергографічними кривими.
4. Зробити висновок про типологічні й індивідуальні особливості випробовуваного.

### Приладне забезпечення

1. Пальцевий ергограф з самописом.
2. Електричний метроном.

### Послідовність виконання роботи

1. Випробовуваний займає місце напроти пальцевого ергографа і фіксує на ньому праву руку.
2. За допомогою гвинтів встановлюють необхідне положення тримача для ліктя і рукоятки в залежності від розміру передпліччя випробовуваного.
3. Кистю руки випробовуваний охоплює рукоятку ергографа таким чином, щоб пальці міцно її стискали. На її вказівний палець одягають шкіряну петлю, яка тросом з'єднана з вантажем.
4. Випробувач дає команду випробовуваному приготуватися до роботи і вмикає метроном.
5. Обстежуваний у такт зі спалахами і клацанням метронома вказівним пальцем правої руки піднімає вантажі вагою 2 і 3 кг з частотою 60 піднімань за 1 хвилину.
6. Випробувач робить заміну вантажів без зупинки в роботі через кожні 20 с (кожні 20 піднімань).
7. Піднімання вантажу відбувається до повного стомлення.
8. Випробовуваний і випробувач міняються місцями і повторюють експеримент.
9. Отримані дані (запис на стрічці самописця ергографа) необхідно обробити. Криву роботи по підніманню вантажу вагою 2-3 кг поділяють на відрізки по 20 піднімань. На кожному відрізку визначають середню висоту підняття. В результаті одержують по-черговість середніх висот підняття легкого (2 кг) і важкого (3 кг) вантажів.
10. Отримані результати записують в таблицю (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

$t_{л}$	$H_{л}$	$t_{т}$	$H_{т}$

$t_{л}$ ,  $t_{т}$  – відповідно моменти часу підняття легкого і важкого вантажів;  $H_{л}$ ,  $H_{т}$  – відповідно висота підняття легкого й важкого вантажів.



11. На підставі отриманих даних кожен студент будує криву своєї роботи по підніманню вантажів вагою 2-3 кг. Для цього по осі абсцис відкладають час, а по осі ординат – висоти піднімань вантажу і будують два графіки підняття легкого і важкого вантажів відповідно (див. рис. 4.1 – 4.2.).

12. Проводять порівняльний аналіз отриманої кривої роботи по підніманню вантажів вагою 2-3 кг з наведеними на рис. 4.1, 4.2 залежностями і роблять висновок про типологічні й індивідуальні особливості випробовуваного.

#### **Зміст звіту**


1. Мета лабораторної роботи.
2. Стислий зміст методики дослідження динамічного стереотипу операторської праці.
3. Крива роботи по підніманню вантажу вагою 2-3 кг (стрічка ергографа).
4. Результати вимірювання висоти піднімання вантажу, зведені у таблицю.
5. Ергографічна крива роботи, що характеризує динамічний стереотип обстежуваного, який виявляється при елементарній формі м'язової діяльності за допомогою пальцевого ергографа.
6. Висновки по роботі, оцінка динамічного стереотипу нервово-м'язового апарата обстежуваної людини.

#### **Контрольні запитання**

1. Що таке динамічний стереотип?
2. Назвіть основні показники функціонального стану рухових нервових центрів.
3. Що таке оперативне мислення?
4. Чим характеризується оперативне мислення оператора?
5. Які фактори впливають на оперативне мислення?
6. Якими основними показниками характеризуються індивідуальні якості операторів при проведенні ергографічних досліджень?
7. В чому полягає методика ергографічного дослідження операторської праці?
8. Назвіть основні вимоги, які повинні виконуватися при ергографічному дослідженні операторської праці.

#### **Список літератури**

1. КИРИН А.А. Математический анализ зависимости между основными параметрами мысленной работы человека. Автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. наук. – К.: КГУ, 1971. – 29 с.
2. АКСЕНОВ О.Б., КИРИН А.А. Исследование показателей работоспособности и функционального состояния двигательных центров операторов авиационной эргатической системы // Авиационная эргономика: Сб. науч. тр. – К.: КИИГА, 1980. – с. 8 – 16.
3. СЕЧЕНОВ И.М. К вопросу о влиянии раздражения чувствительных нервов на мышечную работу человека – В кн.: Сеченов И.М. и др. Физиология нервной системы. Вып. 3. Кн.1. –М.: Мир, 1952.– с. 155 – 156.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 126 з 217	

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

### Експериментальне дослідження часу реакції людини-оператора на світлові подразники

#### Мета роботи

Дослідити час реакції людини-оператора на світлові подразники і психофізіологічний показник рухливості нервових процесів.

#### Методичні вказівки

При підготовці до роботи необхідно вивчити:

- методика дослідження показників функціональної рухливості нервових процесів.
- методика вимірювання швидкості реакції оператора на світловий подразник.
- методика визначення захovanого (латентного) періоду простої зорово-рухової реакції.

#### Стислі теоретичні відомості

Час реакції оператора є складовою частиною загального операційного часу системи людина – машина – середовище. Час реакції залежить від того, наскільки операційний час системи впливає на виконання поставленої задачі.

Для деяких систем вимоги щодо часу не мають важливого значення, але існують системи, де загальний операційний час для успішного виконання задачі є визначальним. До таких систем належать і авіаційні системи. Результати досліджень часу реакції оператора на світлові подразники можуть бути використані для професійного відбору і профорієнтації, тому що вони дозволяють виявити людей з уповільненою реакцією, яким не можна доручати операції, де від швидкості реакції залежить вирішення тієї чи іншої задачі.

Терміном «час реакції оператора» називають проміжок часу між початком сигналу, який є командою до дії, і моментом початку дії.

Перші дослідження часу довільної реакції людини були проведені ще на початку XIX століття астрономами. Необхідність у цьому виникла після того, як було виявлено, що показання спостерігачів, які визначають момент проходження зірки через меридіан, різні. Аналіз таких даних, накопичених на протязі декількох років, показав, що помилки спостерігачів не є випадковими, а залежать від індивідуальної швидкості реагування спостерігача.

Рівень підготовленості оператора до керування процесом можна визначити за його здатністю реагувати на різні подразники. Швидкість реакції на сигнали різної модальності є показником стану нервової системи людини. Час реакції  $T_p$  – це сума декількох складових, які можуть бути об'єднані у дві групи: час сприйняття і переробки інформації та прийняття рішення –  $t_1$  і час здійснення відповідної моторної дії –  $t_2$ :

$$T_p = t_1 + t_2. \quad (5.1)$$

Слід зазначити, що ці два часових інтервали ( $t_1$  і  $t_2$ ), що характеризують реакцію людини-оператора, на практиці важко розділити.



За складністю довільні реакції людини на сигнали можна поділити на такі три класи: 1) проста реакція; 2) реакція розрізнення; 3) реакція вибору.

Простою реакцією у психології називають реакцію, яка здійснюється за умови пред'явлення одного, заздалегідь відомого сигналу і одержання однієї визначеної відповіді. Таким чином, проста реакція – це реакція, коли оператор реагує однаково, певним чином (вмикання, вимикання і т.п.), на надходження однакових періодичних сигналів. Час простої реакції  $T_{РП}$  у цьому випадку визначається часом сприйняття сигналу, його обробки та прийняття рішення ( $t_1 = T_C$ ) і часом моторного акту ( $t_2 = T_M$ ), пов'язаного з рухом рук, якими здійснюють відповідне вмикання (вимикання), тобто

$$T_{РП} = T_C + T_M. \quad (5.2)$$

При цьому розглядаються тільки ті випадки, коли розрізнити сигнал нескладно (яскравість, чутність і т.д.).

Дослідження показують, що при надграничній інтенсивності подразника час простої реакції визначається, головним чином, фізичною природою подразника і особливостями сприймаючого рецептора.

Найбільша швидкість простої реакції була отримана при використанні звукових і тактильних сигналів (105 – 180 м/с). Швидкість реакції на світловий подразник виявилася більшою, ніж для тактильних і звукових (150 – 255 м/с). Це пояснюється тим, що час рецепції звукових і тактильних подразників набагато менший, ніж час рецепції зорового подразника, коли значну частку часу займає фотохімічний процес, який перетворює світлову енергію в нервовий імпульс.

Реакцією розрізнення називають реакцію, яка виробляється в умовах, коли людина повинна реагувати тільки на один з двох чи декількох сигналів, а відповідна дія повинна відбуватися тільки на один з них.

Реакція вибору відбувається також при надходженні двох або декількох сигналів, але за умови, коли потрібно відповідати на кожний з них певною дією. Таким чином, реакція вибору – це, коли оператор повинен не тільки сприйняти появу сигналу, але й виділити (вибрати) його серед якоїсь кількості сигналів, які можуть з'явитися, і тільки після цього прийняти рішення щодо відповідної дії. У цьому випадку час реакції вибору  $T_{РВ}$ , природно, буде відрізнятися від часу простої реакції.

Час  $t_1$  містить такі складові:

- $T_{ЗП}$  – час зорового пошуку, тобто час наведення очей на даний індикатор;
- $T_{Ф}$  – час фіксації очей у положенні, яке забезпечує сприйняття (при роботі з добре знайомими об'єктами цей час практично дорівнює нулю);
- $T_{Д}$  – час декодування сприйнятої ознаки;
- $T_{П}$  – час переробки отриманої інформації й прийняття рішення.

Після того, як рішення прийняте, починається відповідна реакція – рухова (моторна) чи мовна. Час рухової реакції  $t_2$  має такі складові:

- $T_{ПК}$  – час пошуку органа керування;
- $T_{ДР}$  – час руху руки до органа керування;
- $T_{КВ}$  – час здійснення керуючого впливу (натискання кнопки, вмикання тумблера тощо).

$$T_{РВ} = T_{ЗП} + T_{Ф} + T_{Д} + T_{П} + T_{ПК} + T_{ДР} + T_{КВ}. \quad (5.3)$$



Величина  $t_1$  пов'язана з часом, необхідним для перцептивних (пізнавальних) процесів, частково залежить від готовності оператора до появи сигналу й обумовлена знанням про його ймовірність. Цей час значною мірою залежить від кількості і альтернатив вхідного сигналу, ймовірностей їхньої появи, а також від модальності сигналу, його інтенсивності. Час рухової реакції залежить від тривалості тих процесів у руховій системі, які необхідні для регуляції тимчасових і просторових параметрів руху. Ці процеси починаються після прийняття рішення про рух.

У порівнянні з часом простої реакції час реакції розрізнення і час реакції вибору значно більший.

Фізіологічні методи дослідження дозволяють виявити зміни у центральній нервовій системі, які відбуваються під час роботи оператора, тобто визначити в інтегральній формі фізіологічну вартість виконуваного трудового процесу. Крім того, ці методи можна використовувати для профвідбору і профорієнтації, тому що вони дозволяють виявити людей з уповільненою зорово-руховою реакцією. Таким людям не можна довіряти операції, де важливим елементом трудового процесу є визначення (розпізнавання) сигналу і швидка реакція на нього, наприклад, переключення тумблера.

Одним з таких методів є метод визначення захованого (латентного) періоду простої зорово-рухової реакції, тривалість якого змінюється на протязі робочого дня. В цілому ця зміна відображає перебіг процесу сприйняття інформації, який відбувається в корі головного мозку. Тривалість захованого періоду реакції найменша на початку робочого дня, в період стійкої працездатності рівень реакції зберігається, в період стомлення збільшується.

Експериментальні дослідження, проведені на виробництві, дозволили встановити, що у робітників більшості професій латентний період зорово-рухової реакції збільшується до кінця робочого дня, порівняно зі станом перед початком роботи, на 2 – 32 %. Про фазу стомлення випробовуваних може свідчити не тільки збільшення абсолютного часу реакції, але й різкі коливання цього показника протягом робочого дня. Рівень цих коливань враховується коефіцієнтом варіації часу зорово-рухової реакції:

$$KB = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\% , \quad (5.4)$$

де  $KB$  – коефіцієнт варіації часу зорово-рухової реакції;

$\sigma$  – середнє квадратичне відхилення;

$M$  – середнє арифметичне варіаційного ряду.


Збільшення значення коефіцієнта  $KB$  свідчить про порушення балансу основних нервових процесів і нервову напруженість праці (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Показник	Рівень напруженості		
	низька	середня	висока
Коефіцієнт варіації часу реакції, %	менша 8	8 – 17	більша 17

Час сенсомоторної реакції залежить від низки факторів, зокрема: від віку (з віком спостерігається збільшення часу сенсомоторної реакції) і статі (у жінок час сен-



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 129 з 217	

сомоторної реакції більший, ніж у чоловіків); характеру сигналу (наприклад, час реакції на слуховий подразник менший, ніж на зоровий, табл. 5.2); тренуваності випробовуваного (після спеціального курсу тренажу час простої реакції може зменшитись на 10%); готовності випробовуваного до прийому сигналу, від рухового комплексу реакції (у правшів швидше рухаються праві рука і нога, у лівшів – ліві). Час простої реакції навіть за самих сприятливих умов рідко буває меншим 150 мс.

Таблиця 5.2

Реакції	Значення часу реакції, с		
	оптимальне	допустиме	недопустиме
Зорово-рухова	0,25	0,15 – 0,36	понад 0,36
Слухово-рухова	0,22	0,15 – 0,36	понад 0,36

### Методика виконання роботи

Методика вимірювання часу реакції людини-оператора на світловий подразник надзвичайно проста. Вона складається з реєстрації тим чи іншим технічним способом проміжку часу між початком дії подразника і моментом початку здійснення відповідної реакції. Як подразник застосовують спалахи різнобарвних лампочок за різними програмами. Одночасно з подачею світлового подразника вмикається спеціальний годинник – мілісекундомір.

Перед випробовуванням розташовують пульт, на екрані якого з'являються спалахи світла різних кольорів. Як тільки з'явиться спалах, випробовуваний повинен натиснути на кнопку пульта, годинник автоматично вмикається, а спеціальний реєструючий пристрій фіксує час реакції випробовуваного: час від моменту замикання струму в ланцюзі (момент подачі сигналу) до моменту відповіді випробовуваного (натискання кнопки пульта). В такий спосіб визначається час реакції.

За цей час нервеве збудження проходить шлях від нервового закінчення, що сприймає сигнал, до м'язів, які здійснюють рух.


Показники функціональної рухливості нервових процесів (ФРНП) визначають шляхом вимірювання максимально допустимого для кожного випробовуваного зближення у часі колірних подразників, адресованих почергово правій і лівій руці, і гальмівних сигналів, що являють собою величину, яка залежить від суми часових характеристик обох нервових процесів, і таким чином об'єктивно визначають рівень їхньої функціональної рухливості.

### Завдання на роботу

1. Виміряти час реакції оператора на світловий подразник.
2. Обробити експериментальні дані вимірювання реакції оператора з використанням методів математичної статистики.
3. Визначити величину латентного періоду простої зорово-рухової реакції.
4. Визначити інтегральний показник успішності роботи оператора.

### Приладне забезпечення

Експериментальні дослідження в даній лабораторній роботі проводяться за допомогою приладу ПНН-3.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 130 з 217	

Прилад ПНН-3 дозволяє визначити показники ФРНП, яка має істотний вплив не тільки на швидкісні характеристики прийому і переробки інформації, але й на швидкість прийняття рішення в умовах гострого дефіциту часу. За допомогою приладу ПНН-3 можна також визначити латентні періоди зорово-моторної реакції оператора.

Прилад складається з блока випробовуваного і блока випробувача, з'єднаних гнучким кабелем. Елементна база приладу складається переважно з інтегральних мікросхем, змонтованих на схемних друкованих платах, що забезпечує достатню надійність приладу в експлуатації.

Блок випробувача призначений для вибору режимів експерименту, увімкнення, пуску та зупинки приладу, а також для спостереження і підрахунку часових параметрів.

Блок випробовуваного призначений для пред'явлення світлового подразника і передачі відповідної реакції.

На передній панелі блока знаходиться перемикач РЕЖИМ-ПРОГРАМА, за допомогою якого випробувач вибирає режим роботи і почерговість пред'явлення подразників (програму).

У положенні 1-1 (1-2) перемикача РЕЖИМ-ПРОГРАМА світловий подразник пред'являється з постійною швидкістю, у положенні 2-1 (2-2) – зі змінною швидкістю – залежно від того, наскільки правильна відповідь випробовуваного.


На передній панелі блока випробувача теж знаходяться: перемикач СЕРІЇ, кожне положення якого визначає кількість пропонованих серій подразників за однією з програм; кнопки МЕРЕЖА, ПУСК і СТОП, призначені відповідно для увімкнення і вимкнення приладу, пред'явлення і зупинки пред'явлення подразників (світлових сигналів); цифрове табло для індикації часових параметрів.

На передній панелі блока випробовуваного розташований екран, на якому за заданою програмою висвічується коло червоного, зеленого або жовтого кольору і дві клавіші для відповідної рухової реакції.

На задній панелі блока випробувача знаходяться гнізда для підключення електросекундоміра, що реєструє час експерименту.

### **Послідовність виконання роботи**

- A. Вимірювання часу реакції оператора на світловий подразник.**
1. Бригада поділяється на випробовуваних і випробувачів.  
Перед початком випробувань випробувач натискає кнопку ПУСК.
  2. Випробовуваному необхідно зайняти місце перед пультом і покласти праву й ліву долоні на відповідні клавіші.
  3. Випробувач вмикає прилад кнопкою МЕРЕЖА.
  4. Випробувач встановлює перемикач СЕРІЇ в положення 1, після чого встановлює перемикач РЕЖИМ-ПРОГРАМА в положення 1-1
  5. Випробувач перед початком роботи натискає на кнопку ПУСК і, утримуючи її в натиснутому стані, дає команду випробовуваному про початок роботи і відпускає кнопку ПУСК.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 131 з 217	

6. На екрані блока випробовуваного з'являється кольорове коло. З появою червоного – вмикається лічильник подразників на цифровому індикаторі блока випробувача.

Випробовуваному необхідно при пред'явленні кольорового світлового подразника на екрані:

- червоного кола – якнайшвидше натиснути правою рукою праву клавішу;
- зеленого кола – лівою рукою натиснути ліву клавішу;
- жовтого кола – не натискати жодну з клавіш.

При проведенні цього експерименту випробувач веде підрахунок натискань на клавіші випробовуваним.

7. Після появи першого червоного сигналу і відповідної реакції випробовуваного випробувач відразу натискає на кнопку СТОП і зупиняє пред'явлення подразників. Трирозрядний індикатор фіксує час відповідної реакції випробовуваного на пред'явлення червоного сигналу.

8. Експеримент повторить 10 разів і отримані результати запишіть у таблицю (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

Сигнал	Час реакції $\tau, c$	Помилка $\sigma$	Варіація $U$	Обсяг інформації	
				$m$	$I, bit$

Примітка.

$m$  – число натискань;  $I = \log_2 m$ .

9. Обробку й аналіз отриманих результатів виконують, використовуючи методи математичної статистики. Середнє арифметичне  $\bar{\tau}$  являє собою частку від ділення суми значень окремих вимірювань  $\tau_i$  на кількість вимірювань  $n$ :

$$\bar{\tau} = \frac{\tau_1 + \tau_2 + \dots + \tau_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n \tau_i}{n}. \quad (5.5)$$

Середнє квадратичне відхилення  $\sigma$  є показником відхилення окремих значень  $\tau_i$  від середнього арифметичного  $\bar{\tau}$ :

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\tau_i - \bar{\tau})^2}{n}}. \quad (5.6)$$


Коефіцієнт варіації  $U_i$  виражає варіації окремих значень  $\tau_i$  і обчислюється за формулою:

$$U_i = \frac{\sigma}{\tau_i} 100\%. \quad (5.7)$$

За результатами обробки даних експерименту будують графік залежності  $U_i = f(n)$ , де коефіцієнт варіації являє собою функцію кількості експериментів.

Б. Визначення тривалості латентного періоду простої зорово-рухової реакції.

1. Випробовуваний займає місце за пультом, кладе праву і ліву долоні на клавіші.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 132 з 217	

2. Випробувач встановлює перемикач СЕРІЇ в положення 1, а перемикач РЕЖИМ-ПРОГРАМА – в положення 1-1.

3. Випробувач натискає кнопку ПУСК і, утримуючи її в натиснутому стані, дає команду випробовуваному про початок роботи і відпускає кнопку ПУСК.

4. При пред'явленні сигналів-подразників випробовуваний натискає відповідну клавішу.

Випробовуваному пред'являється 30 світлових сигналів (червоних, зелених і жовтих) у випадковій послідовності, по 10 кожного кольору, після чого робота приладу автоматично припиняється.

Темп подачі сигналів-подразників - 30 сигналів за 1 хв.

5. З появою червоного світлового подразника трирозрядний індикатор підсумовує час від початку пред'явлення подразника до початку відповідної рухової реакції.

6. Встановіть перемикач СЕРІЇ послідовно в положення: 4, 6, 8 (кількість серій більше однієї) і повторіть експеримент.

7. Для кожної серії визначте середню тривалість латентного періоду зорово-рухової реакції (ЛП ЗРР), для чого необхідно показання трирозрядного індикатора поділити на кількість пред'явлених червоних світлових подразників.

8. Результати випробувань запишіть у таблицю (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

№ серії	РЕЖИМ-ПРОГРАМА	Час відповідної реакції, с	ЛП ЗРР
1	1-1		
4	1-1		
6	1-1		
8	1-1		
1	2-2		
4	2-2		
6	2-2		
8	2-2		


В. Визначення інтегрального показника успішності роботи оператора.

1. Встановіть перемикач РЕЖИМ-ПРОГРАМА в положення 2-1.

За цієї умови пред'явлення подразників починається з початкової експозиції 0,9 с, пауза між ними - 0,2 с. При правильних відповідях випробовуваного експозиція подразників автоматично зменшується на 0,02 с, а після неправильних – продовжується на таку ж величину.

2. Проведіть експерименти для серій: 1, 4, 6, 8. В режимі 2-1 трирозрядний лічильник реєструє поточну, а наприкінці роботи – кінцеву експозицію ( $t_{ne}$  і  $t_{ke}$ ) подразників у десятих мілісекунди; а однорозрядний – мінімальний час експозиції ( $t_{me}$ ), досягнутий за час експерименту, у сотих мілісекунди.

3. Дослідник реєструє кожні 15 с значення  $t_{ne}$  і  $t_{me}$  і записує їх у таблицю (табл. 5.5).

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 133 з 217	

Таблиця 5.5

№ п/п	$t_{ne}$	$t_{me}$
1		
2		
...		

4. Запишіть порядковий номер 15-секундного відрізка роботи, під час якого випробовуваний досяг мінімальної експозиції подразників ( $t_{me}$ ).

5. Зареєструйте загальний час роботи ( $t_p$ ) у секундах (табл. 5.6).

6. За цими показниками розрахуйте інтегральний показник успішності роботи (ІПУР) для кожної серії за формулою:

$$ИПУР = \frac{n \cdot 100}{t_p \cdot t_{me} \cdot ME}, \quad (5.8)$$

де  $n$  – кількість переглянутих подразників;

$t_p$  – загальний час роботи, с;

$t_{me}$  – значення мінімальної експозиції подразників, с (за даними однорозрядного лічильника);

$ME$  – порядковий номер 15-секундного відрізка роботи, під час якого випробовуваний досяг мінімальної експозиції подразника.

Результати запишіть у таблицю (табл. 5.6).

Таблиця 5.6

№ серії	ІПУР	$t_p$
1		
4		
6		
8		

7. За отриманими результатами експерименту необхідно побудувати графік залежності  $ИПУР = f(tp)$ , де інтегральний показник успішності роботи є функцією загального часу роботи.

### Зміст звіту

1. Мета лабораторної роботи.
2. Стислий зміст методики дослідження.
3. Розрахунки, таблиці, отримані графічні залежності.
4. Висновки по роботі.

### Контрольні запитання

1. Що таке час реакції оператора?
2. Які фактори впливають на час реакції оператора?
3. На які класи поділяються довільні реакції людини?
4. Що таке латентний період зорово-рухової реакції?
5. У чому полягає методика вимірювання часу реакції оператора?
6. Чим визначається час простої реакції ?
7. Як впливає психічна активність людини на час реакції вибору?
8. Які особливості реакції вибору в порівнянні з простою реакцією? Наведіть приклади реакції вибору.



9. Який мінімальний час простої реакції і реакції вибору? Які їхні середні значення?
10. Що собою являє пропускну здатність оператора за часом виконання?
11. Дайте стислу характеристику окремих складових часу реакції оператора.
12. Від яких факторів залежать час сприйняття інформації і час рухової реакції?
13. Як змінюється тривалість латентного періоду реакції оператора протягом робочого дня?
14. За допомогою яких методів і яким чином можна оцінити вплив того чи іншого фактора на загальний час реакції або на її окрему складову?

#### **Список літератури**

1. ДЕНИСОВ В.Г., ОНИЩЕНКО В.Ф., СКРИПЕЦ А.В. Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.
2. ОУЭНС Ч.А. Летная эксплуатация: Организация работы экипажа / Пер. с англ. И.М. Алявдина. – М.: Трансп., 1987. – 237 с.
3. ПАВЛОВ В.В., СКРИПЕЦ А.В. Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: Учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
4. СПРАВОЧНИК по инженерной психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6**

#### **Дослідження психофізіологічних особливостей операторів транспортної ергатичної системи**

##### **Мета роботи**

Дослідити здатність до творчого реагування на зміну завдання, перешкодостійкість і компенсаторні можливості психофізіологічних резервів індивіда, адаптацію до умов роботи, здатність до тренування, здатність до перебудови навичок при зміні завдання.

##### **Методичні вказівки**

При підготовці до роботи необхідно вивчити методику дослідження психофізіологічних особливостей операторів транспортної ергатичної системи, а саме – методику дослідження здатності випробовуваного до вибіркового реагування на пропонувані сигнали; методику дослідження перешкодостійкості і адаптації до нових умов роботи; методику дослідження здатності до навчання і тренування.

##### **Стислі теоретичні відомості**

Важливою умовою забезпечення високої ефективності системи людина – машина (ЛМ) є забезпечення високої надійності оператора. На сучасному етапі розвитку й модернізації цих систем, коли вони постійно вдосконалюються і їхня надійність зростає, відмова людини стає головною причиною зниження ефективності будь-якої системи ЛМ в цілому.

Кількісне вираження надійності людини – надзвичайно важка задача, а в деяких випадках її розв'язати неможливо. Проте, навіть у цьому випадку, можна розглядати надійність людини з погляду залежності від її характеристик певних факторів, які знижують надійність її дії.



Своєрідність оператора як елемента системи полягає в тому, що невиконання ним якоїсь функції не завжди є відмовою, наслідком якої є порушення його працездатності. Разом з тим, у оператора може відбуватись зміна працездатності, зумовлена певними порушеннями у функціонуванні організму. Нарешті, захворювання чи смерть оператора може зовсім виключити його з діяльності в контурі керування. Виходячи з цього, введено три поняття надійності: психічної надійності, обумовленої помилковими діями без порушення працездатності організму; фізіологічної надійності, викликаній тимчасовим зниженням працездатності через втому, зниження бадьорості і т. ін.; демографічної надійності, обумовленої повним виключенням оператора зі сфери трудової діяльності внаслідок хвороби, втрати свідомості чи смерті.

Для оцінки надійності системи оператор-літальний апарат (оператор-ЛА) найбільше значення має психічна надійність, яка визначає цілеспрямовану діяльність оператора. Фізіологічна надійність, яка залежить від рівня працездатності, характеризується витратами людської енергії, тобто тією «ціною», яку платить організм за досягнення певної психічної надійності. Звідси випливає, що при визначенні надійності системи оператор-ЛА слід виходити не з порушення працездатності, як це прийнято в технічних системах, а з порушення якості функціонування стосовно заданої мети з урахуванням «ціни» діяльності.

Помилкові дії операторів призводять до льотних подій, а повітряні катастрофи більше, ніж на 50%, спричинені помилками льотного складу, причому, основним фактором помилкових дій оператора є недостатня психічна надійність.

Помилкові дії оператора складаються: з неправильного сприйняття приладної і сенсорної інформації (сенсорні помилки), неправильних рішень (логічні помилки), а також неправильних реалізацій рішень (моторні помилки).

До сенсорних помилок належать: неправильне сприйняття показань приладів, порушення стратегії огляду приладів, помилкове сприйняття наземних орієнтирів та неправильний прийом мовних команд (радіокоманд).


Основні логічні помилки оператора пов'язані з неправильними розрахунками пілотажно-навігаційних параметрів, неправильною орієнтацією за приладами, неправильним розрахунком посадочно-стартових умов, польотної маси, центрування і запасу палива.

Моторні помилки операторів різноманітніші, найчастіше – це: некоординоване керування рулями і сектором керування двигуном; помилки при керуванні шасі, щитками, закрилками, при скиданні ліхтаря і підвісок, під час випуску парашута, увімкнення систем герметизації тощо.

Помилкові дії оператора можуть призвести до порушення режиму роботи систем ЛА і режимів польоту.

Значне зменшення ймовірності виникнення помилок людини може бути досягнуте шляхом раціонального розташування обладнання на робочому місці оператора, вибором оптимальної структури діяльності, а також забезпеченням відповідних умов середовища, в якому оператор виконує свої функціональні обов'язки.

Таким чином, ми будемо оцінювати надійність оператора ймовірністю допущення ним помилкових дій під час роботи за пультом керування.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 136 з 217	

Припускаючи, що людина може діяти щонайкраще за так званих оптимальних умов, можна навести класифікацію видів операторської діяльності, одночасно показавши взаємозв'язок між ймовірністю помилки і складністю розв'язуваної задачі. Перелік видів операторської діяльності враховує відповідно характерну для кожного з них надійність (від вищої до найнижчої). Наведемо класифікацію видів операторської діяльності.

1. Проста дискретна реакція на одиночний дискретний сигнал.
2. Проста, але мінлива реакція на послідовність одиночних сигналів.
3. Одиночна дискретна реакція на багатозначні сигнали, що вимагають вибору, оцінки й прийняття рішення.
4. Послідовні незалежні реакції на багатозначні сигнали, що вимагають вибору, оцінки й прийняття рішення.
5. Реакції на певні сигнали, що змінюються складним чином і вимагають екстраполяції, тлумачення і прийняття альтернативного рішення.
6. Комплексна реакція на складні сигнали, включаючи узгодження з діями інших операторів.

На рівень надійності перелічених реакцій можуть істотно впливати небажані вхідні умови, до яких слід віднести:

- обмеження часу, відведеного на виконання завдання;
- ненормальні умови зовнішнього середовища;
- недоліки в організації спільних дій;
- напруженість (в результаті ізоляції, безсоння, гіподинамії тощо);
- наявність негативних емоцій (страх, тривога, нудьга і т.п.) та інші фактори.

Особливу увагу слід приділяти випадкам одночасного впливу декількох з наведених факторів. Такий спільний вплив навантажень може істотно погіршити діяльність оператора, хоча він в змозі протистояти кожному з них.

Вважаючи швидкість роботи оператора однією з його характеристик, слід мати на увазі, що для певних систем ЛМ дуже велике значення має своєчасність виконання операторських функцій. В такому випадку правильне, але несвоєчасне вирішення задачі слід вважати помилкою, тобто відмовою в роботі оператора. Тому, визначаючи рівень успішності вирішення задачі оператором в системі ЛМ, завжди необхідно враховувати час виконання ним основних операцій.

Знаючи, який час потрібний на виконання тієї чи іншої операторської функції, можна визначити тривалість циклу керування в системі ЛМ і більш об'єктивно підійти до створення нормативів для операторської діяльності. Крім того, визначення часу виконання оператором хоча б основних, найхарактерніших операторських функцій дозволить оцінити рівень його підготовленості для даного виду діяльності.

#### **Методика виконання роботи**

В інженерній психології успішність операторської діяльності оцінюють за точністю виконання завдання, за кількістю помилкових дій, за часом виконання операції латентного (захованого) періоду реакції на сигнал. Найбільш повно людина-оператор як активна ланка системи людина-машина (її надійність і ефективність трудової діяльності) може бути оцінена шляхом порівняння змісту і результатів зчитування інформації. Обстеження проводиться за допомогою апаратури «Абітурієнт-І», яка моделює операторську діяльність. На пульті обстежуваного знахо-





дяться сигнальні лампи і відповідні клавіші. Обстежуваний з появою світлового подразника натискає відповідну клавішу.

Результати виконання окремих програм методики «Абітурієнт-І» характеризують перешкодостійкість і компенсаторні можливості психофізіологічних резервів індивіда, адаптацію до умов роботи, здатність до тренування, здатність працювати за умови дефіциту часу, здатність до перебудови навичок, здатність до творчого реагування при зміні завдання. В цілому, ці запропоновані програми дозволяють отримати вичерпну характеристику щодо його здатності працювати швидко і точно.

Для одержання об'єктивної інформації про особисті якості оператора дані, отримані в результаті досліджень, потрібно синтезувати.

Методика обробки даних медико-психологічних досліджень, проведених за допомогою апаратури «Абітурієнт-І», передбачає оцінку діяльності оператора здійснювати за часовим критерієм вибору:

$$ЧКВ = \frac{T}{N_{np}}, \quad (6.1)$$

де  $T$  – час виконання тесту, с;

$N_{np}$  – кількість правильних відповідей.

Критерій  $ЧКВ$  не враховує інші параметри діяльності оператора: кількість помилок, зроблених оператором під час виконання поставленої перед ним задачі; кількість відповідей, кількість сигналів у пропонованій серії.

Існують й інші показники діяльності оператора, які можна визначити за допомогою апаратури «Абітурієнт-І». До них, зокрема, відноситься показник помилкових дій ( $ППД$ ):

$$ППД = \frac{N_z - N_{np}}{N_{np}} \cdot 100\%, \quad (6.2)$$

де  $N_z$  – загальна кількість відповідей;

$N_{np}$  – кількість правильних відповідей.

Для того, щоб дати виконанню задачі узагальнену оцінку, необхідно знати кількість правильних відповідей, загальну кількість відповідей і час виконання задачі.

Для цього вводять такі показники оцінки діяльності обстежуваного:

– обсяг виконання задачі:

$$Q = \frac{N_{np}}{S} (\leq 1), \quad (6.3)$$

де  $S$  – загальна кількість пред'явлених сигналів у серії ( $S=50$ );

– інтегральний показник сенсомоторної координації і напруженості:

$$I = \frac{N_z}{N_{np}} (\geq 1); \quad (6.4)$$

– показник якості виконання задачі:

$$K = \frac{Q}{I} = \frac{N_{np}^2}{SN_z} (\leq 1). \quad (6.5)$$

Оцінюють виконання задачі по кожному тренуванню за допомогою узагальненого часового показника якості (в секундах):



$$\tau = \frac{T}{K}. \quad (6.6)$$

З врахуванням (6.5) узагальнений часовий показник якості можна визначити за формулою

$$\tau = \frac{T}{\frac{N_{np}^2}{SN_3}} = \frac{TSN_3}{N_{np}^2}, \text{ с.} \quad (6.7)$$

Фізіологічний зміст узагальненого часового показника – це той час, за який обстежуваний може виконати тест з показником якості  $K = 1$ .

Узагальнений часовий показник якості може бути використаний для оцінки діяльності операторів і в інших психофізіологічних тестах, де фіксуються час виконання тесту, кількість помилок і правильних відповідей.

Отримані результати обстеження оформляють у вигляді графіків. Приклад такого графіка наведений на рис. 6.1.

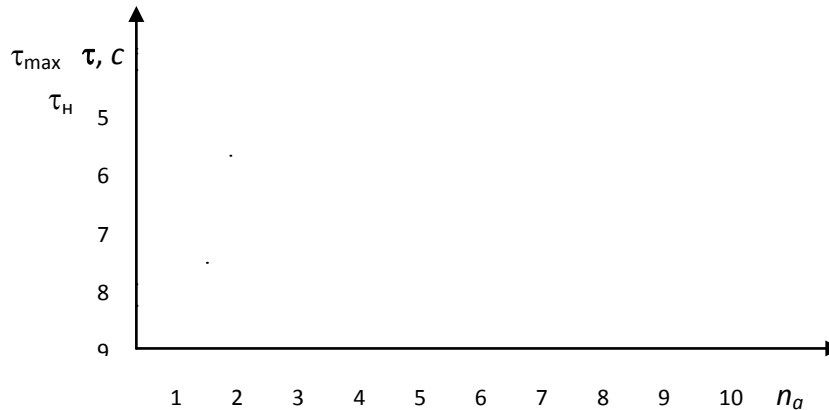


Рис. 6.1. Залежність узагальненого часового показника якості  $\tau$  від порядкового номера виконаного тренування  $n_a$ , де  $\tau_{\max}$  – максимально-досягнутий рівень навички;  $\tau_n = 0,9 \tau_{\max}$  – норматив навички;  $n_{an}$  – мінімальна кількість тренувань, необхідна для досягнення нормативного значення  $\tau_n$  без урахування нестабільності (розкиду) результатів

Максимальний рівень навички  $\tau_{\max}$  залежить від індивідуальних якостей людини – швидкості реакції, сенсомоторної координації.

Точка перетину кривої  $\tau = f(n_a)$  з рівнем  $\tau_n$  визначає мінімальну кількість тренувань  $\tau_{an}$ , необхідну для досягнення нормативного значення навички.


На графіку, наведеному на рис. 6.1,  $\tau_{an} = 4$ .

У кожного обстежуваного, в залежності від його індивідуальних якостей, може бути своя, тільки йому притаманна, нестабільність результатів тестування, що необхідно враховувати при обробці результатів експерименту.

Коефіцієнт нестабільності результатів  $\eta_a$  визначається за формулою:

$$\eta_a = \frac{\tau_n}{\tau_{\max}}. \quad (6.8)$$

Коефіцієнт нестабільності  $\eta_a$  відповідає максимальному значенню  $\tau_n$  в зоні вдосконалення навички, яка на графіку (див. рис.6.1) розташована праворуч від значення  $n_a = 4$ :  $\tau = \tau_{\max}$  при  $n_{an} = 7$ .

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 139 з 217	

Мінімальне число тренувань для досягнення нормативного значення навички з урахуванням нестабільності визначається за формулою:

$$n_{a\eta} = n_{an} \cdot \eta_a, \quad (6.9)$$

де  $n_{an}$  – мінімальна кількість тренувань, необхідна для досягнення нормативного значення  $\tau_n$  без урахування нестабільності (розкиду) результатів;

$\eta_a$  – коефіцієнт нестабільності (розкиду).

Число  $n_{a\eta}$  – дробове число, його необхідно округлити до цілого значення, в результаті чого отримаємо  $N_a$  – мінімальне число тренувань обстежуваного, необхідне для досягнення нормативного значення навички  $\tau_n$  з урахуванням нестабільності результатів тренування на апаратурі «Абітурієнт-І».

Для остаточних висновків результати психофізіологічних досліджень слід порівняти з результатами, отриманими в процесі реального експерименту.

#### **Завдання на роботу**

1. Дослідити здатність випробовуваного до вибіркового реагування на пропоновані сигнали.
2. Дослідити перешкодостійкість і адаптацію до нових умов роботи:
  - а) при введенні світлової перешкоди;
  - б) при введенні звукової перешкоди;
3. Дослідити здатність обстежуваного до навчання і тренування.

#### **Приладне забезпечення**

Лабораторне дослідження проводять за допомогою апаратури «Абітурієнт-І», яка складається з пульта випробувача, пульта випробовуваного і електросекундоміра-таймера. На горизонтальній панелі пульта випробувача знаходяться кнопки «Вкл.», «Мережа», «Пуск» «Скидання», «Стоп», «Вимк.» «Перешкода світло», «Перешкода звук»; перемикачі режимів: «Час експозиції» і «Режим». На вертикальній панелі пульта випробувача знаходяться: лічильник кількості правильних відповідей, лічильник загальної кількості відповідей і мнемосхема пред'явлення сигналів. Пульт випробовуваного також має дві панелі. Вертикальна панель являє собою світлове табло з лампочками. На горизонтальній панелі знаходяться кнопки, які розташовані відповідно до лампочок на світловому табло.

#### **Послідовність виконання роботи**

1. Перед початком дослідження підключити апаратуру «Абітурієнт-І» до мережі 220 В, 50 Гц.
2. Встановити вимикач «ІНДИКАЦІЯ» на задній панелі секундоміра-таймера СТЦ-1 у положення «ІНДИКАЦІЯ».
3. Натиснути кнопки «Вкл.», «Скидання» і «Стоп» на пульті експериментатора (ПЕ), а також кнопки «Мережа» і «Скидання» на секундомірі-таймері.


Примітка:

На ПЕ перед початком дослідження в натиснутому положенні повинні бути тільки кнопки «Вкл.» і «Стоп».

4. Встановити на ПЕ перемикачі: «Час експозиції» в положення «1,5 с»; «Режим» – «Автотемп».

5. Встановити на лічильниках ПЕ «Кількість правильних відповідей» і «Загальна кількість відповідей» нульові значення натисканням на них відповідних кнопок.



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 141 з 217	

*Примітка.*

В останні чотири стовпчики табл. 6.2 записують результати обробки даних дослідження.

20. Натиснути на ПЕ кнопки «Скидання» і «Стоп».

21. Встановити на лічильниках ПЕ нульові значення натисканням кнопок лічильників.

22. Повторити виконання п. п. 16-19 з метою визначення здібностей обстежуваного до навчання і дослідження перешкодостійкості при світловій перешкоді.

23. Натиснути на кнопку ПЕ «Перешкода звук».

24. Натиснути на ПЕ кнопку «Пуск».

25. Обстежуваний повинен відпрацювати програму, правильно реагуючи на пропонувані світлові сигнали і не звертаючи увагу на звукову перешкоду.

26. Після закінчення програми результати проведених досліджень записати в таблицю (табл. 6.3).

Таблиця 6.3

Результати психофізіологічних досліджень на апаратурі «Абітурієнт-1»,  
тест 3: «Автомат. Перешкода. Звук»

№ експерименту	$T$	$N_z$	$N_{np}$	$Q$	$I$	$K$	$\tau_3$

*Примітка.*

В останні чотири стовпчики табл. 6.3 записують результати обробки даних дослідження.

27. Повторити виконання п. п. 22-24 з метою визначення здібностей обстежуваного до навчання і дослідження перешкодостійкості при звуковій перешкоді.

28. Натиснути кнопки «Вимк.» – на ПЕ і «Мережа» – на СТЦ-1.

29. Відключити апаратуру «Абітурієнт-1» від мережі 220 В, 50 Гц.

30. Після виконання експериментальної частини лабораторної роботи необхідно обробити отримані дані за формулами (6.3) – (6.8), результати обчислень записати в табл. 6.1 – 6.3.

31. Побудувати графічні залежності  $\tau = f(n_a)$ .


32. Зробити висновки за результатами досліджень.

**Зміст звіту**

1. Мета лабораторної роботи.
2. Стислий зміст методики дослідження психофізіологічних особливостей операторів авіаційної ергатичної системи.
3. Таблиці з результатами експерименту і розрахунків.
4. Графіки, побудовані за результатами дослідження.
5. Висновки по роботі.

**Контрольні запитання**

1. Що таке надійність людини-оператора?
2. Що таке психічна надійність людини-оператора?
3. Що таке фізіологічна надійність людини-оператора?
4. Що таке демографічна надійність людини-оператора?
5. Які типи помилкових дій оператора Ви знаєте?

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 142 з 217	

6. Які види операторської діяльності Ви знаєте?

7. Які фактори впливають на рівень надійності людини-оператора?

#### **Список літератури:**

1. ДЕНИСОВ В.Г., ОНИЩЕНКО В.Ф., СКРИПЕЦ А.В. Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.
2. ОУЭНС Ч.А. Летная эксплуатация: Организация работы экипажа / Пер. с англ. И.М. Алявдина. – М.: Трансп., 1987. – 237 с.
3. ПАВЛОВ В.В., СКРИПЕЦ А.В. Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
4. СПРАВОЧНИК по инженерной психологии / Под ред. Б.Ф.Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.

### **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7**

#### **Дослідження типів нервової діяльності оператора**

##### **Мета роботи**

Користуючись інструментальною методикою, дослідити професійно важливі якості і тип нервової діяльності оператора.

##### **Методичні вказівки**

При підготовці до роботи необхідно вивчити:

- етапи діяльності людини-оператора;
- характеристики процесу прийняття рішень.

##### **Стислі теоретичні відомості**

Однією з важливих задач інженерної психології є вивчення діяльності людини-оператора в системі людина-машина. Діяльність – це сукупність дій і вчинків людини, спрямованих на досягнення певної мети.

Способи виконання діяльності – це певні системи трудових операцій, які мають взаємний вплив. За допомогою способів діяльності людина досягає своєї мети. До способів діяльності оператора належать уміння, навички і звички.

Діяльність оператора складається з окремих, взаємопов'язаних дій. Дія – це елемент діяльності, в результаті якої досягається конкретна основна мета, що не розкладається на простіші. Дія, яка виконується автоматично, без спеціально спрямованої на неї уваги, і не вимагає попереднього обмірковування і планування, називається навичкою. Навичок набувають в результаті тривалих вправ.

Дії складаються з окремих психічних актів. Психічний акт – це елемент психічної діяльності людини, який визначають за ознакою відносної однорідності його психологічної структури. Такими є: акт зорового сприйняття, акт переключення уваги, акт мислення, руховий акт, мовний акт та ін. Психічний акт відрізняється від дії відсутністю усвідомленої мети, яка досягається його виконанням. Проте, психічні акти входять у спосіб виконання дії, отже, завжди залежать від її мотивації.

У будь-якій діяльності оператор: усвідомлює мету своїх дій; уявляє очікуваний результат; сприймає і оцінює умови, в яких він діє; обмірковує послідовність операцій; концентрує і підтримує свою увагу; застосовує вольові зусилля; вибирає необхідну інформацію з пам'яті, спостерігає за перебігом діяльності і контролює її.



Загалом діяльність оператора складається з чотирьох етапів: етапу прийому інформації про стан об'єкта керування, етапу оцінки і переробки цієї інформації, етапу прийняття рішення щодо керування та етапу реалізації прийнятого рішення. Сукупність усіх цих етапів, тобто сукупність виконуваних оператором дій, називається перетворенням інформації.

На кожному з етапів переробки інформації оператор виконує сукупність рухів і дій у певній послідовності, яку визначають характер діяльності і спосіб виконання.

На етапі прийому інформації оператор виконує пошук сигналу за заданим еталоном, виявляє його, досліджує, тобто виділяє в ньому найбільш інформативні (характерні) ознаки, пізнає сигнал, тобто відносить його до певного класу.

На етапі логічної обробки оператор визначає повідомлення (зміст), що несе прийнятий сигнал, тобто робить перекодування вхідної інформації (формування оперативного образу).

На етапі прийняття рішення оператор виробляє необхідне рішення, тобто формує послідовність доцільних дій для досягнення мети.

На етапі реалізації прийнятого рішення здійснюються пошук потрібного органа керування, рух руки до нього і маніпуляція з ним, тобто переведення органа керування в необхідне положення. Для реалізації прийнятого рішення може використовуватися і мовний вихідний «канал» людини.

Процес прийняття рішення являє собою реалізацію особливої стадії вольової дії, яка є елементом складного вольового акту.

Ця дія пов'язана з такими етапами вольового акту:

- підготовчим етапом;
- етапом постановки і досягнення мети;
- етапом виконання і власне прийняття рішення.

Вольовий акт може ускладнюватись дією емоційного акту.

Прийняття рішення є суто індивідуальним процесом. На нього суттєво впливає емоційний фактор, що забезпечує зняття невизначеності. В залежності від співвідношення процесів побудови висунутих у процесі прийняття рішень гіпотез (А) і процесів їх контролю (К) реалізуються такі типи рішень.

1. (А) менше, ніж (К) – імпульсивні;
2. (А) значно менше, ніж (К) – з ризиком;
3. (А) дорівнює (К) – врівноважені;
4. (А) більше, ніж (К) – обережні;
5. (А) значно більше, ніж (К) – інертні.

Знання типів прийняття рішення операторами необхідно для розробки методів і технічних засобів для професійної підготовки і тренування операторів ергатичних систем, тому що, незважаючи на значну різноманітність індивідуальних особливостей, властивих людям, існують і загальні закономірності, які виявляються у вигляді статистичної подоби дій різних операторів в однакових умовах при вирішенні однакових задач. Знання цих закономірностей є тією основою, яка дозволяє забезпечувати цілеспрямовану професійну підготовку з урахуванням психофізіологічних можливостей операторів.



### Методика виконання роботи

Використання в даній роботі приладу ДАХ-1, який моделює реальну операторську діяльність, дозволяє одержати дані про процеси взаємозв'язку і погодженості зорового і тактильного аналізаторів м'язово-суглобної чутливості, швидкість дій, здатність до концентрації уваги і переключення уваги.

Випробовуваний, відповідно до заданої програми, виконує вправи по встановленню перемикачів у потрібне положення, причому, він повинен виконати завдання як найшвидше і без помилок. Експериментатор фіксує час виконання завдання, час пошуку помилок, якщо такі відбувалися, і шкірно-гальванічну реакцію (ШГР) – електричний опір ділянки шкіри, який характеризує функціональний стан людини.

На підставі отриманих даних визначають приладні показники (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

№ п/п	Приладні показники	Формули для розрахунку
1.	Середній час виконання тестового завдання на приладі, $c$	$t_{cep1} = \frac{\sum t_{i1}}{n};$ $t_{cep2} = \frac{\sum t_{i2}}{n};$ $n$ – кількість підпрограм тестової таблиці; $t_i$ – час виконання вправи; $t_{cep1}, t_{cep2}$ – середній час виконання програм за тестовими таблицями №1.2 і №2.2
2.	Загальна кількість приладних помилок	$N_0 = N_{01} + N_{02};$ $N_{01}, N_{02}$ – кількість помилок, зроблених під час виконання програм за тестовими таблицями № 1.2 і № 2.2
3.	Індекс вибору	$S_I = t_{cep1} \cdot N_{01};$ $S_{II} = t_{cep2} \cdot N_{02};$ $S = (S_I + S_{II}) / 2;$ $S_I, S_{II}$ – індекси вибору за тестовими таблицями № 1.2 і № 2.2
4.	Індекс навченості чи адаптації $S_a$	$S_a$ – визначається кількістю підпрограм, в яких обстежуваний оператор досягає стійкого рівня за часом виконання тестової підпрограми
5.	Швидкість переробки інформації при прийнятті рішення	$V_i = \frac{9}{t_{cepi}};$ $t_{cepi}$ – середній час виконання тестового завдання на приладі

### Завдання на роботу


За допомогою приладу «Дах-1» дослідити процеси взаємозв'язку і погодженості зорового і тактильного аналізаторів м'язово-суглобної чутливості, швидкості дій, здатності до концентрації і переключення уваги.

### Приладне забезпечення

Лабораторна робота виконується на приладі «Дах-1».

Пульт випробовуваного має групу перемикачів, кнопку «Запуск», тумблер увімкнення і вимкнення електросекундоміра.



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 145 з 217	

Пульт експериментатора має електросекундомір з кнопкою встановлення стрілок у вихідне положення; індикатори (лампочки), які фіксують наявність помилок під час виконання тестового завдання, гніздо для матриць.

Тестові програми (№ 1.2 і № 2.2) забезпечують роботу операторів в різних режимах: в ускладненому (тестова таблиця 1.2) і в полегшеному (тестова таблиця 2.2).

### **Послідовність виконання роботи**

1. Одержати у викладача таблиці з тестовими програмами з відповідними матрицями і встановити матрицю № 2.2 у гніздо, розташоване на пульті експериментатора.

2. Обстежуваний розташовується перед пультом випробовуваного, експериментатор – перед пультом експериментатора.

3. Випробовуваний вмикає тумблер «Мережа» і натисканням кнопки «Пуск» запускає електросекундомір, причому, кнопка електросекундоміра повинна бути у верхньому положенні.

4. Відповідно до тестової таблиці, випробовуваний повинен швидко встановити всі перемикачі у потрібні положення, після чого без зволікання зупинити електросекундомір, який реєструє час виконання підпрограми.

5. Експериментатор реєструє час відповідно до граф таблиці (табл. 7.2), реєструє початкове і кінцеве значення ШГР за шкалою мікроамперметра.

6. При допущенні помилки (чи помилок) в процесі виконання підпрограм (наприклад, неточна установка перемикача) лампочка на пульті експериментатора, яка відповідає номеру виконуваної вправи, не загоряється. В цьому випадку експериментатор вмикає електросекундомір і дає команду обстежуваному шукати помилку.

7. Обстежуваний знову вмикає електросекундомір і здійснює пошук помилки.

8. При виявленні помилки обстежуваний зупиняє секундомір.

9. Експериментатор реєструє у відповідній графі таблиці час пошуку помилок і їхню кількість.

10. Тільки після загоряння відповідної лампочки експериментатор дає команду на виконання другої підпрограми.

11. За першою тестовою таблицею виконується шість підпрограм.

12. Перед переходом на другу тестову таблицю (№ 1.2) необхідно тумблером «Мережа» вимкнути прилад і знову увімкнути його.


Робота з таблицею № 1.2 виконується аналогічно (як і з таблицею №2.2), але тільки після заміни експериментатором контактної матриці на пульті експериментатора.

13. За командою експериментатора випробовуваний вмикає тумблер «Секундомір» і починає роботу на приладі за тестовою таблицею 1.2.

14. Результати роботи з тестовою таблицею №1.2 також фіксують в таблиці 7.2.

15. Після виконання обох тестових завдань отримані в результаті експерименту дані необхідно записати в таблицю (табл. 7.2).

16. Зробити висновки по роботі.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 146 з 217	

Таблиця 7.2

Таблиця реєстрації експериментальних даних

№ тестової таблиці	№ п/п	Час, с	Кількість помилок	Час пошуку помилок	ШГР	
					початкове	кінцеве

### Зміст звіту


1. Мета лабораторної роботи.
2. Стислий зміст інструментальної методики.
3. Таблиці з експериментальними даними.
4. Таблиця показань приладів.
5. Висновки по роботі.

### Контрольні запитання

1. Які вимоги ставлять до оператора в автоматизованій системі керування?
2. Розкажіть про надійність і своєчасність виконання завдань як характеристик людини-оператора. Як вони впливають на ефективність системи керування?
3. Охарактеризуйте поняття про відмову людини-оператора.
4. Які Ви знаєте критерії надійності людини-оператора?
5. Як змінюються швидкість реакції і надійність оператора в процесі навчання?
6. Які основні причини, що впливають на характеристики надійності людини-оператора?
7. Назвіть основні етапи діяльності оператора. Дайте їм стислу характеристику.
8. В чому полягає характеристика процесу прийняття оператором рішення?
9. Які типи прийняття рішень Ви знаєте?
10. Для чого потрібні знання типів прийняття операторами рішень?

### Список літератури

1. ДЕНИСОВ В.Г., ОНИЩЕНКО В.Ф., СКРИПЕЦ А.В. Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.
2. ОУЭНС Ч.А. Летная эксплуатация: Организация работы экипажа / Пер. с англ. И.М. Алявдина. – М.: Трансп., 1987. – 237 с.
3. ПАВЛОВ В.В., СКРИПЕЦ А.В. Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: Учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
4. СПРАВОЧНИК по инженерной психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.

	<p>Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 147 з 217	


(10 ПЕЛЧВА-ЛП-2)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Національний авіаційний університет

## **ОСНОВИ ЕРГОНОМІКИ**

### **Лабораторний практикум**

Київ 2002

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 148 з 217	

**УДК 331.101.1:629.735(076.5)**  
**ББК 05 я 73-5**  
**О 751**

**Укладачі: А.В. Скрипець, В.В Павлов, О.І. Варченко, С.В.Павлова**


**Рецензент В.Г. Романенко**

Затверджено на засіданні секції факультету систем управління редради НАУ 17 січня 2002 року

**О 751** Основи ергономіки. Лабораторний практикум / За ред. Скрипця А.В. – К.:НАУ, 2002. – 80 с.

У практикумі викладено методику виконання лабораторних робіт, методики дослідження ергономічних властивостей людини-оператора, а також методики оцінювання розміщення засобів індикації і органів керування та ін.

Призначено для студентів IV і V курсів факультету систем управління денної і заочної форм навчання.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 149 з 217	

## ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

Даний лабораторний практикум призначено для студентів IV і V курсів факультету систем управління денної і заочної форм навчання, які виконують лабораторні роботи з навчальної дисципліни «Основи ергономіки».

Лабораторний практикум містить п'ять лабораторних робіт, які знайомлять студентів з основними вимогами ергономіки стосовно раціонального врахування людського чинника при проектуванні технічних систем. Мета цього врахування – створення максимально ефективних, надійних систем керування та умов праці, які відповідають можливостям людини і сприяють довгостроковому збереженню її працездатності та здоров'я.

Метою виконання лабораторних робіт є набуття практичних навичок для дослідження зорового аналізатора людини-оператора, її працездатності, а також з використання методик ергономічної оцінки робочих місць авіаційних операторів, розміщення на них засобів відображення інформації та органів керування.

Кожну роботу студент починає з ознайомлення з теорією й методами визначення параметрів, які необхідно дослідити, потім – з послідовністю виконання експерименту. Отримані при виконанні роботи експериментальні дані є основою для визначення окремих ергономічних характеристик і показників, а також інших параметрів, що забезпечують оптимальне функціонування системи оператор-машина-середовище (СОМС).

Теоретичною основою для проведення лабораторних робіт є лекційний матеріал по темі та стислі теоретичні відомості, викладені в лабораторному практикумі. В кінці кожної лабораторної роботи наведені літературні джерела, з яких студент зможе отримати необхідний матеріал для її виконання.

Звіт по лабораторних роботах повинен містити: мету роботи; стислі відомості по темі; послідовність виконання роботи; результати вимірювань і обробки виконаних досліджень.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

### **Ергономічна оцінка розташування органів керування та індикації на пульті керування літака Як - 42**

#### **Мета роботи**

Опанувати методику ергономічного дослідження розміщення органів керування та індикації на пульті керування літака.

#### **Методичні вказівки**

При підготовці до лабораторної роботи необхідно вивчити основні ергономічні вимоги до розташування органів керування та індикації.

Для виконання роботи студент повинен мати декілька аркушів міліметрового паперу (формат А4), креслярські інструменти (циркуль, вимірювач, транспортир, лінійку тощо), а також довідкову літературу з ергономіки.



### Стислі теоретичні відомості

Оптимізація робочої діяльності оператора починається з аналізу інформації про виробничі процеси, необхідної для керування агрегатом, і з вибору оптимальної робочої пози (з ергономічних позицій).

При нераціональній позі знижуються швидкість і точність рухів, швидше настає загальне стомлення, що, в свою чергу, впливає на надійність і результати роботи оператора в ергатичній системі. Діяльність оператора за пультом керування літаком є складною і відповідальною роботою, тривалим безперервним процесом. Тому необхідно організувати його роботу в положенні сидячи, а всі предмети, якими він користується, слід розміщувати в межах досяжності витягнутих рук, щоб уникнути нахилів, поворотів та інших зайвих рухів.

Подальша оптимізація робочої діяльності оператора повинна бути скоригована з позицій антропометричних і психофізіологічних можливостей людини, а також з урахуванням антропометричних і психофізіологічних вимог до організації і розташування органів керування і засобів індикації на робочих площинах пульта.

У табл.1.1 і на рис.1.1 наведені основні антропометричні розміри дорослої людини у положенні сидячи (позначено найбільший розмір у межах норми).

Таблиця 1.1

#### Середньостатистичні розміри тіла людини

Назва параметра	Розміри тіла, см			
	чоловіки		жінки	
	середній, М	середньо- квадратичне відхилення, σ	середній, М	середньо- квадратичне відхилення, σ
1	2	3	4	5
1. Дельтоподібна ширина плечей	44,6	2,1	41,8	2,4
2. Довжина руки, витягнутої убік	72,3	3,3	66,1	3,0
3. Довжина руки скорочена	62,3	3,0	56,8	2,6
4. Довжина плеча	32,7	1,7	30,2	1,6
5. Довжина руки, протягнутої вперед	74,3	3,3	68,6	3,1
6. Найбільший поперечний діаметр тіла	30,0 (Вказано найбільший розмір для чоловіків та жінок у межах норми)			
7. Довжина руки	75,4	3,5	69,7	3,1
8. Обхват голови	56,7	1,4	55,8	1,7
9. Обхват шиї	38,8	1,8	35,0	1,8
10. Обхват грудей антропометричний	89,0	5,0	83,6	5,7
11. Обхват талії	79,6	7,1	76,6	8,8
12. Обхват плеча	28,8	2,2	29,7	3,4
13. Обхват зап'ястя	17,9	0,9	16,1	0,8
14. Плечовий діаметр	37,9	1,8	34,9	1,6
15. Тазовий діаметр	27,7	1,6	28,0	1,6



1	2	3	4	5
16. Поперечний діаметр грудей	26,9	1,6	24,3	1,7
17. Поздовжній діаметр грудей	19,8	1,7	18,0	1,6
18. Довжина тіла у положенні сидючи	130,9	4,3	121,1	4,5
19. Висота очей	118,0	4,3	109,5	4,2
20. Ліктюва ширина	44,8	3,2	45,2	4,4
21. Найбільший діаметр стегон	34,4	2,1	38,8	3,1
22. Висота плеча над підлогою	100,8	4,2	92,9	4,1
23. Висота ліктя над підлогою	65,4	3,3	60,5	3,5
24. Довжина тіла над сидінням	88,7	3,1	84,1	3,0
25. Висота від підшви до сидіння	42,2	2,2	37,0	2,2
26. Висота очей над сидінням	76,9	3,0	72,5	2,8
27. Висота плеча над сидінням	58,6	2,7	56,0	2,7
28. Висота лопаток над сидінням	43,5	2,7	42,6	2,3
29. Висота ліктя над сидінням	23,2	2,5	23,5	2,5
30. Висота коліна	50,6	2,4	46,7	2,4
31. Поперековий діаметр	23,0	2,8	25,5	4,0
32. Діаметр стегна	13,5	1,2	14,3	1,3
33. Довжина стегна скорочена	49,0	2,2	47,2	2,2
34. Довжина стегна	59,0	2,7	56,8	2,8
35. Довжина ноги	104,0	4,8	98,3	4,7
36. Довжина передпліччя та кисті	46,5	2,0	42,7	1,8

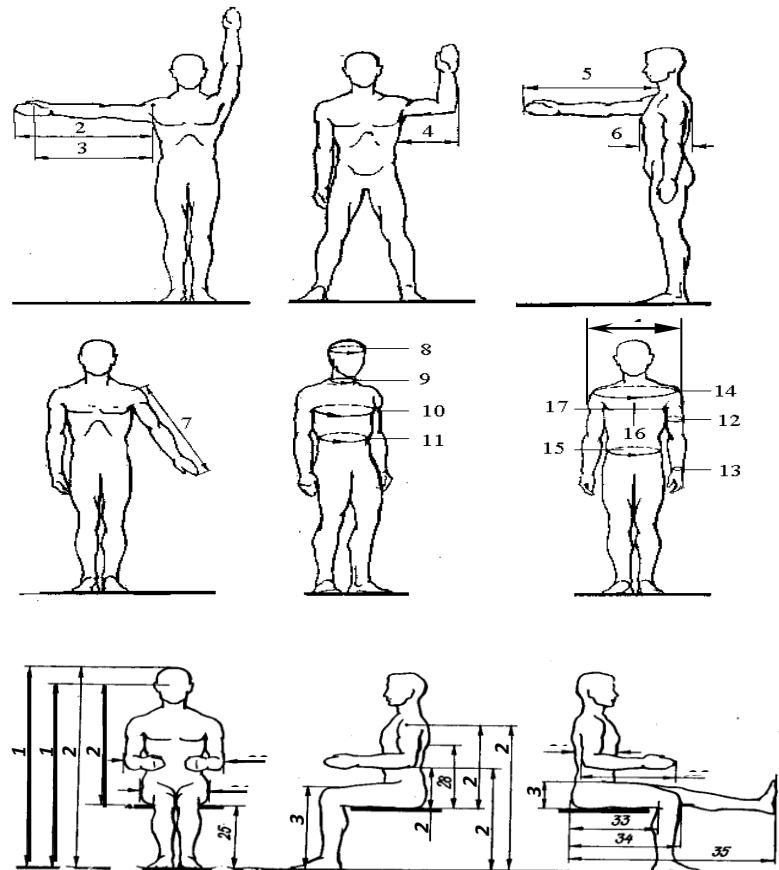


Рис.1.1. Основні розміри людини у положенні сидючи



На рис.1.2 показані межі вільних (без напруження) відхилень голови людини-оператора від нейтрального положення, а на рис.1.3 – діаграми зони огляду людини як у вертикальній, так і в горизонтальній площинах.

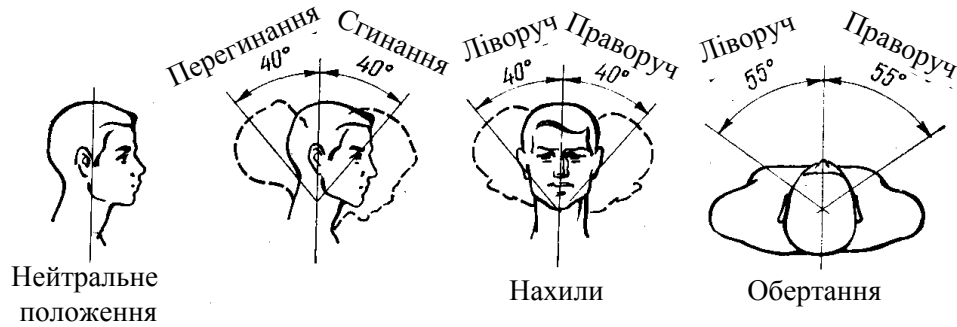


Рис.1.2 Межі вільних відхилень голови від нейтрального

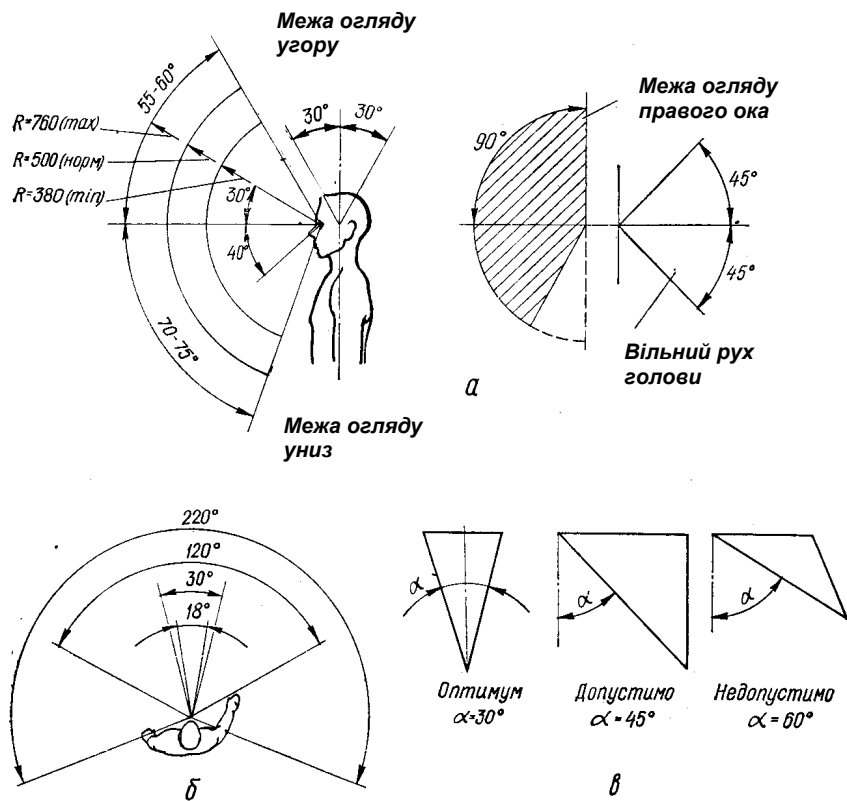


Рис. 1.3. Зони огляду оператора

Поле зору обома очима (бінокулярний зір) (рис.1.3, а) обмежене кутовими розмірами і граничною відстанню від очей до предмета при його нормальній освітленості. За таких умов забезпечується огляд без напруження для очей при їхніх крайніх положеннях або фіксованому положенні очей і всього корпусу. У випадку сконцентрованої уваги кут у горизонтальній і вертикальній площинах становить  $30^\circ$ .

Схема кутів видимості наведена на рис.1.3, б: кут миттєвого зору в робочій зоні –  $18^\circ$ , кут ефективної видимості в робочій зоні –  $30^\circ$ , огляд на робочому місці при фіксованому положенні голови –  $120^\circ$ , огляд при поворотах голови –  $220^\circ$ .





На рис.1.3, в наведені найкращі кути для точності сприйняття представленої на пульті інформації: фронтальне спостереження – кут огляду  $30^\circ$  ( $15^\circ$  до нормалі екрана); коли зображення розглядають збоку, кут розглядання ( $\alpha$ ) становить  $45^\circ$  до нормалі екрана; при кутах огляду більших, ніж  $45^\circ$ , зображення значно спотворюється.

На рис.1.4 показані межі досяжності і поле зору оператора на робочому місці. Зони найраціональнішого розміщення обладнання на пульті керування являють собою дуги кіл навколо оператора, які близькі до нормальних меж його досяжності. За цих умов у зоні «А» оператор може легко брати дрібні предмети і обійтися без витягування рук.

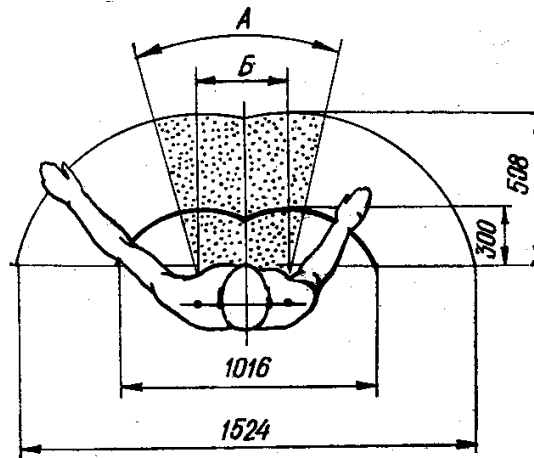


Рис. 1.4. Межі досяжності й поле зору

У зоні «Б» можна стежити очима за одночасною і симетричною роботою рук.

Для формування пульта необхідно також певне розташування на його робочих площинах органів керування і засобів індикації.

Органи керування проектують в залежності від особливостей засобів інформації. Органи керування і засоби індикації розміщують на пульті й у зоні керування відповідно до вимог інженерної психології.

### Основні ергономічні вимоги до конструкції органів керування

Інженерні психологи розробили ряд конкретних правил, яких необхідно дотримуватись при проектуванні органів керування. Так, крутний момент ручки повинен становити  $0,7 - 4,0$  кг·м; опір поворотної пружини повинен бути таким, щоб вже у перший момент вироблена оператором робота дорівнювала  $0,7$  кг·м; для компенсації ефекту тремтіння руки опір повинен бути в межах від  $0,3$  до  $0,7$  кг·м; для нижніх педаль керування, які потребують швидкої реакції, вироблена оператором робота не повинна перевищувати  $4$  кг·м (це дозволить розвинути швидкість  $19$  м/с); для нижніх педаль вже у перший момент робота повинна дорівнювати  $1$  кг·м, а при повному натискуванні на педаль – від  $2$  до  $8$  кг·м. На пульті керування звичайно застосовують різні види органів керування: кнопки; клавіші; тумблери; ручки; важелі; педалі, що обертаються; селекторні перемикачі. Форма ручок керування залежить від характеру і режиму роботи оператора, від його психологічних і антропометричних особливостей, від загальної кількості органів керування.



Оптимальна ширина кнопок, розташованих поруч, дорівнює 12,5 - 18 мм. Відстань між краями поруч розташованих кнопок не повинна перевищувати 5 мм (оптимальна відстань дорівнює 3/4 ширини кнопки). Оптимальна відстань між групами кнопок – 200 мм. Зусилля натискання часто використовуваних кнопок дорівнює 140 - 600 г, а для рідко використовуваних кнопок – від 600 до 1200 г. Глибина утоплення кнопок не повинна бути однаковою; для кнопок, якими часто користуються, вона дорівнює 3 -5 мм.

Тумблери повинні відповідати таким вимогам:

1) діаметр ручки тумблера – від 3 до 12 мм, довжина плеча важеля (ручки) – від 12 до 25 мм;

2) відстань між тумблерами при їх горизонтальному розташуванні повинна бути не меншою 18 мм;

3) у двопозиційному тумблері при переключенні з одного положення в інше середня лінія важеля повинна переміститись не менше, ніж на 60°, а у трипозиційному – не менше, ніж на 40°;

4) при горизонтальному розташуванні тумблерів поворот управо завжди повинен означати «Увімкнено», «Збільшено», поворот уліво – «Вимкнено», «Зменшено».

Важелі, ручки та педалі повинні чинити опір, що дорівнює 1 - 2 кг, або 25% від максимального зусилля.

Відстань між ближніми краями сусідніх ручок селекторних перемикачів, якщо їх використовують одночасно, повинна бути не меншою 75 мм, а при використанні тільки однією рукою – не меншою 25 мм.

Позиції перемикачів визначають фіксатори. Максимальний кут між фіксаторами – 45°. Пружний (механічний) опір фіксаторів – від 1 кг·см до 6 кг·см.

Написи на пульті повинні бути розміщені однаково (під або над кожним позначеним елементом) і таким чином, щоб їх можна було читати зліва направо. Кожен текст повинен використовуватися для позначення тільки однієї функції. Відношення висоти знака до його ширини повинно бути приблизно 3:2, висота букв і інших символів на панелях, що знаходяться безпосередньо перед оператором, – не меншою 3 мм. Рекомендовані розміри букв для написів наведені в табл. 1.2.


Таблиця 1.2

Розміри букв або цифр в залежності від відстані до очей

Відстань до очей, м	Розмір букв або цифр, мм	
	Важливі написи	Звичайні написи
0,7	2,5 – 5,0	1,2 – 4,0
1,0	3,3 – 6,6	1,5 – 4,5
2,0	6,6 – 12,0	3,3 – 10,0
6,0	22,0 – 43,0	11,6 – 33,0

### Ергономічні вимоги до порядку розміщення органів керування та індикації

1. Кількість і траєкторії робочих рухів повинні бути скорочені до мінімуму.
2. Необхідна функція повинна здійснюватися за допомогою мінімальної кількості операцій.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 155 з 217	

3. Органи керування слід розміщувати так, щоб робота рівномірно розподілялася між правою і лівою рукою оператора; причому, правою рукою повинні виконуватися найвідповідальніші операції, а також такі, що потребують найбільшої точності або найбільшої сили.

4. Слід уникати розташування на різних висотах органів керування, які використовуються послідовно.

5. Всі органи керування потрібно розташовувати таким чином, щоб, по можливості, звести робочі рухи до рухів передпліччя, кисті, пальців рук, допускаючи рух плечового суглоба тільки як виняток.

6. Найважливіші, а також часто використовувані органи керування розміщують в оптимальному робочому просторі, який обмежений радіусом дуги в ліктьовому суглобі людини-оператора – 340 мм.

7. Якщо органи керування та індикатори використовують два або більше операторів, то при наявності вільного місця ставляться дублюючі пристрої або розміщують апаратуру між операторами, причому, оператори розміщуються обличчям в один бік.

8. Аварійні і відповідальні органи керування необхідно розміщувати в оптимальній зоні досяжності рук.

9. Другорядні органи керування та індикатори розміщують у зоні максимальної досяжності руки (радіус дуги у плечовому суглобі – 550 мм).

10. Найменш зручні місця зони призначають для розміщення технічних пристроїв для настроювання, калібрування та контролю. Вони можуть бути розміщені за межами нормальної зони або під панеллю.

11. Якщо передбачається послідовне використання органів керування та індикаторів, то: а) послідовність розташування повинна збігатися з послідовністю використання; б) органи керування розміщують в горизонтальній площині зліва направо, у вертикальній площині зверху вниз або рядами – від верхнього ряду до нижнього і зліва направо у кожному ряду; в) органи керування встановлюють з мінімально допустимими інтервалами; г) індикатори й органи керування розміщують в однаковому порядку (наприклад, якщо індикатори розташовані горизонтально, то і відповідні органи керування розміщують у тому ж порядку).

12. Якщо органи керування знаходяться поруч зі своїми індикаторами, то рука оператора під час роботи не повинна закривати індикатор; тому ручку, якою керує права рука оператора, треба розміщувати праворуч або нижче від відповідного або взаємозалежного індикатора, а ручку, якою керує ліва рука, – ліворуч або нижче від відповідного індикатора.

13. Якщо органи керування розташовані на одній панелі, а пов'язані з ними індикатори – на іншій, то порядок розміщення елементів на обох панелях повинен бути однаковим.

14. Слід уникати такого розташування органів керування, при якому виникає необхідність перехресної роботи двома руками.

15. Напрямок руху ручок органів керування повинен збігатися з напрямком руху стрілок індикаторів.

16. При компонованні приладів необхідно: а) прагнути до горизонтального розташування; б) не робити широких окантовок (вони не повинні дуже контрасту-



вати з фоном); в) застосовувати певний, дещо відмінний фон для кожної розташованої поруч функціональної групи приладів; г) робити написи на щитах для груп приладів над ними, а для індивідуальних – під ними.

17. Органи керування на приладових щитах можуть бути розміщені на вертикальній площині щита над приладами, праворуч від них або на спеціальних консолях.

На рис.1.5 показана схема визначення оптимальних зон розміщення органів керування та індикаторів. Вигляд зверху робочого місця наведений у вигляді горизонтального перерізу пульта керування на висоті 150 мм від точки *A*.

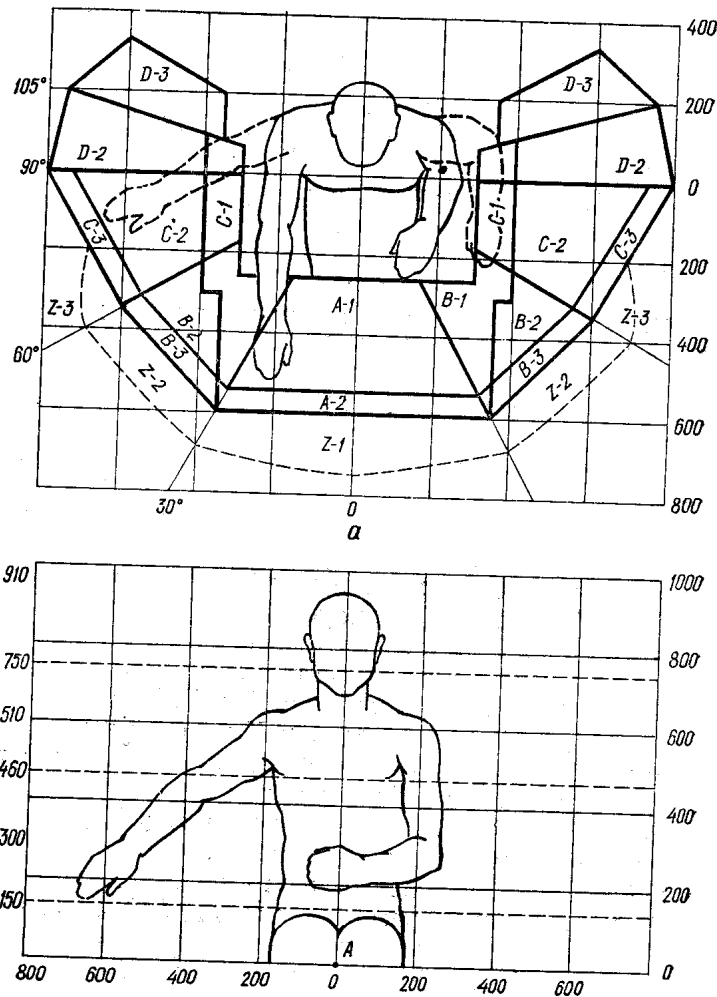



Рис. 1.5. Схематичне зображення зон розміщення органів керування і засобів індикації. Всі розміри – в мм. Точка *A* знаходиться на висоті 410 мм від підлоги

У табл.1.3 (див. рис.1.5) наведені характеристики оптимальних зон розміщення органів керування і засобів індикації.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 157 з 217	

Таблиця 1.3

Характеристики зон розміщення органів керування  
і засобів індикації

Просторові сфери діяльності оператора		Умови і характер діяльності оператора	
Робочі зони	Зони основних рухів	Робочі зони	Зони основних рухів
1	2	3	4
A – 1	Зона легкої доступності і належного огляду прямо перед собою	A-1, B-1, B-2, C-1, C-2, A-2, B-3, C-3, D-2, D-3, Z-1, Z-2, Z-3	Часте використання. Нечасте використання
A – 2	Зона максимальної досяжності при нерухомих ліктях. Одночасно належний огляд перед собою	A-1 (найближча до оператора частина зони) B-1, C-1	При перевантаженнях
B – 1	Предмети, розташовані у цій зоні, потребують повороту рук у плечі. Голова майже не повертається	A-1, B-2, B-3 (нижче рівня плечей)	При роботі тільки за приладами (без зовнішнього огляду)
B – 2	Зона порівняно легкої доступності; велика частина зони є видимою без повороту голови	A-1, A-2, B-2, B-3, Z-1, Z-2	Коли необхідна висока гострота зору
B – 3	Зона максимальної доступності, яку видно без повороту голови	C-1, C-2, C-3, D-2, D-3, Z-3	Коли висока гострота зору не обов'язкова
C – 1	Зона допоміжних рухів	A-2, B-3, C-3, D-3, Z-1, Z-2, Z-3	Натискання кнопки
C – 1a	Для доступності зони потрібний поворот руки у плечі, для огляду – поворот голови	Ряд зон на 300 мм перед контрольною точкою	Рух важелем
C - 2	Зона легкої доступності; для огляду потрібний поворот голови	Ряд зон на 50 - 80 мм перед контрольною точкою	Робота пальцями
C – 3	Зона максимальної доступності для оператора низького зросту. Для огляду потрібний поворот голови	A-1, A-2, C-2, D-2	Робота кистю
		A-1, A-2, B-1, B-2	Довготривалі та точні маніпуляції
D – 2 D – 3	У цій зоні огляд неможливий. Тут слід розташовувати тільки таке обладнання, яким при звичайній роботі на посту керування не користуються	B-3, C-1, C-2, C-3, D-2, D-3	Рухи, різні за характером
		A-1, B-2, C-2, D-2	З використанням сили, не більшої 12 кг на одну руку



1	2	3	4
Z – 1 Z – 2 Z – 3	<p>Зони поза межами досягнення. Призначені для приладів, які оператор повинен бачити (в зонах Z-1 і Z-2 без повороту голови, а у зоні Z-3 – з поворотом).</p> <p>Як виняток у зонах можна розміщувати органи керування, які рідко використовуються, але при цьому тулуб повинен трошки переміщуватись (в середньому на <math>300 \pm 30</math> мм)</p>		

### Завдання на роботу

1. Вивчити основні ергономічні положення проектування органів керування та індикації для пульта керування.
2. Оцінити засоби відображення інформації (ЗВІ).
3. Оцінити органи керування (ОК).
4. Зробити висновки про розміщення органів керування та засобів індикації на пульті керування з точки зору ергономіки.

### Послідовність виконання роботи

А. Оцінка засобів відображення інформації.

а) Засоби зорової інформації.

1. Описати загальний вигляд інформаційних панелей: розташування, форму (сферична, прямокутна, кут нахилу до зорової осі оператора), лінійні розміри всієї панелі (відобразити на схемі).

2. Визначити відстань від оператора до панелі, кількість рубежів розташування.

У горизонтальній площині кут огляду (при фіксованому погляді в центр панелі) повинен складати  $30^\circ - 40^\circ$ ; допускається кут  $50^\circ - 60^\circ$ ; максимально допустимий кут (як виняток) дорівнює  $90^\circ$ .

Відстань між оператором і панеллю визначається співвідношенням:

$$l = \frac{S}{2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}},$$

де  $l$  – відстань від панелі до оператора, м;

$\alpha$  – кут огляду, град;

$S$  – ширина екрана, м.

Для панелей, де  $S < 10$  м, відношення ширини до висоти становить 1,3:1.

На складеній студентом схемі (кресленні) визначають розміри  $\alpha$ ,  $S$ ,  $h$  і фактичний розмір  $l$ ; далі порівнюють фактичні значення параметрів панелі з нормативними.

3. Визначити поле зору оператора (кутові розміри), а також кількість умовних одиниць огляду.



Під час роботи біля пульта керування слід дотримуватись оптимальних кутів зору. Під час роботи сидячи кут зору  $\alpha \leq 38^\circ \pm 2,1^\circ$ . Необхідно визначити кутовий розмір панелі і порівняти його з нормальним кутом зору. Кутовий розмір визначається за формулою:

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{S}{2l},$$

де  $\alpha$  – кутовий розмір панелі, град;

$S$  – висота панелі, м;

$l$  – відстань від панелі до оператора, м.

4. Зробити оцінку окремих приладів. Навести загальну кількість приладів, їхнє призначення, характеристику, типи індикаторів (стрілочні, картинні, віконні і т.п.), визначити відповідність зчитування з них. Ці дані порівняти з нормативними.

5. Проаналізувати схему розташування приладів: проаналізувати раціональність розташування індикаторів на панелях – дотримання принципів функціональної значущості, частоти та послідовності використання, відповідність законам видимості.

Прилади повинні бути розташовані таким чином, щоб найважливіші з них у функціональному відношенні, а також прилади з найбільшою частотою звернення, знаходилися в центральному полі зору.

Частота звернень до приладу орієнтовно визначається в залежності від задачі керування. На схемі прилади нумерують за частотою звернення (1 – найчастіше, 2 – менше і т.д.).

Далі перевіряють зв'язки, тобто послідовність спостережень за приладами. Прилади з більш тісними зв'язками повинні бути розміщені поруч. Крім того, слід уникати перетину ліній погляду.

Для кожного приладу орієнтовно визначається кількість інформації  $I$ , яку одержує оператор при зчитуванні показників:

$$I = \log_2 N,$$

де  $I$  – кількість інформації, біт;

$N$  – кількість можливих положень покажчика.

Така оцінка може бути застосована при однаковій ймовірності положень покажчика. При різній ймовірності події:

$$I = \sum_{i=1}^n P_i \log_2 P_i,$$


де  $P_i$  – ймовірність;

$i$  – стан.

Результати оцінки приладів записують у таблицю 1.4 і визначають середній потік інформації від приладу:

$$F_i = \frac{I}{t_1} \text{ біт/с,}$$

де  $t_1$  – час, за який надходить інформація.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 160 з 217	

Таблиця 1.4

Результати оцінки приладів

$i$	1	2	3	...	$n$
$P_i$					
$F_i$					

Далі визначають середній потік по всіх приладах  $F_{cp}$ , який не повинен перевищувати 2–3 біт/с, і складність інформаційного поля:

$$F_{cp} = \sum_{i=1}^n F_i ;$$

$$Z = F_{cp} \varepsilon k + h ,$$

де  $n$  – кількість приладів;  
 $Z$  – складність, біт/с;  
 $\varepsilon$  – умовна одиниця огляду поля;  
 $k$  і  $h$  – коефіцієнти складності поля.

*Визначення  $\varepsilon$ .* Оптимальне поле огляду для людини становить (при фіксації лінії погляду в центрі поля) по горизонталі  $\pm 20^\circ$ , по вертикалі  $\pm 10^\circ$ , тобто поле по горизонталі –  $40^\circ$  і по вертикалі –  $20^\circ$ . За цих умов  $\varepsilon = 1$ . При збільшенні поля у будь-якому напрямку додається: 1 умов. од., якщо збільшення не більше, ніж на  $20^\circ$  по горизонталі і на  $10^\circ$  по вертикалі; 2 умов. од., якщо збільшення більше, ніж на  $20^\circ$  по горизонталі і на  $10^\circ$  по вертикалі; 3 умов. од., якщо збільшення більше, ніж на  $40^\circ$  по горизонталі і на  $10^\circ$  по вертикалі і т.д. Таким чином, вихід панелі у будь-якому напрямку за зону  $10^\circ \times 20^\circ$  потребує додавання  $\varepsilon$ . Наприклад, при полі  $\pm 10^\circ$  по вертикалі і  $\pm 80^\circ$  по горизонталі  $\varepsilon = 4$ .

Коефіцієнт  $k$  розраховують за формулою:

$$k = n + \omega + \rho ,$$

де  $n$  – кількість стрілочних приладів;  
 $\omega$  – кількість добавок по  $20^\circ$  до  $180^\circ$  у полі по горизонталі і по  $10^\circ$  до  $140^\circ$  по вертикалі;  
 $\rho$  – кількість рубежів розташування приладів.

Коефіцієнт  $h$  визначається з виразу:

$$h_i = \frac{\log_2 N \cdot C}{3600} , \text{ біт/с};$$

$$h = \sum h_i ,$$

де  $N$  – загальна кількість приладів;

$C$  – кількість звернень за 1 год.

Розмір  $Z$  задовільний при 5 -10 біт/с.

6. Типи індикаторів і їхня відповідність характеру зчитування.

7. Форма і кутові розміри шкал.

8. Контрастність шкал, рівень.

9. Кількість позначок на шкалах і їхня відповідність необхідним класам точності.

10. Розміри позначок шкал і позначень шкал, їхня відповідність розмірів шкал і дистанції зчитування.





11. Форма, розміри, колір стрілок.
12. Розміщення колірних індикаторів.
13. Освітлення індикаторів: загальне, місцеве (тип, обґрунтованість).
14. Розміщення покажчиків, їхні особливості (написи, символічні позначення), спосіб виконання.

б) Засоби звукової інформації.

1. Типи індикаторів (сирена, дзвінок, зумер), гучність.
  2. Для селекторного зв'язку: кількість джерел, розбірливість мови.
- Б. Характеристика органів керування.
1. Найменування, призначення і кількість органів керування.
  2. Дати оцінку розташуванню органів керування у робочих зонах, відповідності принципам функціонального зв'язку, а також частоті і послідовності використання, позначити на схемі всі необхідні розміри (див. рис. 1.6, табл.1.1, рис.1.2, 1.3, 1.4).
  3. Зазначити особливості групового розташування органів керування, які регулюють один параметр.
  4. Визначити розмір, форму, колір, послідовність звернень і частоту використання органів керування.
  5. Визначити відстань між окремими органами керування і групами різних органів керування.
  6. Визначити кількість вмикань за час роботи, напрямок, розмір переміщень і величину зусиль, які прикладаються для цього, загальну кількість енергії, що витрачається при виконанні операцій, пов'язаних з керуванням.

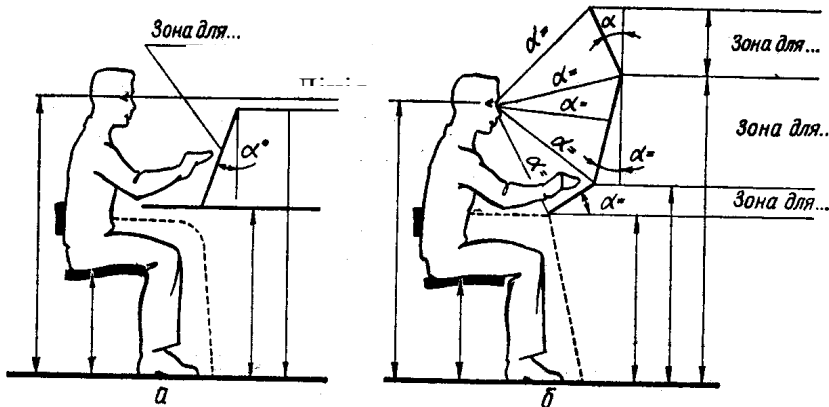


Рис.1.6. Пульти оператора: а – для роботи сидячи з оглядом вище

ність, швидкість, тривалість).

9. Проаналізувати опір ОК і їхню відповідність оптимальним розмірам.
10. Проаналізувати наявність фіксації ОК у визначених положеннях.
11. Проаналізувати відмінність ОК (засоби кодування).
12. Проаналізувати наявність покажчиків, їхній характер, спосіб виконання
13. Визначити тип органів керування (ручні, ножні).

Оцінка тумблерів і перемикачів повинна враховувати: довжину плеча важеля; ширину самої широкої частини; напрямок вмикання; кількість положень і кут повороту перемикача; розміри і форму ручки, яку затискають рукою (довжина, діаметр).

втрачається при виконанні операцій, пов'язаних з керуванням.

7. Проаналізувати відповідність руху органів керування переміщенням стрілок індикаторів, розташуванням ОК відносно індикаторів (вище, нижче індикаторів).

8. Проаналізувати відповідність органів керування змісту і логіці дій оператора (точ-



Оцінка органів ногоного керування (педалі) повинна враховувати нормальне положення (сидячи); відстань між педальми і їхній нахил; відстань від крісла до педалі; частоту звертання, можливість регулювання і зусилля, які потрібні для цього.

14. Схематично зобразити зони розташування органів керування, використовуючи рис.1.6, табл.1.1, рис.1.2, 1.3, 1.4, 1.5 і табл.1.3.

15. Оцінити правильний і неправильний рух ручок органів керування й індикації, використовуючи рис.1.7.

16. Позначити розташування аварійних органів керування.

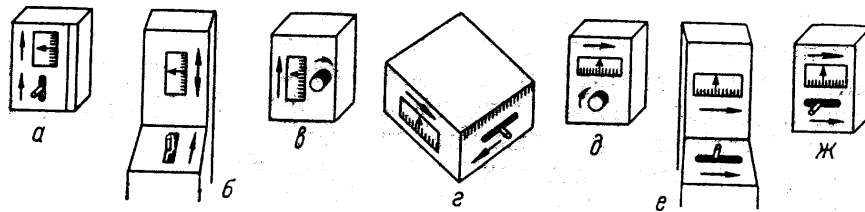


Рис. 1.7. Напрямок руху ручок органів керування:  
а, в, д, ж – правильний, б, г, е – неправильний

### Звіт по роботі

Звіт повинен містити:

1. Назву роботи.
2. Мету роботи.
3. Оцінку ЗВІ

Вид пульта \_\_\_\_\_ . Розмір пульта:

а) по горизонталі \_\_\_\_\_ ; б) по вертикалі \_\_\_\_\_ .

Відстань очей оператора в нормальному положенні від центру погляду \_\_\_\_\_ .

Кут огляду пульта:

а) по вертикалі \_\_\_\_\_ ;


б) по горизонталі \_\_\_\_\_ (табл.1.5).

Таблиця 1.5

Показник	Розмір	
	фактичний	нормативний
Відстань від оператора до пульта		
Кут огляду пульта		
Відхилення		
Рекомендації		

Оцінку окремих приладів роблять згідно з табл.1.6.

Оцінку приладів за основними характеристиками роблять згідно з табл.1.7.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 163 з 217	

Таблиця 1.6

Тип приладу	Назва приладу	Розмір по вертикалі, мм	Кутовий розмір	Діаметр шкали, мм	Відхилення від нормативних кутових розмірів

Таблиця 1.7

Характеристика	Розмір	
	фактичний	нормативний

Далі перевіряють відповідність приладу (його оцифровки, відстані до оператора) вимогам нормативів.

Рекомендації \_\_\_\_\_.

Загальний висновок по ЗВІ

4. Оцінку органів керування (табл. 1.8).

Таблиця 1.8

Орган керування	Характеристика	Розмір		Відхилення
		фактичний	нормативний	
Кнопка	Форма Розмір Зусилля і т.д.			
Тумблер Перемикач і т.д.				


Рекомендації \_\_\_\_\_.

5. Схеми розташування ЗВІ й ОК.

6. Висновки.

### Контрольні запитання

1. Групи й підгрупи індикаторів за впливом на органи почуттів оператора.
2. Призначення індикаторів.
3. Засоби кодування зорової інформації.
4. Призначення органів керування.
5. Класифікація органів керування.
6. Види органів керування, які застосовують на пульті керування.
7. Антропометричні характеристики людини-оператора.
8. Ергономічні вимоги до розміщення засобів індикації на пульті керування.
9. Основні ергономічні вимоги до конструкції органів керування.
10. Поле зору оператора.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 164 з 217	

### Список літератури

5. ДЕНИСОВ В.Г., ОНИЩЕНКО В.Ф., СКРИПЕЦ А.В. Авиационная инженерная психология. – М.:Машиностроение,1983. – 233 с.
6. ДЕНИСОВ В.Г., СКРИПЕЦ А.В. Человек в мире машин. – К.: Наукова думка, 1983. – 216 с.
7. ЗИНЧЕНКО В.П., МУНИПОВ В.М. Инженерно-психологические требования к системам управления. – М.: Машиностроение, 1974. – 170 с.
8. ПАВЛОВ В.В., СКРИПЕЦ А.В. Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
9. СПРАВОЧНИК по инженерной психологии / Под ред. Б.Ф. Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.

### ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

#### Ергономічна оцінка робочого місця командира екіпажу літака Ту - 154

#### Мета роботи

Ознайомитися зі змістом ергономічної оцінки робочого місця оператора і виконати практичне завдання по визначенню оптимальних характеристик робочого місця оператора.

#### Методичні вказівки

Підготовку до лабораторної роботи слід починати з вивчення основних ергономічних вимог до проектування робочих місць операторів і порядку розміщення органів керування та індикації.

Для виконання роботи студенту потрібно мати декілька аркушів міліметрового паперу (формат 11), креслярські інструменти (циркуль, вимірювач, транспортир, лінійку тощо), довідкову літературу з ергономіки.

#### Стислі теоретичні відомості

Ергономічна оцінка систем оператор-машина-середовище, існуючих пультів керування складних машин і приладів дозволяє визначити рівень надійності, пропускну здатність і ступінь точності роботи оператора, прогнозувати поведінку діючих систем, а також вжити заходів для максимального підвищення ефективності їхньої роботи.

Робоче місце оператора – це місце людини у системі, яке оснащено засобами відображення інформації, органами керування і допоміжним обладнанням і на якому здійснюється його трудова діяльність.

З розвитком техніки склад параметрів робочого місця змінюється. На рис.2.1 наведений склад цих параметрів для літака. Засоби впливу застосовуються на сучасних машинах тільки у формі різноманітних органів або важелів керування, розрахованих на передачу сигналів керування рухом рук і ніг. Вихід ланки – людини як ланки ергатичної системи не обмежений тільки фізичними рухами: він може мати форму мовних команд, біострумів мозку і, можливо, в майбутньому матиме й інші форми.

Значно ширше використовуються вхідні можливості ланки-людини. Як впливає з рис.2.1, сучасні засоби контролю і зв'язку розраховані на використання трьох (з відомих п'яти) сенсорних входів людини: зору, слуху і дотику. У переважній більшості систем зір використовують як основну форму вхідної інформації.

Характерною рисою робочого місця оператора на сучасних складних машинних комплексах є велика кількість допоміжних засобів впливу і контролю зв'язку, обумовлених функціями керування не безпосередньо машиною-виконавцем, а засобами стикування людини з машиною і кондиціонуванням умов середовища на робочому місці. Ці особливості властиві машинам, дії яких обумовлені переробкою значного обсягу інформації і розраховані на перебування у несприятливих для організму умовах зовнішнього середовища. На літаку, наприклад, основні засоби зв'язку у формі зв'язкової радіостанції або локатора, або приймача сигналів наземних радіомаяків являють собою самостійні системи, які передбачають участь людини в їхньому настроюванні. Автопілот і система бустерного керування рулями, які є основними засобами впливу пілота на літак-виконавець, утворюють замкнутий контур керування за участю людини.

Допоміжними щодо основної системи екіпаж-літак є також дистанційна система контролю палива, система кондиціонування повітря в кабіні, система регулювання освітлення в кабіні, система нахилу і висоти сидінь і т. ін. Засоби впливу, контролю і зв'язку, які зображені на рис.2.1, обумовлюють дію і цих «мікросистем» людина-машина, які відіграють щодо основної системи допоміжну роль, але потребують від людини енергетичних витрат (поряд з витратами в основній системі), які слід враховувати при проектуванні робочого місця оператора.

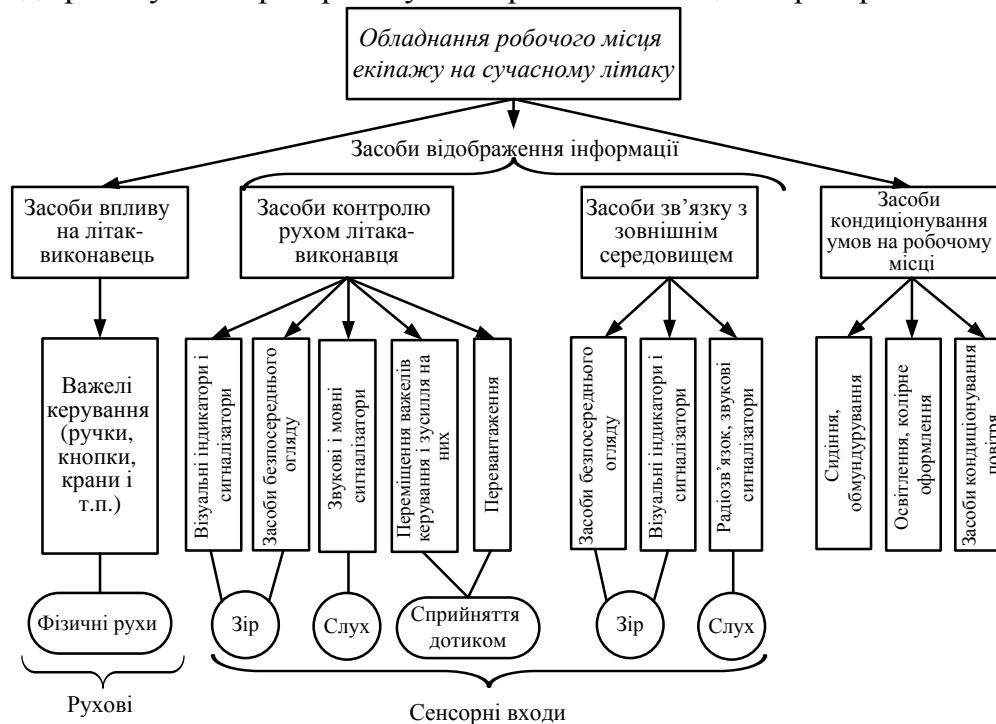


Рис.2.1. Функціональний склад обладнання робочого місця екіпажу на сучасному літаку

Важливо зазначити, що характерною рисою розміщення робочих місць пілотів є те, що всі робочі місця членів екіпажу знаходяться в кабіні екіпажу повітряного



судна (ПС) і займають практично весь її об'єм, тому розміри кабіни визначаються розмірами робочих місць членів екіпажу. Ще одна особливість полягає в тому, що (через дефіцит площі для розташування обладнання на робочих місцях екіпажу) практично всі поверхні кабіни екіпажу сучасного пасажирського літака (стеля та елементи ліхтаря включно) використовують для розміщення засобів відображення інформації і засобів керування, які застосовуються як у польоті, так і на землі.

Відповідно до вимог ергономіки геометричні характеристики кабіни екіпажу ПС повинні дозволяти членам екіпажу:

- зручно розташовуватися на робочих місцях у польотному обмундируванні;
- вільно і безперешкодно виконувати рухові робочі операції в процесі експлуатації ПС;
- зручно і безпечно рухатись усередині кабіни;
- безпечно залишати ПС;
- змінювати положення тіла для профілактики стомлення.

Таким чином, члени екіпажу повинні бути забезпечені достатньо комфортними умовами для виконання своїх функцій, включаючи огляд позакабінного простору. Крім того, повинен бути забезпечений необхідний об'єм для розміщення засобів відображення інформації (ЗВІ) і органів керування (ОК) на робочих місцях екіпажу, а також (на літаках з великою тривалістю польоту) місця для відпочинку екіпажу.

Для забезпечення цих вимог при проектуванні кабіни і робочих місць екіпажу слід враховувати:

- антропометричні дані членів екіпажу;
- взаємне розташування робочих місць членів екіпажу в кабіні;
- основну робочу позу членів екіпажу в польоті;
- необхідність зміни робочої пози;
- простір, необхідний членам екіпажу для того, щоб зайняти або покинути робоче місце;
- тип і розмір крісел;
- величини ходу основних органів керування (насамперед, штурвалів);
- забезпечення необхідного зовнішнього огляду;
- розміри встановлених засобів ЗВІ-ОК.

При визначенні розмірів робочих областей кабіни (і робочих місць екіпажу) у будь-якому варіанті розташування в кабіні членів екіпажу слід враховувати, що:

- зріст стоячи визначає висоту кабіни в місцях, де члени екіпажу повинні пересуватися;
- зріст сидячи – висоту робочої області і робочого місця;
- висота рівня очей – положення лінії візуального бачення;
- ширина в ліктях і розмір грудей – ширину робочої області і ширину люків;
- ширина ніг – ширину проходів до робочих місць.

Розміри кабіни (у першу чергу, її довжина) залежать також від складу екіпажу, взаємного розташування робочих місць членів екіпажу та їхньої орієнтації щодо напрямку польоту.

На рис.2.2 наведені основні розміри кабіни пілотів. З рисунка випливає, що висота кабіни у робочій області становить  $1470 \pm 10$  мм. Така висота забезпечує зручну робочу позу пілота в кріслі при регулюванні крісла за висотою, необхідну відстань



від шолома до верхньої частини ліхтаря, а також хорошу досяжність пультів і органів керування, встановлених на стелі кабіни.

Розмір робочого місця у поздовжньому напрямку залежить від відстані між приладною дошкою і кріслом. Ця відстань для робочих місць пілотів пасажирських літаків визначається, головним чином, ходом штурвала в поздовжньому напрямку. Крім того, при визначенні розміру робочого місця слід враховувати зміну кута нахилу спинки крісла і можливість його відкотити для відпочинку члена екіпажу (рис.2.2).

Важливою характеристикою робочого місця члена екіпажу є огляд. Розрізняють зовнішній і внутрішній огляд. Перший характеризує видимість з робочого місця члена екіпажу позакабінного простору, другий – простору усередині кабіни – засобів відображення інформації й засобів керування. Зовнішній огляд з робочого місця повинен забезпечувати безпеку польоту і виконання членом екіпажу експлуатаційних задач.

Загальні вимоги до зовнішнього огляду з робочих місць пілотів пасажирських літаків:

- повинен бути забезпечений незатінений, неспотворений і достатньо широкий огляд з кабіни пілотів, що забезпечує зручність пілотування при всіх маневрах і на всіх режимах в очікуваних умовах експлуатації;

- повинні бути виключені полиски і відображення в зашклені кабіни, якщо вони утрудняють огляд усередині пілотської кабіни і позакабінного простору вдень і вночі в очікуваних умовах експлуатації;

- пристрої, які призначені для очищення поверхні лобового скла від атмосферних опадів, не повинні зменшувати достатній огляд позакабінного простору;

- робочі місця обох пілотів повинні мати засоби, що забезпечують контроль перебування очей пілотів на лінії візування.

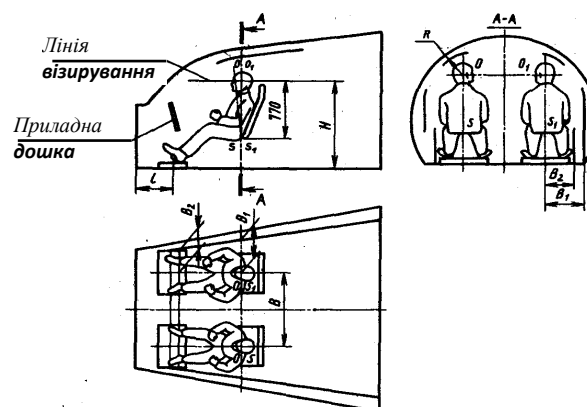


Рис. 2.2. Основні розміри (у мм) кабіни пілота пасажирського літака:  $B$  – між осями крісел пілотів –  $1000 \pm 50$ ;  $B_1$  – від осі симетрії крісла пілота до внутрішнього контуру кабіни у зоні розташування ліктів пілота;  $B_2$  – від осі симетрії крісла пілота до стінки кабіни в площині приладної дошки – не менше 300;  $H$  – від лінії візування до нижньої лінії внутрішнього контуру кабіни –  $1200 \pm 10$ ;  $R$  – від лінії візування у зоні голови пілота – не менше 270;  $l$  – від центру опорної площадки педалі, яка розташована нейтрально і встановлена у середнє положення, до передньої стінки кабіни –  $450 \pm 50$



Дистанція затінення поверхні землі конструкцією ПС (довжина невидимої зони) і обмеження огляду з робочого місця члена екіпажу під час руху ПС визначається в загальному випадку за формулою:

$$L = \frac{H}{-tg(\beta + \vartheta \cos \alpha + \gamma \sin \alpha)},$$

де  $H$  – висота польоту;

$\beta$  – кут огляду у вертикальній площині (негативний);

$\alpha$  – кут огляду в горизонтальній площині;

$\vartheta$  – кут тангажу;

$\gamma$  – кут рену (за абсолютною величиною).

Наближення крісел пілотів до приладної дошки поліпшує зовнішній огляд. Величина зовнішнього огляду значною мірою залежить від пози пілота – положення його очей.

Розрізняють так звані конструктивний і реальний огляди.

Величина конструктивного огляду визначається при монокулярному зорі пілота і фіксованому положенні його очей в головній візирній точці, що знаходиться на лінії візування на висоті 770 мм від поверхні сидіння – точка  $S$  (при його середньому положенні і куті нахилу спинки  $15^{\circ}+3^{\circ}$ ), і при зміщенні уперед від вертикальної осі крісла, що проходить через його контрольну точку  $S$ , на 25 мм (рис.2.3).

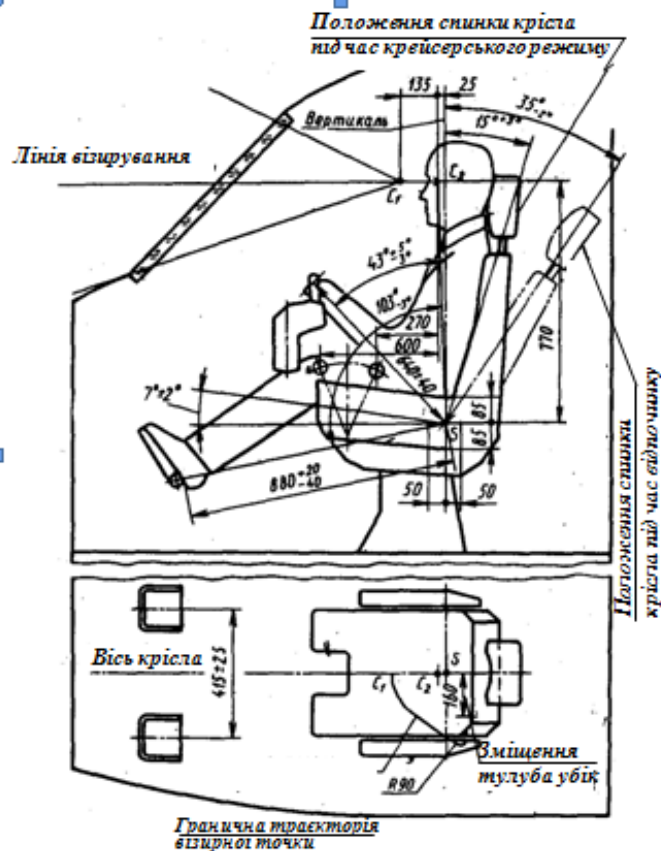


Рис.2.3. Положення пілота у кріслі





У цьому випадку кут огляду вперед і униз повинен бути збільшений на величину кута тангажу  $\vartheta_{ман}$ :

$$\beta = \beta_0 + \vartheta_{ман},$$

де  $\beta$  – необхідний кут огляду вперед і униз у вертикальній площині по осі сидіння пілота;

$\beta_0$  – кут огляду при нульовому куту тангажу;

$\vartheta_{ман}$  – балансувальний кут тангажу при польоті по глісаді.

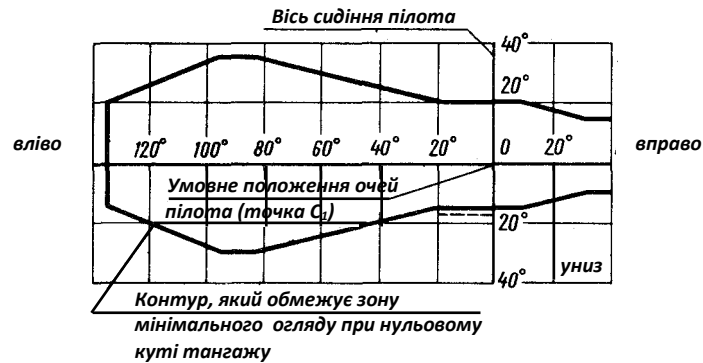


Рис.2.4. Діаграма мінімального зовнішнього огляду з робочого місця командира екіпажу пасажирського літака

Рис.2.5 наочно показує, що наявність у літака кута тангажу при заході на посадку зменшує кут огляду униз  $\beta_0$  на величину кута тангажу і внаслідок цього збільшує величину простору перед літаком  $L$ , що не проглядається.

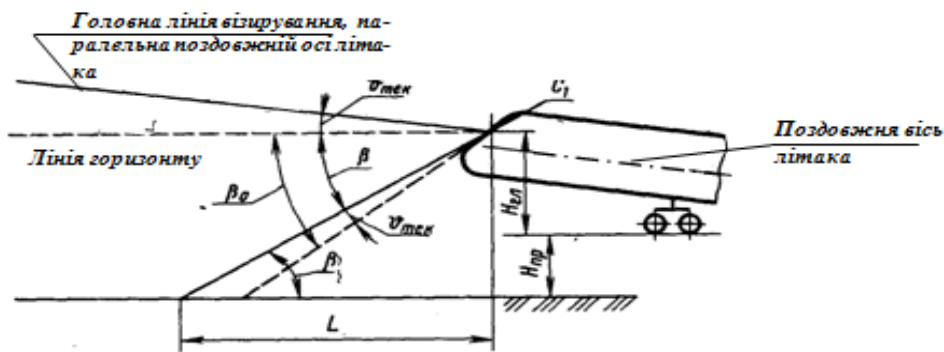


Рис.2.5. Схема для визначення кута огляду униз

Необхідний кут огляду вперед і униз визначається за формулою:

$$\beta = \arctg \frac{H_{пр} + H_{оч}}{L},$$

де  $H_{пр}$  – висота прийняття рішення про можливість виконання посадки, яку визначають по нижній точці основної опори (для літаків, що мають 2-гу категорію – 30 м, для літаків категорії 3А – 15 м);

$H_{оч}$  – перевищення рівня очей пілота над нижньою точкою основної опори з урахуванням  $\vartheta_{ман}$  при куту глісади  $\theta = 2^\circ 40'$ ;

$L$  – невидима пілоту ділянка земної поверхні, рекомендується вибирати її такою, що дорівнює 130 м при посадці літаків по 2-й категорії і 75 - 85 м при посадці літаків по категорії 3 А.



Внутрішній огляд робочих поверхонь залежить від двох факторів:

- кутової відстані (положення) поверхонь відносно лінії візування, обумовленого величинами кутів перенесення погляду і повороту голови члена екіпажу – трудомісткістю використання встановлених на цих площинах засобів відображення інформації і засобів керування;

- кута установки робочої поверхні відносно члена екіпажу – кута візування, що визначає умови зчитування показань індикаторів або зручність використання органів керування.

Робоче місце члена екіпажу (і взагалі – людини-оператора) можна поділити на зони огляду, які відрізняються трудомісткістю використання засобів відображення інформації і засобів керування, які знаходяться в цих зонах. В результаті досліджень встановлено, що поле зору людини-оператора має три зони (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Характеристики зон поля зору оператора

Зона	Значення кута огляду $\alpha$ , яке відраховують від центра поля зору, °			
	вправо	вліво	уверх	униз
Центральна	10	10	10	10
Оптимальна	31	31	23	32
Максимальна (допустима)	53	53	42	57

У центральній зоні оператор чітко розрізняє і безпомилково зчитує показання індикаторів, навіть не змінюючи положення очей.

В оптимальній зоні контроль здійснюється периферичним зором, при повороті очей і голови показання індикаторів добре помітні і швидко розпізнаються. Для виявлення сигналів периферичним зором на межі максимальної зони руху очей вже недостатньо, потрібний поворот голови.

Для зчитування показань індикаторів, розташованих за межами максимальної зони (до периферії), необхідні значні нахили або повороти тулуба оператора.

Лінійні розміри від центра поля зору до границь відповідних зон визначають за формулою:

$$l = d \operatorname{tg} \alpha ,$$

де  $d$  – дистанція спостереження;

$\alpha$  – значення кута огляду (див. табл. 2.1).

Особливістю робочих місць пілотів є відсутність на їхніх приладних дошках верхніх ділянок зон видимості, які використовуються для зовнішнього огляду. Тому зона найкращого бачення займає тільки верхню частину приладної дошки пілота. Встановлені у цій зоні засоби відображення інформації пілот бачить під час огляду позакабінного простору. Тому при компонованні приладних дошок пілотів завжди прагнуть розмістити найважливіші індикатори і сигналізатори, по можливості, ближче до верхнього краю приладної дошки.

Геометричні параметри робочих місць членів екіпажу тісно пов'язані з якістю огляду позакабінного простору; збільшення огляду вниз-уперед приводить до ско-



рочення площі приладної дошки, а збільшення огляду вниз-убік скорочує площу вертикальних бортових пультів.

Звичайно зв'язок геометричних параметрів й огляду для конкретного робочого місця визначають шляхом графічної побудови. Існують також аналітичні залежності, які пов'язують положення очей пілота, розміри приладної дошки й огляд з робочих місць пілотів.

Основними розмірами приладної дошки є ширина і висота, які змінюються по периметру таким чином, щоб не погіршувати позакабінний огляд. Ширина приладної дошки залежить, головним чином, від ширини ПС. Висота приладної дошки залежить від ряду параметрів. Для того, щоб знайти цю залежність, складемо розмірні ланцюги, у які увійдуть основні розміри робочого місця пілота по вертикальній і горизонтальній осях (рис.2.6).

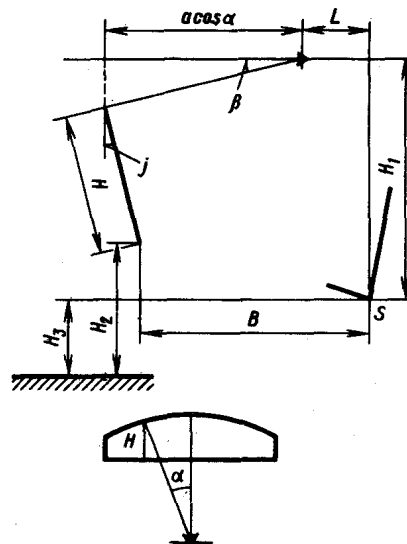


Рис.2.6. Розмірні ланцюги для визначення залежності висоти приладної дошки від деяких параметрів

З розмірного ланцюга по горизонтальній осі випливає:

$$a = \frac{B + H \sin j \pm L}{\cos \alpha}, \quad (2.1)$$

де  $a$  – відстань від ока пілота («циклопічного») до проекції верхньої частини приладної дошки на горизонтальну площину, у якій знаходиться лінія візування;

$B$  – відстань від вертикальної лінії, що проходить через точку  $S$  (точка  $S$  – точка перетину площин спинки, сидіння і вертикальної площини симетрії крісла), до проекції нижнього краю приладної дошки на площину симетрії крісла;

$H$  – висота приладної дошки;

$L$  – відстань від вертикальної лінії, що проходить через точку  $S$ , до ока; величину  $L$  слід брати зі знаком плюс, якщо око пілота розташоване ближче до приладної дошки, ніж до вертикалі, і зі знаком мінус, якщо далі;

$j$  – кут нахилу приладної дошки відносно вертикалі;

$\alpha$  – кут зору за азимутом.

Розмірний ланцюг по вертикальній осі має вигляд:

$$H_1 - \alpha \operatorname{tg} \beta - (H_1 - H_2) = H \cos j, \quad (2.2)$$

де  $H_1$  – відстань від площини візування до точки  $S$ ;

$\beta$  – кут огляду униз;

$H_2$  – відстань від нижнього краю приладної дошки до площини підпедальних площадок;

$H_3$  – відстань від площини підпедальних площадок до точки  $S$ .

Підставивши у вираз (2.2) величину  $\alpha$  з рівняння (2.1) і розв'язавши його відносно  $H$ , одержимо:

$$H = \frac{(H_1 - H_2 + H_3) \cos \alpha - (B \pm L) \operatorname{tg} \beta}{\cos \alpha \cos j + \sin j \operatorname{tg} \beta}. \quad (2.3)$$

За цією загальною формулою можна визначити висоту дошки пілота в різних точках по горизонталі в залежності від ряду параметрів, які характеризують геометрію робочого місця пілота й огляд для конкретного класу або типу літака. За допомогою формули (2.3), задаючи певні значення параметрів, що входять до неї, можна побудувати номограму для визначення величини  $H$ .

### Послідовність виконання роботи

1. Зобразити у масштабі на міліметровому папері схему діючого пульта керування літака Ту-154.

2. Накреслити схему робочого місця командира екіпажу і визначити оптимальні характеристики його робочого місця (з урахуванням антропометричних даних командира екіпажу) і показати їх на схемі (рис.2.7). Використати рис.1.1 і табл. 1.1 і 1.2 до лабораторної роботи №1.

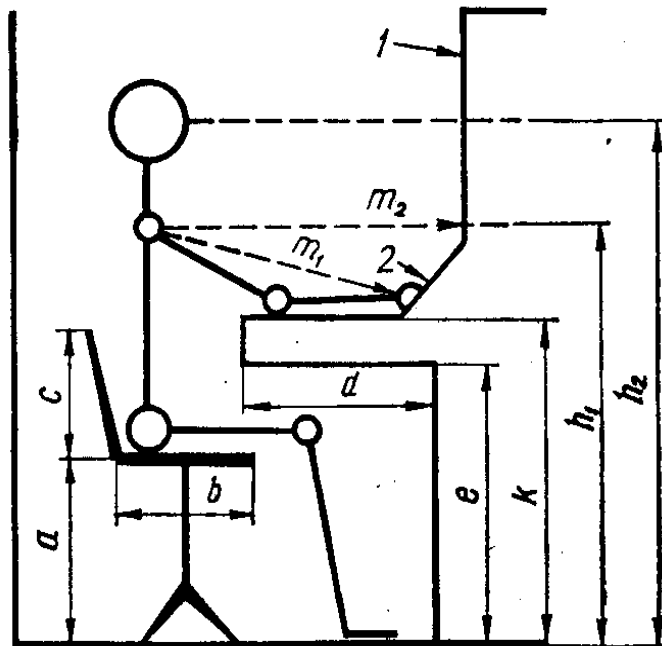



Рис. 2.7. Робоче місце оператора: 1 – сенсорне поле; 2 – сенсомоторне поле;  $a, b, c$  – розміри робочого крісла;  $e, d$  – простір для ніг;  $h_1$  – висота робочої поверхні;  $m_1, m_2$  – мінімальна та максимальна зони досяжності;  $h_2$  – висота лінії

2.1. Дати розміри основних елементів робочого місця.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 173 з 217	

- 2.2. Навести установочні розміри крісла й основних органів керування.
- 2.3. Дати характеристику огляду (зовнішнього і внутрішнього) з робочого місця члена екіпажу.
- 2.4. Навести розміри елементів лицьової частини засобів відображення інформації і засобів керування.
3. Охарактеризувати відповідність вимогам ергономіки фактичного розташування засобів відображення інформації і органів керування на робочому місці командира екіпажу (див. лабораторну роботу №1).
4. Дати характеристику робочого місця оператора:
  - 4.1. Поза оператора, її обґрунтованість.
  - 4.2. Положення корпусу оператора під час роботи (пряме, похиле – кут нахилу).
  - 4.3. Наявність крісла і відповідність його антропометричним даним.
  - 4.4. Можливість регулювання параметрів крісла.
  - 4.5. Наявність простору для ніг і його відповідність антропометричним даним.
  - 4.6. Розміри робочих зон рук (по фронту, у глибину, у висоту), їхня відповідність рекомендованим розмірам.
  - 4.7. Розміри робочих зон ніг, їх відповідність рекомендованим розмірам.
5. Побудувати номограму для визначення висоти дошки пілота в різних точках по горизонталі (за формулою (2.3)).
6. Скласти звіт за результатами роботи і додати до нього виконані креслення.

#### **Контрольні запитання**

1. Що таке робоче місце оператора?
2. Функції оператора у нормальному режимі роботи і у екстремальних ситуаціях.
3. Що таке антропометричні характеристики людини?
4. Які основні функціональні положення тіла людини на робочому місці?
5. Достатній зовнішній огляд як важлива характеристика робочого місця члена екіпажу.
6. У чому полягає внутрішній огляд?
7. Які основні вимоги до проектування кабін і робочих місць екіпажу?
8. Чим визначаються розміри робочих областей кабіни?

#### **Список літератури:**

1. АДАМОВИЧ Н.В. Управляемость машин. – М.: Машиностроение, 1977. – 230 с.
2. БОГАЧЕВ С.К. Авиационная эргономика. – М.: Машиностроение, 1978. – 140 с.
3. ДЕНИСОВ В.Г., ОНИЩЕНКО В.Ф., СКРИПЕЦ А.В. Авиационная инженерная психология. – М.: Машиностроение, 1983. – 233 с.
4. ПАВЛОВ В.В., СКРИПЕЦ А.В. Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: Учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
5. ЮРОВИЦКИЙ М.И. Компонировка кабин экипажа пассажирских самолетов. – М.: Машиностроение, 1988. – 208 с.



## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №3

### Ергономічне дослідження зорового аналізатора в лабораторних і виробничих умовах

#### Мета роботи

1. Ознайомитися з приладами, які застосовують у дослідженнях зорового аналізатора.
2. Вивчити методику проведення досліджень зорового аналізатора оператора.
3. Оволодіти методикою аналізу результатів, отриманих під час ергономічного вивчення зорового аналізатора, методикою оцінки діяльності оператора в системі оператор – машина – середовище.

#### Методичні вказівки

Перед початком виконання лабораторної роботи необхідно вивчити:

- 1) методики дослідження зорового аналізатора;
- 2) вимоги до умов проведення дослідження зорового аналізатора;
- 3) прилади та інструменти, які застосовують під час виконання лабораторної роботи;
- 4) нормативні показники методик дослідження зорового аналізатора.

#### Стислі теоретичні відомості

##### 1. Загальні відомості

З усіх аналізаторів людини найбільше значення у її діяльності (і виробничої) має зір, оскільки 80-90% всієї одержуваної людиною інформації надходить до нас через зоровий аналізатор. Тому створення оптимальних умов освітлення є невід'ємною частиною наукової організації праці, естетики виробництва, показником рівня культури й технічного прогресу і сприяє поліпшенню умов праці.

Найважливішою характеристикою умов освітленості є яскравісний контраст між деталями, які розглядають, і фоном.

Контрастна чутливість ока або, інакше, його спроможність розрізнити мінімальну різницю в освітленості фону і деталей зростає зі збільшенням освітленості і сприяє підвищенню продуктивності праці, надійності функціонування системи керування процесом виробництва. Не менше значення у виробничих умовах має швидкість розрізнювання об'єкта або його деталей, тривалість чіткого бачення, які також залежать від освітленості.

Проте, навіть за однакових умов, індивідуальні властивості організму людини, досконалість його зорового апарата відіграють важливу роль. Різні відстані до об'єкта або різні рівні освітленості вимагають деякого часу для того, щоб органи зору могли пристосуватися до них.

Ця властивість ока називається акомодациєю – спроможністю ока, змінюючи кривину кристалика, пристосовуватися до чіткого бачення предметів, які знаходяться на різних відстанях від нього. Спроможність ока пристосовуватися до різних рівнів освітленості (шляхом звужування або розширення зіниці для пропускання необхідної кількості світла) називається адаптацією. Ці та інші властивості зорового аналізатора (конвергенція, гострота зору) слід враховувати при професійному відборі операторів, які мають виконувати різноманітні функції керування виробничими і технологічними процесами, апаратами та системами.



Звичайно дослідження зорового аналізатора зводиться до визначення ближньої і дальньої точок чіткого бачення і його тривалості, обсягу акомодатії, динаміки гостроти зору і швидкості його зниження, а також до визначення поля зору.

## 2. Методика визначення ближньої й дальньої точок чіткого бачення і обсягу акомодатії

Методика ґрунтується на спроможності ока фокусувати зображення предмета точно на сітківці, змінюючи кривину кришталіка (акомодатія), а при бінокулярному зорі – на спроможності ока займати положення, при якому зорові промені обох очей перетинаються на фокусованому предметі (конвергенція), без чого неможливе чітке бачення.

При визначенні ближньої і дальньої точок чіткого бачення задача зводиться до визначення фокусної відстані і сили заломлення зорової системи людини.

Сила заломлення будь-якої оптичної системи (в тому числі і ока) вимірюється в діоптріях. Одна діоптрія дорівнює силі заломлення лінзи з фокусною відстанню 1 м. Сила заломлення в зворотному напрямі пропорційна фокусній відстані. Наприклад, при фокусній відстані  $f = 0,5\text{ м}$  сила заломлення  $d = \frac{1}{0,5} = 2$  діоптрій;

при фокусній відстані  $f = 0,25\text{ м}$   $d = \frac{1}{0,25} = 4$  діоптрій.

Для визначення ближньої і дальньої точок чіткого бачення може бути використаний прилад, зображений на рис. 3.1. Як тест використовують таблиці з літерними і цифровими знаками або кільцями Ландольта, які мають певний кутовий розмір.

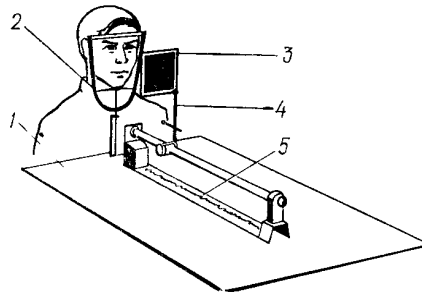


Рис. 3.1. Прилад для визначення ближньої і дальньої точок чіткого бачення: 1 – підставка; 2 – утримувач для фіксації голови; 3 – таблиця; 4 – стійка; 5 – шкала

Таблицю встановлюють на відстані 5 см від ока особи, яка тестується, і повільно віддаляють доти, доки особа не почне бачити її чітко і зможе правильно називати знаки таблиці. Таке положення таблиці, визначене за шкалою приладу, буде відповідати ближній точці чіткого бачення, яку позначають через  $p$ . Оскільки прилад має обмежені розміри (довжина 1 м), то для визначення дальньої точки чіткого бачення перед очима особи яка тестується, встановлюють лінзу у 2 діоптрій і продовжують віддаляти таблицю доти, доки знаки таблиці не перестануть чітко сприйматися особою. Позначають цю дальню точку чіткого бачення через  $a$ .

**Примітка.** Якщо лінзи немає, необхідно подовжити шкалу вимірів приладу. Методика визначення дальньої точки чіткого бачення – та сама.

Силу заломлення оптичної системи ока  $P$  розраховують:



– для ближньої точки чіткого бачення за формулою:

$$P = \frac{1}{p}; \quad (3.1)$$

– для дальньої точки чіткого бачення – за формулою:

$$A = \frac{1}{a}. \quad (3.2)$$

Для характеристики зорової втоми визначають обсяг акомодациї за формулою:

$$P - A = \frac{1}{p} - \frac{1}{a}. \quad (3.3)$$

**Приклад** розрахунку для визначення обсягу акомодациї. Припустимо, що  $p = 0,125$  м і  $a = 0,750$  м, тоді сила заломлення для ближньої точки чіткого бачення

$$P = \frac{1}{p} = \frac{1}{0,125} = 8 \text{ діоптрій},$$

а сила заломлення для дальньої точки чіткого бачення

$$A = \frac{1}{a} = \frac{1}{0,750} = 1,33 \text{ діоптрій}.$$

Проте істинна сила заломлення ока в дальній точці чіткого бачення становитиме не 1,33 діоптрій, а  $1,33 - 2 = -0,67$  діоптрій, оскільки перед очима особи, яка тестувалася, була встановлена лінза з силою заломлення у 2 діоптрій. Таким чином, око – далекозоре. Тоді обсяг акомодациї

$$P - A = 8 - (-0,67) = 8,67 \text{ діоптрій}.$$

**Висновок.** Особливість зорового аналізатора особи, яка тестується (наприклад, її далекозорість), повинна враховуватися при професійному відборі.

### 3. Методика визначення стійкості чіткого бачення

Методика ґрунтується на визначенні спроможності ока підтримувати чітке бачення дрібних деталей предмета (з малими кутовими розмірами), які знаходяться на межі бачення, на протязі певного проміжку часу. Ця спроможність залежить від функціонального стану світлочутливого і рухового апаратів ока.

Автор методики Ферре запропонував як тест-об'єкт склад «*li*», який особа, що випробовується, повинна фіксувати поглядом протягом 3 хв. Під час дослідження фіксується час, протягом якого випробовувана особа бачить *li* повністю (час чіткого бачення) чи тільки дві паралельні палички «//» (час нечіткого бачення). Початок і кінець відліку часу здійснюється за сигналом випробовуваної особи.

Стійкість чіткого бачення  $K$  визначається як відношення часу чіткого бачення  $t_c$  до всього часу спостереження  $t$ :


$$K = \frac{t_c}{t} \cdot 100\%. \quad (3.4)$$

**Примітка.** 1. При дослідженні стійкості дальньої точки чіткого бачення, тобто з вимкненою акомодациєю, що відбувається під час розглядання віддалених предметів, відстань до тесту визначається таким чином:

а) спочатку вимірюють роздільну здатність ока для дальнього тесту (тобто вимірюють максимальну відстань, з якої око бачить деталі тесту);

б) після цього встановлюють тест-об'єкт на  $3/4$  вимірної відстані.



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 177 з 217	

2. Для дослідження стійкості ближньої точки чіткого бачення, тобто з увімкненою акомодациєю, визначають такі умови розрізнення (розмір тесту і відстань його від ока спостерігача), за яких відношення часу чіткого бачення до нечіткого становить приблизно 0,7-0,8 від початкового стану.

3. Для визначення стійкості точок чіткого бачення може бути використаний прилад, зображений на рис. 3.1.

#### 4. Методика визначення динаміки і гостроти зору

Просторовий поріг зору, що визначається мінімальним кутовим розміром предмета, який око ще здатне сприймати, називають гостротою зору. Просторове сприймання предмета залежить не тільки від його величини, але і від відстані до спостерігача. Воно тим краще, чим більший предмет і чим менша відстань до нього.

Кут, який утворюють лінії, що йдуть від крайніх точок предмета, який розглядають, до вузлової точки ока – центра кристалика, і який характеризує величину зображення на сітківці, називається кутом зору.

Нормальною гостротою зору вважається спроможність ока розрізнити окремо дві точки або бачити дві деталі предмета під кутом зору 1'.

Для визначення гостроти зору користуються спеціальними таблицями з літерними або цифровими знаками – таблицями С.С.Головіна і Д.Л. Сівцова, які складаються з рядів літер. Вони дозволяють з відстані 5 м визначити гостроту зору від 0,1 до 2,0. Цифра, яка стоїть поряд з кожним рядом, відповідає тій відстані, з якої літери даного ряду видно під кутом 1' (наприклад, літери 10-го ряду око з нормальним зором розрізняє під кутом 1' з відстані 5 м; якщо око бачить цей ряд з 5 м, його гострота зору дорівнює 1,0). Знаючи цю відстань і відстань, з якої особа, що випробовується, розпізнає даний ряд літер, можна визначити гостроту її зору за формулою:

$$S = \frac{d}{D}, \quad (3.5)$$

де  $S$  – гострота зору;

$d$  – відстань, на якій спостерігач знаходиться від таблиці;

$D$  – відстань, з якої даний ряд знаків видний під кутом 1'.

Наприклад, якщо особа, що тестується, може читати з дистанції 5 м тільки перший ряд згори, а з нормальним зором його знаки видно під кутом 1' з 50 см, то гострота зору  $S = 5/50 = 0,1$ ; якщо другий ряд, то  $S = 0,2$ ; третій – 0,3; четвертий – 0,4; п'ятий – 0,5; шостий – 0,6; сьомий – 0,7; восьмий – 0,8; дев'ятий – 0,9.

Розрізняють гостроту зору повну і неповну. При користуванні таблицями Головіна і Сівцова повною гостротою зору вважають таку, при якій всі знаки у відповідному рядку названі правильно.

Неповною гострота зору вважається при нерозпізнаванні в рядках, відповідних гостроті зору 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 одного знаку, а в рядках 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 — двох знаків. При нерозпізнаванні в рядках, відповідних гостроті зору 0,7; 0,8; 0,9; 1,0 одного знаку, гостроту зору слід вважати повною.

Для визначення гостроти зору, меншої 0,1, проводять перевірку, наближаючи досліджувану особу до таблиць через кожні 0,5 м. Наприклад, якщо досліджувана особа не може правильно назвати з 5 м найбільші знаки, то її гострота зору менша за 0,1; якщо вона правильно називає великі знаки з відстані 2,5 м, її гострота зору



дорівнює 0,05, якщо з 0.5 м — гострота дорівнює 0,01; якщо досліджувана особа розрізняє на відстані 30 см рух руки, то її гострота зору становить приблизно 0,001.

Динаміку гостроти зору визначають за допомогою тесту професора А.А.Труханова, що дозволяє отримати величину і швидкість зниження гостроти зору.

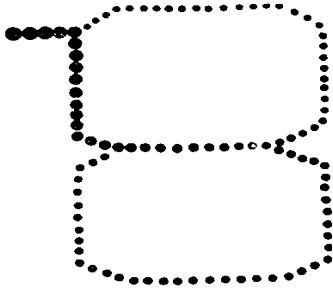


Рис.3.2. «Вісімка» професора А.А.Труханова для визначення динаміки гостроти зору

Тест має форму цифри 8, яка складається з чорних кружалець різного розміру (рис. 3.2) на прозорій основі (скло, плексиглас). Компоновка окремих деталей тесту така, що при зміні гостроти зору окремі ділянки «вісімки» не будуть сприйматися оком, в результаті чого решта ділянок становитиме якусь іншу цифру (від 1 до 7).

Дослідження проводять як з вимкненою, так і з увімкненою акомодациєю. При вимкненій акомодациї тест з кутовим розміром 45' розташовують на відстані приблизно 3,5 м від досліджуваної особи. При увімкненій акомодациї користуються набором дрібніших тестів і розташовують їх на рівні очей на відстані, з якої видно всі деталі «вісімки» або цифри 5 чи 6, і на протязі 3 хвилин

пропонують особі, що досліджується, повідомляти про цифри тесту, який фіксується зором.

## 5. Методика визначення поля зору

Поле зору називається простір, який сприймається оком при непорушному погляді.

На рис.3.3 зображений периметр Ферстера. Він складається з дуги 3, на зовнішньому боці якої нанесена шкала через кожні 5° (в центрі – 0°, і від центру до периферії – 90°), внутрішня сторона покрита чорною матовою фарбою. У центрі дуги знаходиться фіксаційна точка (біле кружальце). На зовнішньому боці дуги є шкала для встановлення дуги в потрібному меридіані. Утримувач 4 призначений для фіксації голови, а підставка 2 - для закріплення дуги.

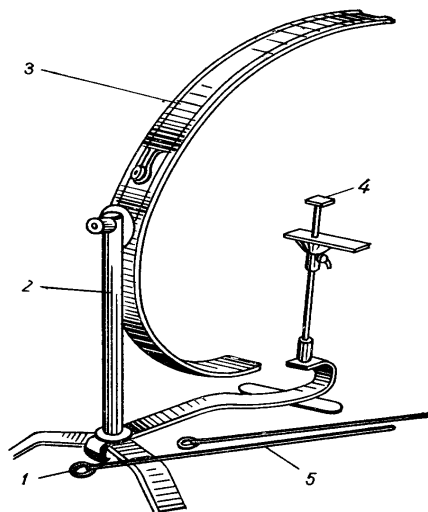


Рис.3.3. Периметр Ферстера



Пробні об'єкти 1 (біле і кольорове кружальця діаметром більшим 3 мм) закріплені на чорних паличках 5.

Посадивши особу, яка випробовується, перед периметром, їй пропонують уважно дивитися на фіксаційну точку, а потім повільно пересувають пробні об'єкти від периферії до центру таким чином, щоб випробовувана особа не бачила переміщення руки, що тримає тест.

Оскільки периферійна частина сітківки краще сприймає рух предметів, ніж їхню яскравість, то пробні об'єкти потрібно трошки переміщати вперед-назад. За сигналом, який подає особа, що випробовується, визначають момент, коли об'єкт стає для неї видимий. Меридіан і градус цієї точки позначають на спеціальній схемі (рис. 3.4).

Літерою  $L$  позначена точка, яка відповідає верхньому краю дуги при її вертикальному положенні, літерами  $T$  і  $N$  – крайні точки дуги при її горизонтальному положенні.

Вимірювати поле зору необхідно мінімум у восьми точках (тобто не менше, ніж по 4 меридіанах). Вимірювання може бути як монокулярне, так і бінокулярне.

#### Завдання на роботу

1. Визначити обсяг акомодатії кожного члена бригади.
2. Визначити стійкість дальньої точки чіткого бачення кожного члена бригади.
3. Визначити швидкість зниження гостроти зору у кожного члена бригади.
4. Визначити поле зору кожного члена бригади.
5. Скласти звіт за результатами лабораторної роботи.

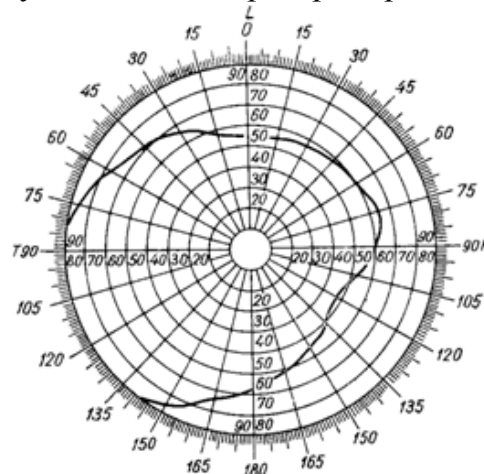



Рис.3.4. Схема для нанесення поля зору

#### Приладне забезпечення

1. Для визначення обсягу акомодатії:
  - прилад для вимірювання ближньої і дальньої точок чіткого бачення;
  - таблиці-тести;
  - непрозорий екран.
2. Для визначення стійкості дальньої точки чіткого бачення:
  - прилад для визначення стійкості чіткого бачення;
  - тести з визначеним кутовим розміром об'єкта, що розглядається (наприклад, кільця Ландольта);
  - непрозорий екран.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 180 з 217	

3. Для визначення швидкості зниження гостроти зору:
  - набір тестів професора А. А. Труханова з певними кутковими розмірами (від 45' і менше);
  - підставка для фіксації голови;
  - секундомір;
  - лампочка для освітлення таблиці (освітленість таблиці – 700 лк).
4. Для визначення поля зору:
  - периметр;
  - пробні об'єкти;
  - непрозорий екран;
  - схеми для нанесення поля зору;
  - лампочка над головою особи, яка випробовується (освітленість периметра 100 лк).

### **Послідовність виконання роботи**


1. Визначення обсягу акомодатії
  - 1.1. Посадити особу, яка випробовується, перед приладом у зручній позі.
  - 1.2. Зафіксувати голову досліджуваного утримувачем.
  - 1.3. Одне око досліджуваного закрити непрозорим екраном (саме око повинне бути відкрите).
  - 1.4. Встановити тест на рівні очей на відстані 5 см.
  - 1.5. Визначити положення ближньої точки чіткого бачення.
  - 1.6. Визначити положення дальньої точки чіткого бачення.
  - 1.7. Розрахувати заломлюючу силу оптичної системи ока:
    - у ближній точці чіткого бачення за формулою (3.1);
    - у дальній точці чіткого бачення за формулою (3.2).
  - 1.8. Розрахувати обсяг акомодатії за формулою (3.3).
  - 1.9. Дослід провести для кожного члена бригади.

#### **Примітка:**

1. Під час проведення дослідження у виробничих умовах необхідно стежити, щоб освітленість тестів не відрізнялася від освітленості робочого місця, рівень якої повинен відповідати вимогам санітарних норм.
2. Особи, які випробовуються, на протязі 2-3 днів повинні пройти попереднє тренування.
3. Дослідження слід проводити на протязі декількох днів, в ті самі години робочого дня.
4. Особи, які випробовуються, до проведення дослідження, на протязі 35-40 хвилин повинні перебувати в тих умовах освітленості, при яких будуть виконуватися виміри, що забезпечує стійкий рівень адаптації очей і можливість уникнути перекручень в результатах дослідження.

#### **2. Визначення стійкості дальньої точки чіткого бачення**

- 2.1. Посадити особу, яка випробовується, спиною до вікна, у зручній позі.
- 2.2. Розмістити тест «*li*» на рівні очей особи, яка випробовується.
- 2.3. Голову досліджуваного зафіксувати утримувачем.
- 2.4. Закрити одне око досліджуваного непрозорим екраном.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 181 з 217	

2.5. Визначити роздільну здатність ока для вибраного тесту, тобто відстань, на якій око ще розрізняє деталі тесту.

2.6. Виміряти відстань від ока до тесту.

2.7. Встановити тест на 3/4 вимірної відстані.

2.8. Визначити стійкість чіткого бачення за формулою (3.4).

2.9. Визначити число переходів від чіткого бачення до нечіткого.

2.10. Результати досліду записати в табл. 3.1.

2.11. Дослід провести для кожного члена бригади.

### Примітка.

При виконанні роботи слід керуватися положеннями 1-4, викладеними у Примітці до визначення обсягу акомодатії.

Таблиця 3.1

Прізвище, ім'я та по-батькові, професія досліджуваного	Час дослідження, с	Час чіткого бачення, с	Час неясного бачення, с	Кількість переходів від чіткого до не чіткого бачення	Стійкість чіткого бачення, К	Примітка

### 3. Визначення швидкості зниження гостроти зору

3.1. Посадити досліджуваного у зручній позі. Середина таблиці повинна знаходитись трохи вище рівня очей, приблизно на 1,2 м від підлоги.

3.2. Зафіксувати голову утримувачем.

3.3. Розмістити тест на рівні очей на відстані, з якої досліджуваний бачить цифри 5 або 6.

3.4. На протязі 3 хвилин досліджуваний повинен повідомляти вголос цифри, які він бачить.

3.5. Час чіткого бачення і цифри, які повідомляє досліджуваний, записати в табл. 3.2.

3.6. Визначити гостроту зору за результатами спостережень, порівнюючи їх з наведеними нижче початковими (тест з кутовим розміром, який дорівнює 45').

Видима цифра – 8, відстань 3,5 м, гострота зору—1

——»—— – 6 —»— 3.5 м, ——»—— —0,95

——»—— – 5 —»— 3.5 м, ——»—— —0,90

——»—— – 4 —»— 3.5 м, ——»—— —0,85

Таблиця 3.2

Прізвище, ім'я та по-батькові, професія досліджуваного	Тривалість окремих періодів чіткого бачення, с	Видима цифра	Гострота зору



### Примітка.

При виконанні роботи слід керуватися положеннями 1 – 4, викладеними в примітці до визначення обсягу акомодатії.

### 4. Визначення поля зору

4.1. Посадити досліджуваного спиною до світла, голову зафіксувати утримувачем.

4.2. Одне око закрити екраном (око відкрите).

4.3. Встановити периметр вертикально і поступово переміщувати пробний об'єкт по верхній поверхні дуги від периферії до центру. За сигналом досліджуваного встановити момент, коли об'єкт став видимим.

4.4. Визначити за шкалою кут (у градусах) у точці, де знаходиться пробний об'єкт.

4.5. Повторити вимірювання 2-3 рази.

4.6. Встановити периметр в інші положення (до горизонтального) і повторити вимірювання 2-3 рази.

4.7. Записати результати вимірювань і середні значення декількох вимірювань нанести на відповідний меридіан на схему (рис. 3.4).

### Зміст звіту

Звіт по роботі повинен містити:

- 1) мету лабораторної роботи;
- 2) стислий зміст методики дослідження зорового аналізатора;
- 3) результати дослідження зорового аналізатора;
- 4) зведену таблицю дослідження зорового аналізатора (табл. 3.4);
- 5) висновки по роботі.

Таблиця 3.3

Прізвище, ім'я та по-батькові досліджуваного	Вік, професія	Обсяг акомодатії, (P-A)	Стійкість чіткого бачення <i>K</i>	Гострота зору (за Трухановим)	Поле зору	Загальні висновки

### Контрольні запитання

1. Які параметри звичайно визначаються при дослідженні зорового аналізатора?
2. На чому ґрунтується методика визначення ближньої і дальньої точок чіткого бачення і обсягу акомодатії?
3. На чому ґрунтується методика визначення стійкості чіткого бачення?
4. На чому ґрунтується методика визначення динаміки і гостроти зору?
5. На чому ґрунтується методика визначення поля зору?
6. В чому полягає методика визначення ближньої й дальньої точок чіткого бачення і обсягу акомодатії?
7. В чому полягає методика визначення стійкості чіткого бачення?
8. В чому полягає методика визначення динаміки і гостроти зору?
9. В чому полягає методика визначення поля зору?
10. Як використовуються результати дослідження зорового аналізатора?



### Список літератури

1. *Вожжова А.И.* Методики изучения функций анализаторов при физиолого-гигиенических исследованиях. – Л.: Медицина, 1973. – 223 с.
2. *Козырькова М.Г.* Изучение динамической остроты зрения. – В кн.: Физиология зрения в нормальных и экстремальных условиях / Под ред. В.Г. Самсонова. – Л.: Наука, 1969, С. 138-141.
3. *Полежаев Е.Ф. Макушин В.Г.* Основы физиологии и психологии труда. – М.: Экономика, 1974. – 170 с.
4. *Эргономика.* Лабораторные работы. / Под ред. Г.В. Дуганова. - К.: Вища школа, 1976. – 174 с.
5. *Эргономика/* Под ред. В.Ф.Венда. – М.: Мир, 1971. – 376 с.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### Формування критерію якості директорного керування літаком за допомогою методу експертних оцінок

#### Мета роботи

Навчитись формувати критерій якості директорного керування літаком за допомогою методу експертних оцінок.

#### Методичні вказівки

При підготовці до лабораторної роботи слід вивчити:

- методи побудови критеріїв якості систем керування;
- методику експертних оцінок;
- основні принципи директорного керування літаком.

#### Стислі теоретичні відомості

Одним з головних завдань дослідження системи керування є побудова критерію якості її роботи. Синтез комплексного критерію якості являє собою складну і надзвичайно відповідальну операцію. Від того, наскільки точно критерій якості відображає необхідні властивості системи керування, залежить ефективність її функціонування.

Одним з методів одержання критерію якості досліджуваної системи керування є метод *експертних оцінок*.

Метод полягає в тому, що для остаточної оцінки використовуються висновки декількох осіб (експертів), компетентних у даному питанні. Їхню оцінку в сукупності розглядають й опрацьовують як деякий вихідний статистичний матеріал. Передбачається, що дійсне значення невідомої нам кількісної характеристики знаходиться посередині діапазону оцінок експертів і що узагальнена колективна думка є достовірнішою. Сутність методу експертних оцінок полягає в тому, що невідому кількісну характеристику розглядають як випадкову величину, відображенням закону розподілення якої є індивідуальна думка спеціаліста-експерта.

Тому процедуру експертної оцінки слід провадити, використовуючи методи математичної статистики. Але треба не забувати про те, що в процесі експертної оцінки ми маємо справу з таким своєрідним об'єктом, як колектив людей. Тому для достовірності оцінок необхідно враховувати вимоги групової й індивідуальної психології.



Розглянемо приклад застосування методики експертних оцінок для формування критерію якості директорного керування літаком.

У практиці досліджень авіаційних ергатичних систем захід на посадку і посадку звичайно виділяють з інших етапів польоту. На цих етапах відбуваються значні зміни характеристик польоту (швидкості, висоти, курсу тощо), конфігурації літака (внаслідок випуску закрилків, щитків, інтерцепторів та ін.), режиму роботи двигунів і т.п. У цей час екіпажу необхідно спостерігати за великою кількістю приладів та їх показаннями, що змінюються, брати участь у радіообміні, оцінювати обстановку візуально, і на основі аналізу всієї цієї складної інформації приймати рішення й керувати прямованням літака, режимом двигунів, роботою різноманітних систем. В умовах дефіциту часу і висоти все це потребує від екіпажу напруженої роботи навіть при високій кваліфікації.

Для підвищення безпеки польотів розроблені системи директорного (напівавтоматичного) керування, застосування яких дозволяє пілоту позбутися необхідності порівнювати й аналізувати великий обсяг різноманітної інформації про політ при заході на посадку.


У пілотажному приладі є дві рухомі командні стрілки - горизонтальна і вертикальна, відповідні двом видам руху центру мас літака при заході на посадку: горизонтальному та боковому. Якщо перехрестя цих двох взаємно перпендикулярних стрілок (планок) знаходиться у центрі робочого поля приладу типу нуль-індикатора, то це означає, що вихід літака на задану траєкторію (глісаду) і стабілізація на ній відбуваються оптимальним чином.

Спостерігаючи відхилення командних стрілок від середнього положення, пілот впливає на органи керування (ручку або штурвал, педалі, крани, тумблери). Переміщення органів керування ( $x_p^v$  - переміщення ручки по тангажу;  $x_p^y$  - переміщення ручки по крену;  $x_n$  - переміщення педалей) за допомогою рульових приводів перетворюються у відхилення керуючих поверхонь літака (руля висоти  $\delta_\delta$ ; руля напрямку  $\delta_\delta$ ; елеронів  $\delta_n$ ; тримерів і т.п.). Відхилення горизонтальної планки горизонтального прямовання обумовлює зміну кута тангажу. Відхилення вертикальної командної стрілки бокового прямовання свідчить про необхідність зміни крену літака.

Формування команд керування, які надходять на командні стрілки пілотажного приладу, здійснюється в обчислювачі на основі автоматичного перетворення первинної інформації про просторове і кутове прямовання літака. Перетворення інформації відбувається за законами, виконання яких забезпечує функціональний гомеостазис прямовання літака в околі заданої траєкторії посадки. Принцип функціонального гомеостазису ергатичних систем: ергатична система повинна забезпечувати стабільність виконання (у певних межах) своєї функції під час вирішення будь-якої конкретної або загальної задачі. Ці функціональні залежності, що пов'язують напрямок руху директорних планок зі зміною параметрів руху літака і його відхиленнями від заданої траєкторії, звичайно називають *законами директорного керування*.

Директорне керування можна розглядати як два слабко пов'язаних між собою процеси керування горизонтальним і боковим рухом літака. Тому можна сформу-



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 185 з 217	

лювати узагальнений критерій якості окремо для кожної з автономних підсистем – каналів керування горизонтальним і боковим рухом.

Метод передбачає два етапи формування комплексного критерію якості. На першому етапі експерти називають ті показники якості, які, на їхню думку, повинні входити в узагальнений критерій. На другому етапі вони визначають питому вагу кожного критерію, тобто оцінюють відносний вплив кожного з них на узагальнений критерій якості.

На першому етапі одержують вихідну сукупність окремих критеріїв. Розробка починається з формування групи організаторів експертизи, в обов'язки яких входить:

- підбір експертів, які мають досвід у проектуванні або експлуатації систем керування літаком (їхня кількість звичайно залежить від складності задачі);
- складання спеціальних опитувальних листів (анкет);
- проведення опитування;
- аналіз і обробка інформації, отриманої від експертів;
- розрахунок вагових коефіцієнтів узагальненого критерію якості на основі отриманої інформації.

Найбільш прийнятною формою проведення експертного опитування є застосування спеціально розроблених анкет. Ступінь об'єктивності оцінок експертів залежить від кількості і кваліфікації експертів, форми постановки запитань, а також організації процедури опитування. Опитування експертів необхідно організувати так, щоб виконувалися такі умови: постановка запитань в анкетах повинна виключати можливість різного тлумачення. На оформлення результатів оцінки експерт повинен витратити мінімум часу.

При проведенні експертного опитування повинна дотримуватись таємниця оцінок, які дає експерт.

На першому етапі застосовують анкети двох форм. У анкеті №1 організатори формулюють мету, якій повинна відповідати досліджувана система директорного керування; анкета містить також опис конкретних умов, в яких має працювати ця система. Експерту пропонується назвати вимоги, яким, на його думку, повинна задовольняти система директорного керування літаком у горизонтальному й боковому каналах при заході на посадку.

Анкету №1 отримує кожен з експертів. Експерти ознайомлюються з її змістом, задають, якщо потрібно, уточнюючі запитання організаторам експертизи і, на підставі свого досвіду, формулюють ті вимоги, яким повинна відповідати система директорного керування літаком у горизонтальному й боковому каналах при заході на посадку і посадці.

Всі анкети №1 надходять до організаторів експертизи.

Організатори експертизи аналізують представлену експертами сукупність різноманітних вимог до системи і на підставі цього аналізу складають список критеріїв оптимальності для підсистем горизонтального й бокового руху. Критерії, що входять у цей список, звичайно значно відрізняються один від одного за важливістю. Крім того, не виключено, що декілька критеріїв мають той самий зміст, тобто викладають одну й ту саму вимогу до системи, хоча і відрізняються за формою.



Щоб виявити дійсно значущі конкретні критерії оптимальності, організатори експертизи представляють експертам (кожному окремо) разом з анкетною №2 складений ними список критеріїв. У цій анкеті експертам пропонується вибрати зі списку найбільш важливі, на їхню думку, показники (без обмеження кількості).

Всі анкети №2 після заповнення розглядають організатори експертизи. Вони підраховують кількість голосів, поданих за кожний критерій, і відбирають найбільш важливі показники. Приклад переліку відібраних критеріїв зі словесним формулюванням і математичними залежностями наведений у таблицях 4.1 і 4.2.

Таблиця 4.1


Критерії для горизонтального каналу

№ критерію	Найменування, розмірність	Математичний вираз	Ваговий коефіцієнт
1	2	3	4
1	Усереднене за період Т відхилення директорної стрілки горизонтального каналу, $мм^2$ .	$\frac{1}{T} \int_0^T \delta_{H_{cmp}}^2 dt$	$\gamma_{1I}$
2	Усереднена швидкість відхилення тангажу, $град^2/с^2$	$\frac{1}{T} \int_0^T (\dot{\nu})^2 dt$	$\gamma_{2I}$
3	Усереднена швидкість відхилення ручки керування по тангажу, $мм^2/с^2$	$\frac{1}{T} \int_0^T (\dot{x}_p^v)^2 dt$	$\gamma_{3I}$
4	Усереднене перевантаження	$\frac{1}{T} \int_0^T (\Delta n_y)^2 dt$	$\gamma_{4I}$
5	Помилка по висоті у точці кінця режиму, $м$	$\Delta H(T)$	$\gamma_{5I}$
6	Помилка по вертикальній швидкості у точці кінця режиму, $м/с$	$\Delta \dot{H}(T)$	$\gamma_{6I}$
7	Максимальне відхилення пульсу пілота від норми, $ударів /хв$	$\Delta f_{max}$	$\gamma_{7I}$

Таблиця 4.2

Критерії для бокового каналу

№ критерію	Найменування, розмірність	Математичний вираз	Ваговий коефіцієнт
1	2	3	4
1	Усереднене за період Т відхилення директорної стрілки бокового каналу, $мм^2$ .	$\frac{1}{T} \int_0^T \delta_{z_{cm}}^2 dt$	$\gamma_{1II}$
2	Усереднене відхилення крену, $град^2$	$\frac{1}{T} \int_0^T (\Delta \gamma)^2 dt$	$\gamma_{2II}$

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 187 з 217	

1	2	3	4
3	Усереднена швидкість відхилення ручки керування по крену, $мм^2/с^2$	$\frac{1}{T} \int_0^T \left( \dot{x}_p^\gamma \right)^2 dt$	$\gamma_{3\Pi}$
4	Усереднене перевантаження	$\frac{1}{T} \int_0^T (\Delta n_z)^2 dt$	$\gamma_{4\Pi}$
5	Бокове відхилення у точці кінця режиму, $м$	$\Delta z(T)$	$\gamma_{5\Pi}$
6	Помилка по боковій швидкості у точці кінця режиму, $м/с$	$\Delta \dot{z}(T)$	$\gamma_{6\Pi}$
7	Максимальне відхилення пульсу пілота від норми, ударів /хв	$\Delta f_{max}$	$\gamma_{7\Pi}$

Наведені в табл.4.1 критерії являють собою вихідну сукупність, з якої формується комплексний критерій якості ергатичної системи керування.

Форма представлення узагальненого критерію якості, який використовується найчастіше, така:

$$\Phi = \sum_{i=1}^q \gamma_i I_i, \quad (4.1)$$

де  $I_i$  - критерії якості;  
 $\gamma_i$  - вагові коефіцієнти;  
 $q$  - кількість окремих критеріїв.

Формула (4.1) передбачає, що кожен з критеріїв потребує мінімізації (або максимізації). Вагові коефіцієнти мають розмірність, що є дробом, у числівнику якого – розмірність узагальненого критерію, а в знаменнику - розмірність  $i$ -го критерію.

Зручнішими є такі форми узагальненого критерію, у яких вагові коефіцієнти є безрозмірними. Таким чином, безрозмірний узагальнений критерій може бути записаний у вигляді:

$$\Phi = \sum_{i=1}^q \gamma_i m_i I_i, \quad (4.2)$$

де  $m_i$  - масштабні коефіцієнти. У звичайній практиці масштабний коефіцієнт обчислюють за формулою:

$$m_i = \frac{1}{I_{i0}}, \quad i \in [1, q], \quad (4.3)$$

де  $q$  - кількість окремих критеріїв;  $I_{i0}$  - базові значення для  $i$ -го критерію. Як базове звичайно приймають номінальне або гранично допустиме значення відповідного критерію.

Всі критерії у виразі (4.2) вважають такими, що потребують мінімізації. Якщо ж якийсь з них, наприклад,  $J_k$  потребує максимізації, то замість нього вводять критерій  $I_k = (-J_k)$ , який потрібно мінімізувати. Тому вираз (4.2) є загальним.

Особливо зручно користуватися узагальненим критерієм, якщо на безрозмірні вагові коефіцієнти накладається додаткова умова у вигляді

$$\sum_{i=1}^q \gamma_i = 1, \quad \gamma_i > 0. \quad (4.4)$$



Після того, як на першому етапі експертної оцінки отримана вихідна сукупність критеріїв  $\{I_1, I_2, \dots, I_q\}$ , визначають вагові коефіцієнти  $\{\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_q\}$  в комплексному критерії (4.2) за умови (4.4).

Цю задачу вирішують на другому етапі формування комплексного критерію, на якому оцінюють відносний вплив окремих показників на комплексний критерій.

Таким чином, на другому етапі знаходять вагові коефіцієнти узагальненого критерію. Нехай на цьому етапі в експертизі беруть участь 16 спеціалістів. Кожному з них дана анкета №3. У ній в довільній послідовності записані критерії, які були виділені на першому етапі. Критерії записані проти шкали, яка поділена на десять інтервалів, позначених цифрами від 1 до 10. Цифра 0 на шкалі відповідає поняттю «ніякої цінності», цифра 10 означає «максимальна цінність».

Експерта просять оцінити вплив (відносну важливість) кожного з окремих критеріїв на комплексний критерій за десятибальною шкалою і з'єднати лінією кожний з критеріїв з відповідною точкою на шкалі. Дозволяється вибирати точки між числами або приписувати декілька критеріїв одній точці на шкалі. Приклад заповнення анкети №3 показаний на рис. 4.1.

Заповнені анкети №3 надходять до організаторів експертизи для опрацювання з урахуванням умови (4.4) і обчислень за формулою:

$$\gamma_{ij} = \frac{f_{ij}}{\sum_{j=1}^q f_{ij}}, \quad i \in [1, r], \quad j \in [1, q], \quad (4.5)$$

де  $\gamma_{ij}$  - ваговий коефіцієнт, розрахований для  $j$ -го окремого критерію, виходячи з оцінки  $i$ -го експерта;  $f_{ij}$  - оцінка, що дана  $i$ -м експертом  $j$ -му критерію за шкалою анкети №3;  $r$  - кількість експертів.

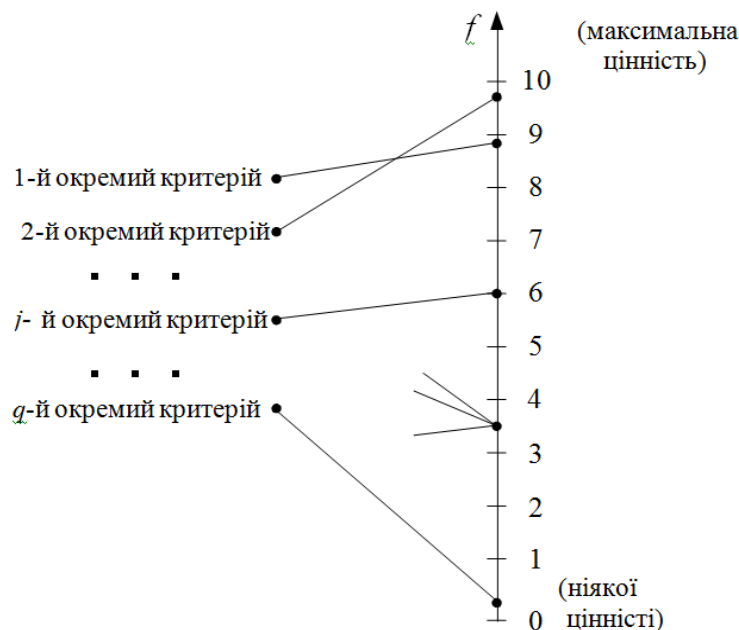


Рис.4.1. Приклад заповнення анкети № 3



Результати опитування зведені в таблиці 4.3 і 4.4 відповідно для горизонтального й бокового каналів, де номер критерію визначається за таблицями 4.1 і 4.2 відповідно.

Після цього отримані вагові коефіцієнти осереднюють за формулою:

$$\gamma_j = \frac{1}{r} \sum_{i=1}^r \gamma_{ij}, j \in [1, q]. \quad (4.6)$$

Таким чином, комплексний критерій якості системи директорного керування літаком у режимі заходу на посадку, сформований методом експертних оцінок, має вигляд:


Таблиця 4.3

Оцінка, яку дав  $i$ -й експерт  $j$ -му критерію  
для першої підсистеми (горизонтальний канал),  $r=16$ ,  $q=7$

Номер експерта	Оцінка критерію						
	1	2	3	4	5	6	7
1	10	7	7	5	5	5	3
2	20	7	5	5	10	10	5
3	5	4	3	6	8	9	2
4	10	8	8	4	9	9	5
5	7	5	6	5	9	10	7
6	8	7	7	1	9	9	5
7	9	10	6	8	10	9	5
8	3	8	7	8	4	5	3
9	6,75	8,5	5,75	5	9	9	4,5
10	6	3	3	7,5	3,3	3,7	7
11	9	8	6	4	10	10	2
12	8	7	6	2	9	10	4
13	10	5	4	8	10	10	2
14	7	8	6	5	10	9	2
15	3	6	4	4	9	9	10
16	7	5	6	2	8	9	5

Для горизонтального каналу:

$$\begin{aligned} \Phi_{np} = & \gamma_{11} m_{11} \frac{1}{T} \int_0^T \delta_{H_{emp}}^2 dt + \gamma_{21} m_{21} \frac{1}{T} \int_0^T (\dot{v})^2 dt + \\ & + \gamma_{31} m_{31} \frac{1}{T} \int_0^T (\dot{x}_p^y)^2 dt + \gamma_{41} m_{41} \frac{1}{T} \int_0^T (\Delta n)^2 dt + \\ & + \gamma_{51} m_{51} \Delta H(T) + \gamma_{61} m_{61} \Delta \dot{H}(T) + \\ & + \gamma_{71} m_{71} \Delta f_{max}; \end{aligned} \quad (4.7)$$

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 190 з 217	

Таблиця 4.4

Оцінка, яку дав  $i$ -й експерт  $j$ -му критерію для другої підсистеми (боковий канал)  
 $r=16, q=7$

Номер експерта	Оцінка критерію						
	1	2	3	4	5	6	7
1	10	7	7	2	4	4	3
2	10	7	5	5	10	10	5
3	4	3	3	5	8	10	2
4	10	8	8	4	9	9	5
5	7	10	8	6	10	8	7
6	9	9	8	1	9	9	5
7	10	10	6	4	10	9	6
8	2	9	7	8	4	5	3
9	5,75	4,5	5,5	4	6,75	7,3	4
10	6	3	5,5	7,5	5	4	7
11	9	8	6	4	10	10	2
12	10	8	6	1	9	9	4
13	10	6	4	8	10	10	2
14	8	9	5	6	10	7	2
15	3	6	4	4	9	9	10
16	8	10	9	7	8	9	5

Для бокового каналу:

$$\begin{aligned}
\Phi_{\text{бок}} = & \gamma_{1\Pi} m_{1\Pi} \frac{1}{T} \int_0^T \delta_{z_{\text{cmp}}}^2 dt + \gamma_{2\Pi} m_{2\Pi} \frac{1}{T} \int_0^T (\Delta\gamma)^2 dt + \\
& + \gamma_{3\Pi} m_{3\Pi} \frac{1}{T} \int_0^T \left( \dot{x}_p^\gamma \right)^2 dt + \gamma_{4\Pi} m_{4\Pi} \frac{1}{T} \int_0^T (\Delta n_z)^2 dt + \\
& + \gamma_{5\Pi} m_{5\Pi} \Delta z(T) + \gamma_{6\Pi} m_{6\Pi} \Delta \dot{z}(T) + \\
& + \gamma_{7\Pi} m_{7\Pi} \Delta f_{\text{max}},
\end{aligned} \tag{4.8}$$


де  $m_{ij}, i \in [1;7], j \in [I, \Pi]$  - масштабні коефіцієнти для приведення узагальненого критерію до безрозмірної форми. Критерій розраховується за формулою (4.3).

### Завдання на роботу

Сформувати комплексні критерії якості для двох підсистем директорного керування літаком (горизонтальний і боковий канали).

### Послідовність виконання роботи

1. Відповідно до даних, що наведені в таблиці (4.3) (з урахуванням оцінок експертів), за формулою (4.6) розрахувати усереднені вагові коефіцієнти для першої підсистеми директорного керування літаком (горизонтальний канал).
2. Розраховані усереднені вагові коефіцієнти записати в таблицю 4.1.
3. Записати комплексний критерій якості для першої підсистеми директорного керування літаком у режимі заходу на посадку для горизонтального каналу (вираз (4.7)).

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 191 з 217	

4. Відповідно до даних, наведених в таблиці (4.4) (з урахуванням оцінок експертів), за формулою (4.6) обчислити усереднені вагові коефіцієнти для другої підсистеми директорного керування літаком (боковий канал).

5. Розраховані усереднені вагові коефіцієнти записати в таблицю 4.2.

6. Записати комплексний критерій якості другої підсистеми директорного керування літаком у режимі заходу на посадку для бокового каналу (вираз (4.8)).

### **Звіт по роботі**

Звіт по роботі повинен містити:


- назву роботи;
- мету роботи;
- стислі теоретичні відомості;
- розрахунки усереднених вагових коефіцієнтів для першої й другої підсистем директорного керування літаком у режимі заходу на посадку.
- таблиці 4.1 і 4.2 з отриманими усередненими ваговими коефіцієнтами.
- висновки по роботі.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке критерій якості?
2. У чому полягає перший етап методу експертних оцінок?
3. У чому полягає другий етап методу експертних оцінок?
4. Недоліки методу експертних оцінок.
5. Вимоги, які ставлять до експертів.
6. Яким чином одержують загальний висновок експертів про найважливіші окремі критерії.
7. Метод одержання вихідної сукупності окремих критеріїв.
8. Метод оцінки окремих критеріїв.
9. Для чого потрібні масштабні коефіцієнти?
10. Основні принципи директорного керування літаком.
11. Принцип функціонального гомеостазису ергатичних систем.

### **Список літератури**

1. *Белгородский С.Л.* Автоматизация управления посадкой самолета. – М.: Транспорт, 1972. – 212 с.
2. *Евланов Л.Г., Кутузов В.А.* Экспертные оценки в управлении. – М.: Экономика, 1978. – 134 с.
3. *Павлов В.В.* и др. Технические эргатические системы. – К.: Вища школа, 1977, – 344 с.
4. *Павлов В.В., Скрипеч А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: Учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
5. *Чугунов О.Д.* и др. Формирование критерия качества директорного управления самолетами при заходе на посадку. – В сб.: Эргатические системы управления, вып. 1. – К.: Наукова думка, 1974 – С. 36-45.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 192 з 217	

## **ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5**

### **Психологічні методи дослідження працездатності оператора**

#### **Мета роботи**

Вивчення психологічних методів дослідження уваги оператора; визначення обсягу, розподілення та стійкості уваги (метод Шульте); визначення розподілення уваги, зосередженості, стійкості уваги та здатності переключати увагу.

#### **Методичні вказівки**

При підготовці до роботи слід вивчити :

- психологічні методи дослідження уваги оператора, розподілення уваги, зосередженості;
- методики оцінки й аналізу психологічних тестів дослідження уваги;
- види практичного використання психологічних методик для оцінки психологічного стану, втом. Можливості застосування таких методик для професійного відбору операторів.

#### **Стислі теоретичні відомості**

Ефективність трудової діяльності людини-оператора значною мірою залежить від ступеню, характеру та окремих властивостей його уваги.

Увагою називається спрямованість свідомості на визначений об'єкт. Об'єктом уваги може бути будь-який предмет або явище зовнішнього світу, трудова діяльність, уявлення та думки. Завдяки увазі забезпечується якість і чіткість відображення одних об'єктів і предметів у свідомості людини при одночасному відволіканні уваги від інших.

Розрізняють два види уваги: мимовільну і довільну. Розглянемо більш докладно обидва види уваги.

Мимовільною називається увага, спрямована на даний об'єкт без свідомого наміру і зусиль. Найхарактернішими властивостями об'єктів або явищ, які мимоволі привертають увагу, є сила подразника, рух об'єкта, раптовість появи, контрастність і величина.


У діяльності пілота мимовільна увага відіграє позитивну роль, забезпечуючи своєчасну реакцію на несподівані події. Деякі її закономірності використовують при розробці індикації авіаційних приладів, сигнальних табло і т.п. Проте в окремих випадках мимовільне відволікання уваги може призвести до помилкових дій.

Довільна увага свідомо спрямовується на певний об'єкт і для цього необхідні вольові зусилля, старанність. Довільній увазі належить основна роль у будь-якій діяльності, у тому числі й у льотній роботі.

Звичайно виділяють декілька основних ознак уваги: обсяг, коливання, стійкість, інтенсивність, зосередженість, здатність переключатись, здатність розподіляти увагу.

Обсягом уваги називають кількість об'єктів, яку сприймає наша свідомість одночасно. Встановлено, що ця кількість звичайно коливається від 4 до 6. Одним з методів збільшення обсягу уваги є вироблення уміння сприймати предмети комплексно, тобто бачити групу предметів як єдине ціле.



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 193 з 217	

Розподілення уваги – це одночасне зосередження уваги на двох чи декількох об'єктах або діях. Виконання відразу двох різних дій можливо лише тоді, коли одна з них добре опанована і виконується автоматично.

Переключення уваги – це свідоме й осмислене перенесення уваги з одного об'єкта на інший. Воно дає можливість сприймати ті об'єкти, які не можна охопити одночасно.

Зосередженість, або концентрація уваги – це ступінь напруженості людини під час сприйняття об'єкта або при виконанні роботи. Висока концентрація уваги поліпшує якість сприйняття, проте зайва зосередженість на одному предметі або дії утруднює виконання інших дій.

Стійкість уваги – це збереження необхідної зосередженості на даному предметі чи діяльності протягом певного часу. При пасивному спостереженні нерухомого предмета повна стійкість уваги зберігається не більше, ніж 5-10 с, при активному спостереженні – до 20 хв, а при можливості періодично відволікатися на кілька секунд – протягом декількох годин. Для підтримки тривалої стійкості уваги важлива правильна організація роботи і знання не тільки тих моментів, коли потрібно сконцентрувати увагу, але й тих, коли її можна послабити.

Коливання уваги полягає в періодичній зміні об'єктів, на які вона звернута. Коливання виявляється в тому, що, при всій стійкості і зосередженості людини на певній діяльності, увага в якісь моменти переходить від одного об'єкта до іншого, а потім, через деякий проміжок часу, знову повертається до першого об'єкта.

Якість уваги удосконалюється в процесі тренування. Велику роль тут грає вміння правильно розподіляти увагу і переключати її на найважливіший у даний момент об'єкт. Зниження рівня уваги спостерігається при вираженій стомленості, кисневому голодуванні, захитуванні, хворобливому стані, зменшенні інтересу до виконання задачі, а також під час монотонної або дуже простої роботи. Дослідженнями встановлено, що, якщо перед оператором поставлена задача натискати кнопку у відповідь на появу одноманітних сигналів, пильність його знижується (з'являються пропуски) уже протягом першої півгодини. При ускладненні задачі пильність того ж оператора зберігається протягом 6 год. Ці обставини мають значення для правильної організації роботи фахівців наземних служб, а для льотного складу – при виконанні тривалих польотів.

За станом уваги в різний час робочого дня (в залежності від фази працездатності людини, наприклад, періодів високої працездатності, втоми, кінцевого періоду) можна зробити висновок про ступінь втоми працюючого, про ступінь складності роботи. Одержані дані враховують при організації раціонального режиму праці й відпочинку, при нормуванні трудовитрат.

Дослідження ознак уваги дозволяє, крім того, виявляти і враховувати при виборі професії індивідуальні можливості людини (питання профвідбору і профорієнтації).

Існує декілька психологічних методів дослідження уваги.

#### 1. Визначення обсягу уваги.

Обсяг уваги характеризується кількістю об'єктів, яку сприймає обстежувана особа за дуже короткий проміжок часу (менше секунди) і визначається за допомогою 25-клітинних (5x5) таблиць з різними варіантами розташування на них фігур



(коло, квадрат, трикутник, зірка, еліпс). Таблицю показують особам, яких обстежують, протягом 0,75 сек. На рис.5.1. наведено приклад такої таблиці.

Обстежувана особа повинна якомога швидше внести в шаблон, що знаходиться у неї, усі фігури.

Експеримент – колективний. Дослід повторюють 4 рази; перші дві спроби – тренувальні, - використовуються для ознайомлення з методикою, а дві останні є контрольними (заліковими).

Під час експерименту ведеться облік часу виконання завдання: експериментатор вмикає секундомір у момент показу таблиці і зупиняє його, коли одержує відповідь обстежуваної особи «так». При груповому експерименті зазначається час, витрачений на виконання завдання кожною особою; беруть до уваги також і кількість помилок, припущених під час виконання завдання. Одержані дані записують в таблицю. Чим більше фігур буде внесено у шаблони і чим менше буде помилок – тим більшим є обсяг уваги.

☆	○	◌	□	△
◌	□	○	☆	△
☆	△	□	◌	○
◌	△	○	☆	□
□	☆	○	△	◌

Рис.5.1. Приклад таблиці для тесту – «Визначення обсягу уваги»

## 2. Визначення обсягу, розподілення та стійкості уваги (метод Шульце).

Обсяг і розподілення уваги визначають методом пошуку чисел. Обстежувана особа повинна якомога швидше знайти і показати натуральний ряд чисел від 1 до 25 у спеціальній таблиці з 25 клітин (5x5), у якій числа розташовані безладно.

Для дослідження стійкості уваги задача виконується кілька разів, щоразу на новому варіанті таблиці. (Застосовується також варіант зі зворотною лічбою.) На рис.5.2. наведено приклад такої таблиці.

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

Рис.5.2. Приклад таблиці для тесту – «Визначення обсягу, розподілення та стійкості уваги»



Обстежуваному пропонують показати, якомога швидше, по порядку натуральний ряд чисел від 1 до 25. Фіксується час виконання і кількість помилок.

Отриманий результат записують в таблицю і порівнюють з вихідними даними для оцінки психологічних показників працездатності людини у виробничих умовах. Неприятливим показником є рухові затримки, навіть якщо вони і компенсуються наступним прискореним темпом, а також «бігання» очима по таблиці, що вказує на звуження обсягу уваги.

### 3. Визначення розподілення уваги.

Розподілення уваги характеризує здатність людини виконувати дві або кілька операцій одночасно.

Обстежуваному дають таблицю (рис.5.3.), на якій зображені геометричні фігури, цифри або букви. Він повинен одночасно підрахувати загальну кількість 2 – 3 видів фігур або 2 – 3 різних букв, що знаходяться в таблиці. Враховується час виконання завдання і кількість помилок. Отримані дані записують в таблицю.

△	□	□	☆	△	○	◇	□
○	☆	△	○	□	◇	□	◇
◇	□	☆	◇	○	☆	△	○
○	◇	○	△	◇	○	◇	△
□	○	□	◇	○	△	□	☆
А	Г	Е	Ф	Г	В	Г	А
Ф	О	В	Ф	А	Е	О	Ф
В	Ф	А	О	О	В	О	В
Е	О	Е	В	Г	О	В	Е
В	А	В	О	В	А	Ф	А

Рис.5.3. Приклад таблиць для тесту – «Визначення розподілення уваги»

### 4. Визначення коливання і зниження уваги.

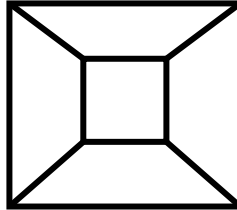
Періодичність коливань уваги (флуктуація) наочно виявляється при розгляданні тестів з подвійним зображенням (рисунки 5.4, 5.5, 5.6). Так, на рис.5.4 зображені начебто дві фігури одночасно: зрізана піраміда, що звернута до особи, яку тестують, своєю вершиною, і довгий коридор з виходом у кінці. Якщо дивитися з зосередженою увагою на цей малюнок, то послідовно, через якісь проміжки часу, буде видно то зрізану піраміду, то довгий коридор. Ця зміна зображень настає неодмінно через приблизно однакові проміжки часу (від 2 до 12 разів за хвилину, в середньому 5 – 7 разів).



Коли настає загальна втома, частота зміни об'єктів на рисунках з подвійним зображенням зростає від 5 – 7 разів до 20 – 40 і більше за хвилину.

Обстежуваному пропонують один з рисунків з подвійним зображенням. За командою експериментатора випробовуваний повинен зосереджено дивитися на рисунок і вголос вимовляти слово «так», коли одне зображення змінюється іншим. Експеримент триває протягом однієї хвилини. Отриманий результат записують в таблицю.

Рис.5.4. Тест з подвійним зображенням (зрізана піраміда)



### Завдання на роботу

Виконання даної роботи полягає у проведенні ергономічного експерименту за двома напрямками:

- ознайомлення з психологічними методами вивчення уваги оператора;
- експериментальне дослідження працездатності оператора при вирішенні ергономічних задач.

Для дослідження і оцінки уваги психологічними методами слід виконати такі роботи:

- визначити обсяг уваги;
- визначити об'єм, розподілення та стійкість уваги за методом Шульте;
- визначити розподілення уваги за допомогою таблиць з зображенням геометричних фігур або букв;
- визначити коливання і зниження уваги;
- визначити зосередженість, стійкість та здатність переключати увагу.

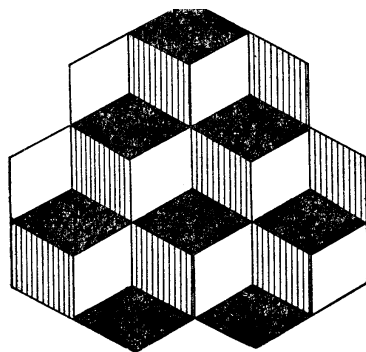


Рис.5.6. Тест з подвійним зображенням (квадрати)

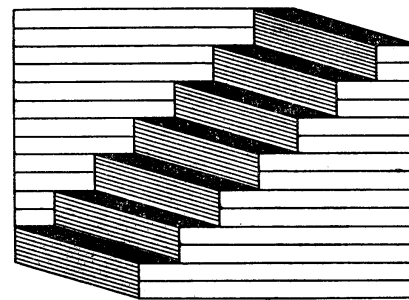



Рис.5.7. Тест з подвійним зображенням (сходи-карниз)

### Приладне забезпечення

1. Необхідне обладнання для роботи «Визначення обсягу уваги»:

- секундомір;
- 5 таблиць з 25 клітинами, у яких у різній послідовності нарисовані круг, квадрат, трикутник, зірка, еліпс;

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 197 з 217	

- шаблон для внесення фігур за числом осіб, які будуть обстежуватися (5 – 6 на групу студентів).

2. Обладнання, необхідне для роботи «Визначення обсягу, розподілення та стійкості уваги»:

- секундомір;
- 5 – 6 таблиць (5x5) з цифрами, що розташовані безсистемно.

3. Обладнання, необхідне для роботи «Визначення розподілення уваги».

- секундомір;
- 8 варіантів таблиць: 4 – з буквами та 4 – з фігурами, що розташовані безсистемно.

4. Обладнання, необхідне для роботи «Визначення коливання та зниження уваги»:

- секундомір;
- рисунки з подвійним зображенням.

### Послідовність виконання роботи

1. Визначити обсяг уваги за допомогою таблиць з 25 клітинами (5x5), з різними варіантами розташування на них 5-и фігур.

1.1. Отримати у викладача варіанти таблиць для визначення обсягу уваги і шаблон.

1.2. Експериментатор повинен увімкнути секундомір і показати обстежуваному таблицю.

1.3. Обстежуваний повинен внести у шаблон усі фігури (по пам'яті).

1.4. Експериментатор повинен зафіксувати час виконання тесту досліджуваним і кількість зроблених ним помилок.

1.5. Повторити експеримент 4 рази згідно з методикою.

1.6. Записати результати виконання тесту в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1

Номер досліджу	№ групи	Період експозиції тесту	Час виконання завдання	Кількість помилок	Характеристика помилок
1					
2					
Середнє значення					

2. Визначити обсяг, розподілення та стійкість уваги за методом Шульте.

2.1. Отримати у викладача варіанти таблиць Шульте.


2.2. Обстежуваний повинен за певною послідовністю знайти числа у таблиці.

2.3. Експериментатор за допомогою секундоміру фіксує час, витрачений на виконання тесту, і кількість помилок.

2.4. Тест виконати 6 разів (кожен раз з новим варіантом таблиці).

2.5. Інший обстежуваний повинен виконати тест за допомогою цих самих таблиць, але з завданням знайти числа в зворотному порядку (від 25 до 1).

2.6. Записати результати виконання тесту в таблицю 5.2.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 198 з 217	

Таблиця 5.2

Показник	Варіант таблиці Шульте							Середнє значення
	1	2	3	4	5	6	7	
Час виконання завдання								
Кількість помилок								

2.7. Оцінити отримані показники (стійкість уваги, час пошуку), порівнюючи їх з психологічними показниками працездатності людини за тестом Шульте, які наведені нижче (табл.5.3).

Таблиця 5.3

Показник	<i>високий</i>	<i>хороший</i>	<i>середній</i>	<i>нижче середнього</i>	<i>низький</i>
Час, витрачений на виконання завдання	менше 34 с	34 – 42 с	43 – 58 с	59 с – 1 хв 56 с	більше 1 хв 56 с

3. Визначити розподілення уваги.

3.1. Отримати у викладача варіанти таблиць для визначення розподілення уваги.

3.2. Експериментатор повинен показувати обстежуваному таблиці і фіксувати час виконання тесту та кількість помилок.

3.3. Обстежуваний повинен одночасно підрахувати 2 – 3 види фігур (наприклад, квадрати, еліпси, трикутники) або 2 – 3 букви (наприклад, букви «В» та «А») згідно з завданням викладача.

3.4. Повторити тестування 8 разів.

3.5. Результати виконання тесту записати в таблицю 5.4.

Таблиця 5.4

Характеристика виконання завдання	Варіант								Середнє значення
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Час виконання завдання									
Кількість помилок									

4. Визначити коливання і зниження уваги.

4.1. Обстежуваний повинен зосереджено дивитись на рисунок і вголос сказати слово «так», коли одне зображення змінюється іншим.

4.2. Тестування проводити протягом однієї хвилини.

4.3. Експериментатор повинен слідкувати за часом виконання тесту і підраховувати кількість змін зображення.

4.4. Повторити тест 3 рази (з кожним рисунком з подвійним зображенням).

4.5. Результати виконання тесту записати в таблицю 5.5.

Таблиця 5.5

Малюнок з подвійним зображенням	Піраміда	Квадрати	Сходи-карниз
Кількість змін зображення			




### Контрольні запитання

1. Що таке увага і чим вона характеризується?
2. Про що свідчить зниження уваги?
3. Що таке обсяг уваги?
4. Назвіть основні ознаки уваги.
5. Як застосовують психологічні методи дослідження працездатності людини при проведенні професійного відбору?
6. Які види уваги ви знаєте?
7. Що таке стійкість уваги?

### Список літератури

1. *Денисов В.Г., Онищенко В.Ф., Скрипец А.В.* Авиационная инженерная психология. – М.:Машиностроение,1983. – 233 с.
2. *Павлов В.В., Скрипец А.В.* Эргономические вопросы создания и эксплуатации авиационных электрифицированных и пилотажно-навигационных комплексов воздушных судов: учебное пособие. – К.: КМУГА, 2000. – 460 с.
3. *Полежаев Е.Ф., Макушин В.Г.* Основы физиологии и психологии труда. – М.: Экономика, 1974. – 170 с.
4. *Справочник по инженерной психологии / Под ред. Б.Ф.Ломова.* – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.
5. *Эргономика. Лабораторные работы. / Под ред. Г.В.Дуганова.* – К.: Вища школа, 1976. – 174 с.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 200 з 217	


(11-ШПЕЛЧВА-ТЗ)

**Проблемні питання, згідно з якими розроблені  
тестові завдання для оцінки знань студентів в 6-му семестрі  
за модулями 1 і 2 (п. 12)**

**1. Модуль 1 «Людський чинник в різних умовах і режимах  
функціонування авіаційних систем»**

- 1.1. Людський капітал (ЛК): визначення, класифікація, складові; в цивільній авіації.
- 1.2. Людський капітал як джерело трудових ресурсів.
- 1.3. Вартість ЛК на мікро- і макрорівнях.
- 1.4. Створення, підтримання на певному рівні та збільшення ЛК. Чинники, що впливають на ЛК, та заходи, що його збільшують.
- 1.5. Людський капітал і чисельність населення.
- 1.6. Людський капітал і людський чинник в авіації. Позитивний і негативний впливи людського чинника на об'єкти і процеси.
- 1.7. Залежність людського чинника від певних чинників.
- 1.8. Людський чинник і аварійність в цивільній авіації.
- 1.9. Розбіжності між складністю конструкції авіатехніки (кількістю обладнання), льотно-технічними характеристиками повітряних суден, з одного боку, і психофізіологічними можливостями операторів, з іншого боку. Шляхи їх розв'язання.
- 1.10. Криві змін причин авіаційних пригод та інцидентів з вини людського чинника і машини за останні понад 100 років. Підтвердження їх статистикою авіаційних пригод та інцидентів в цивільній авіації.
- 1.11. Піраміда Генріха та її характеристика.
- 1.12. Авіаційна пригода або інцидент як кінцеві ланки в ланцюзі аварійних подій.
- 1.13. Модель Різона.
- 1.14. Помилки авіаційних фахівців. Характерні помилки льотного складу, диспетчерського складу, при технічному обслуговуванні, адміністративно-керівного складу, персоналу інших служб на підприємствах цивільної авіації.
- 1.15. Людський чинник і особистісний чинник в авіації. Причини помилок, пов'язаних з людським і особистісним чинниками.
- 1.16. Статистичні дані щодо чинників, які викликають авіаційні пригоди та інциденти в цивільній авіації.
- 1.17. Розподіл авіакатастроф за етапами польотів. Прийнятні рівні ризику на них за один політ і за одну годину.
- 1.18. Факторний розподіл авіаційних пригод з вини служб і систем в авіації. Прийнятні рівні ризику на них за один політ і за одну годину.
- 1.19. Безпека і ризику при здійсненні польотів.
- 1.20. Поняття ризику в авіації та його регулювання.
- 1.21. Модель людського чинника в авіації, характеристики її блоків та інтерфейсів (меж).
- 1.22. Принципи автоматизації, орієнтованої на людину-оператора.
- 1.23. Закон Мерфі в цивільній авіації.



	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 201 з 217	

## 2. Модуль 2 « Основи інженерної психології в авіації»

2.1. Інженерна психологія: об'єкт, предмет, кінцева мета, напрями та методи досліджень. Особливості авіаційної інженерної психології. Особливості операторської діяльності в авіації. Значення інженерної психології в забезпеченні безпеки польотів і ефективності експлуатації авіатехніки.

2.2. Аналізатори людини-оператора. Зовнішні і внутрішні аналізатори.

2.3. Характеристики аналізаторів: абсолютний поріг чутливості за інтенсивністю; верхній абсолютний поріг; діапазон чутливості за інтенсивністю; диференціальний поріг за інтенсивністю сигналу (закон Вебера, закон Вебера-Фехнера, статичний і динамічний пороги); діапазон спектральної чутливості до зміни частоти сигналу; кількість розрізнявальних градацій сигналу; мінімальна тривалість дії сигналу.

2.4. Вимоги до сигналів, адресованих оператору.

2.5. Латентні періоди для різних аналізаторів оператора.

2.6. Зоровий аналізатор: призначення, будова.

2.7. Основні властивості і функції зорового аналізатора: акомодация, конвергенція (дивергенція); рух очей; адаптація (темнова і світлова); поле зору (монокулярне і бінокулярне); гострота зору; контрастна чутливість; окомір, ністагм, мигання; кольорова чутливість. Характеристики та чинники, що діють на них.

2.8. Розкладення білого світла на складові. Сприйняття кольорів. Переходи у сприйнятті кольорів. Теплі і холодні кольори, їх вплив на людину-оператора. Застосування кольору в авіації. Диференційоване сприйняття кольору. Порушення в кольоросприйнятті та їх статистика.

2.9. Слуховий аналізатор: призначення, будова. Параметри звукових коливань (інтенсивність, частота, форма) та їх відображення в слухових відчуттях (гучність, висота, тембр). Децибели.

2.10. Абсолютний поріг звукового аналізатора. Диференціальний поріг (за інтенсивністю і частотою). Часові характеристики слухового аналізатора. Показник розбірливості звукових повідомлень: рівні, залежність від чинників. Вимоги до звукових сигналів. Використання звукових сигналів в авіації.

2.11. Вестибулярний, тактильний і руховий аналізатори: призначення, будова і застосування в авіації.

2.12. Психічні явища (психіка) людини-оператора. Три групи психічних явищ: сутність і взаємозв'язки між ними.


2.13. Психічні процеси: відчуття, сприйняття, уявлення, увага та їх характеристики. Тестові методики вивчення характеристик уваги.

2.14. Мислення людини-оператора та методи його вивчення.

2.15. Пам'ять та її основні процеси. Види пам'яті. Розділення людей за індивідуальними відмінностями пам'яті. Методи вивчення пам'яті.

2.16. Психічні властивості особистості. Темперамент. Три основні властивості нервових процесів: сила, рухливість, врівноваженість нервових процесів збудження і гальмування. Типи вищої нервової діяльності.

2.17. Характер людини-оператора. Основні риси характеру. Спільне і різне між характером і темпераментом.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 202 з 217	

2.18. Здібності людини-оператора: загальні і спеціальні, зв'язок їх із задатками. Залежність здібностей від виховання і діяльності оператора.

2.19. Часові характеристики оператора та їх застосування.

2.20. Антропометричні характеристики оператора та їх врахування при створенні машин.

2.21. Інженерно-психологічні вимоги (ІПВ) до техніки. Гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психологічні ІПВ.

2.22. Інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації: до зорової індикації (стрілочної, цифрової, знакової, індикації на дисплеях, мнемосхематичної індикації, індикації індивідуального і колективного користування; до акустичної (звукової) індикації; до сигналізаційної індикації.

2.23. Інженерно-психологічні вимоги до органів керування. ІПВ до різних типів органів керування.

2.24. ІПВ до організації робочого місця оператора.

2.25. ІПВ до експлуатаційної документації.

2.26. Інженерно-психологічна оцінка (ІПО): кількісна, якісна, комбінована; на етапах проектування, виробництва, випробування і експлуатації. Алгоритм ІПО на етапі експлуатації. Методи ІПО.

2.27. Інженерно-психологічні вимоги до робочого середовища. Чотири рівні впливу середовища на людину-оператора. Способи захисту оператора від несприятливих чинників середовища. Класифікація важкості робіт. Зв'язок категорій важкості робіт з рівнями чинників середовища.

2.28. Вплив на повітряне судно і працездатність оператора атмосферних чинників (барометричного тиску, густини повітря, температури, вологості, парціального тиску того чи іншого газу в атмосфері, складу повітря тощо). Вплив цвілевих грибів, комах, мурах, гризунів, термітів, жуків-точильників, короїдів, ос, плазунів (ящірок, змії і т. ін.), птахів тощо. Способи профілактики та боротьби з ними.

2.29. Вплив на функціонування СОМС атмосферних явищ: обледеніння як повітряного судна в цілому, так і окремих його частин; хмарності; умов грозової діяльності; граду, шквалів, смерчів; зсуву вітрів, турбулентності в атмосфері (в тому числі турбулентності за ясного неба), струменевих течій.

2.30. Вплив на СОМС чинників, які супроводжують використання авіатехніки (шуму, вібрацій тощо). Способи боротьби з ними.

2.31. Інженерно-психологічні основи проектування СОМС: сутність, завдання, основні етапи.

2.32. Інженерно-психологічні основи організації праці. Режим праці й відпочинку. Біологічні ритми. Десинхроноз та його профілактика. Передпольотні і післяпольотні десинхронозні адаптації.

2.33. Психічні стани оператора. Втома: ознаки, залежність від чинників, профілактика. Стан монотонності: ознаки, відмінність від втоми, профілактика. Психофізіологічна напруженість оператора: помірна, підвищена, стан стресу; ознаки; закон Джеркса-Додсона, методи та засоби оцінювання.

2.34. Фобії – нав'язливі, непереборні страхи, в тому числі клаустрофобія.

2.35. Стани навіювання і самонавіювання. Аутогенне тренування.

Всього розроблено 584 тестові завдання, з них 138 за модулем № 1 і 446 – за модулем № 2.



(12-ІПЕЛЧВА-МКР-1)

(12-ІПЕЛЧВА-МКР-2)

## ЗРАЗКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ

### Модуль 1 «Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем»

<b>Завдання ____.</b>	Що означає, якщо у формулі для визначення чисельності населення через $i$ -років $Ч_i = Ч_0 + (\pm \alpha_i \pm \beta_i)$ складова $\beta_i$ прийме знак « $\rightarrow$ »?
<i>Дайте правильну відповідь</i>	
	<i>Відповідь:</i>
<b>Завдання ____.</b>	Реалізація людського капіталу на практиці здійснюється через _____.
<i>Закінчіть це твердження</i>	
	<i>Відповідь:</i>

**Завдання \_\_\_\_.** *Дайте правильну відповідь.*

Одним із шляхів компенсації розриву між складністю сучасної техніки (машини) і психофізіологічними можливостями людини-оператора є:

1. Створення високонадійної і довговічної техніки.
2. Створення машини на основі останніх досягнень науки і техніки.
3. Створення техніки на основі новітніх і перспективних технологій.
4. Використання професійного відбору операторів.
5. Використання передового досвіду при створенні і експлуатації техніки.

**Завдання \_\_\_\_.** *Дайте правильну відповідь.*

Іменем якого вченого названа піраміда, яка характеризує співвідношення авіаційних пригод, інцидентів і невстановлених випадків.


1. Мюллера.
2. Ньютона.
3. Едварса.
4. Генріха.
5. Різона.

**Завдання \_\_\_\_.** *Дайте правильну відповідь.*

Назвіть характерні помилки, що допускаються льотним екіпажем в своїй діяльності.

1. Видача дозволів на випрямлення лінії шляху без урахування вимог безпеки польотів.
2. Видача дозволів на посадку при явно непосадкових параметрів польоту.
3. Помилки з оцінки та прогнозування повітряної обстановки.
4. Порушення безпечних інтервалів ешелонування.
5. Неправильна льотна експлуатація функціональних систем ПС в польоті.

Всього в білеті 7 завдань. Оцінювання результатів модульної контрольної роботи № 1: (7 правильних відповідей – 8 балів) – відповідають оцінці «5» за національною шкалою; (6 правильних відповідей – 7 балів, 5 правильних відповідей – 6 балів) – відповідають оцінці «4» за національною шкалою; (4 правильні відповіді – 5 балів) – відповідають оцінці «3» за національною шкалою; (менше 4 правильних відповідей – менше 5 балів) – відповідають оцінці «2» за національною шкалою.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 204 з 217	

## Модуль 2 «Основи інженерної психології в авіації»

<b>Завдання ____.</b>	Запис біоелектричної активності мозку оператора.
<i>Як називається</i>	<i>Відповідь:</i>

**Завдання \_\_\_\_.** *Дайте правильну відповідь.*

Який відсоток в зоні середніх сигналів становить диференційний поріг від фону або вихідної величини сигналу згідно з законом Вебера?

1. 10 %.
2. 12 %.
3. 5 %.
4. 3 %.
5. 8 %.

**Завдання \_\_\_\_.** *Дайте правильну відповідь.*

Що таке гострота зору?

1. Здатність ока пристосовуватися до чіткого бачення предметів, що знаходяться від нього на різній відстані.
2. Процес націлювання обох очей на одну і ту ж точку об'єкта.
3. Властивість зорового аналізатора пристосовуватися до видіння при різній освітленості.
4. Здатність ока бачити роздільно два об'єкти, які знаходяться дуже близько один до одного.
5. Сприйняття різниці в яскравості між фоном і об'єктом.

**Завдання \_\_\_\_.** *Дайте правильну відповідь.*

Які звукові коливання називаються ультразвуковими і чи викликають вони слухові відчуття?


1. Понад 20000 Гц і викликають слухові відчуття.
2. Від 2 до 16 Гц і не викликають слухові відчуття.
3. Від 16 до 20000 Гц і викликають слухові відчуття.
4. Від 2 до 16 Гц і викликають слухові відчуття.
5. Понад 20000 Гц і не викликають слухові відчуття.

**Завдання \_\_\_\_.** *Дайте правильну відповідь.*

Назвіть психічні процеси людини-оператора.

1. Монотонність і психофізіологічна напруженість.
2. Потреби і здібності.
3. Характер і темперамент.
4. Збудження і гальмування процесів нервової діяльності.
5. Сприйняття та увага.

<b>Завдання ____.</b>	«Додавання чисел з перемиканням»:
<i>Продовжіть тест</i>	6 1 7 8
	1 7 8 5...
	<i>Відповідь:</i>

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 205 з 217	

**Завдання \_\_\_\_.** Дайте правильну відповідь.

Створення сигналізаційних систем починається з аналізу можливих наслідків, про які необхідно сигналізувати. До особливо важливих слід віднести:

1. Низький тиск палива.
2. Відключення генераторів електроенергії.
3. Падіння тиску в гідросистемі.
4. Високий тиск в паливних фільтрах.
5. Пожежа на борту повітряного судна.


<b>Завдання ____.</b>	Основною антропометричною характеристикою людини є її _____, а інші розміри окремих частин тіла у більшості людей пропорційні йому.
<i>Заповніть пропуск в цьому твердженні</i>	
<b>Відповідь:</b>	

**Завдання \_\_\_\_.** Дайте правильну відповідь.

У чому полягає вплив на людину-оператора відносно дискомфортного робочого середовища?

1. Приводить до виникнення в організмі людини патологічних змін і (або) до неможливості виконання роботи.
2. Забезпечує оптимальну динаміку працездатності оператора, гарне самопочуття і збереження його здоров'я.
3. Забезпечує задану працездатність, але тимчасово викликає функціональні зміни, що виходять за межі норми.
4. Забезпечує при впливі протягом певного часу задану працездатність і збереження здоров'я, але викликає у людини суб'єктивні відчуття і функціональні зміни, що не виходять за межі норми.
5. Приводить до зниження працездатності оператора і викликає функціональні зміни, що виходять за межі норми, але не ведуть до патологічних порушень.

Всього в білеті 17 завдань. Оцінювання результатів модульної контрольної роботи № 2: (17 правильних відповідей – 16 балів, 16 правильних відповідей – 15 балів) – відповідають оцінці «5» за національною шкалою; (15 правильних відповідей – 14 балів, 14 правильних відповідей – 13 балів, 13 правильних відповідей – 12 балів, ) – відповідають оцінці «4» за національною шкалою; (12 правильних відповідей – 11 балів, 11 правильних відповідей – 10,5 балів, 10 правильних відповідей – 10 балів) – відповідають оцінці «3» за національною шкалою; (менше 10 правильних відповідей – менше 10 балів) – відповідають оцінці «2» за національною шкалою.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 206 з 217	

(13-ШЕЛЧВА-ККР)

## МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
проректором з навчальної роботи



### Система менеджменту якості

### **ПАКЕТ** **комплексних контрольних робіт**

з дисципліни	«Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»
напрямок підготовки	6.051103 «Авіоніка»
Індекс	РБ-14-6.051103/12-4.3

Рекомендовано науково-методично-редакційною  
радою  
Навчально-наукового інституту аеронавігації

КИЇВ



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 207 з 217

Національний авіаційний університет  
Навчально-науковий інститут аеронавігації

Кафедра авіоніки

УЗГОДЖЕНО


з директором НН ІАН

**Комплексні контрольні роботи**  
**з дисципліни**

«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

напряму підготовки 6.051103 «Авіоніка»

Комплексні контрольні роботи рецензовані кафедрою авіоніки  
напряму підготовки 6.051103 «Авіоніка»


	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 208 з 217	

### **Список розробників пакету комплексних контрольних робіт (ККР)**

Пакет ККР з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» для студентів напрямку 6.051103 «Авіоніка» розробив завідувач кафедри авіоніки, к.т.н., професор Скрипець А.В.

Пакет ККР схвалено на засіданні кафедри авіоніки



	Система менеджменту якості. <b>ПОЛОЖЕННЯ</b> про навчально-методичний комплекс з навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	<b>СМЯ НАУ</b> <b>П 03.02.03 (04) – 01–2016</b>
		Стор. 209 з 217	

**Рецензія**  
**на пакет комплексних контрольних робіт**  
**з навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка**  
**та людський чинник в авіації»**  
**напряму підготовки 6.051103 «Авіоніка»**

Навчальна дисципліна «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» відноситься до циклу дисциплін самостійного вибору вищого навчального закладу робочого навчального плану.

Структура навчальної дисципліни: обсяг – 216 год., з них аудиторних занять – 105 год., в тому числі: 70 год. – лекційних занять; 35 год. – лабораторних занять; 111 год. – самостійна робота студентів. Робочою навчальною програмою передбачається виконання студентами двох домашніх завдань в 6-ому семестрі. В 7-ому семестрі студенти виконують курсову роботу. Навчальна дисципліна викладається в 6-ому і 7-ому семестрах. Форма підсумкового контролю: 6-й семестр – диференційований залік; 7-й семестр – екзамен.

До складу пакету комплексних контрольних робіт (ККР) увійшли 30 варіантів завдань. Кожний варіант завдань складається з трьох теоретичних питань. Теоретичні питання повною мірою відображають програму навчальної дисципліни, мають професійно-орієнтоване спрямування та реалізують принцип системності з розробки та експлуатації ергатичних систем оператор-машина-середовище в цивільній авіації.

Всі варіанти робіт за їх складністю практично рівнозначні і включають до себе питання з інженерної психології, ергономіки та людського чинника в авіації.

Слід відзначити позитивні моменти розроблених ККР:


– забезпечена перевірка вмінь студента застосовувати вивчений матеріал для вирішення практичних завдань розробки та експлуатації складних авіаційних систем;

– забезпечена перевірка досягнення цілей вивчення модулів навчальної дисципліни, які будуть необхідні в практичній діяльності майбутнього фахівця з технічного обслуговування та дослідження комплексів пілотажно-навігаційного обладнання.

Пакет ККР з навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» можна використовувати разом з пакетами комплексних контрольних робіт з інших дисциплін навчальних планів підготовки фахівців за ОС «Бакалавр» і «Магістр» з прогнозуванням результатів майбутньої професійної діяльності.

Доцент кафедри авіоніки

В.М. Лужбін

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 210 з 217	

**КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ**  
**виконання завдань комплексної контрольної роботи (ККР)**  
**з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка**  
**та людський чинник в авіації»**

Оцінка якості знань та вмінь студентів з виконання комплексної контрольної роботи фахової підготовки студентів за виконання завдань комплексної контрольної роботи з дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» здійснюється за 12-бальною шкалою (табл. 1).

Таблиця 1

Повна і правильна відповідь	Загальна кількість балів	Питання 1	Питання 2	Питання 3
Завдання 1-30	<b>12</b>	4	4	4

Відповідність рейтингових оцінок за окремі завдання ККР у балах оцінкам за національною шкалою наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Оцінка в балах			Оцінка за національною шкалою
1 питання	2 питання	3 питання	
4	4	4	Відмінно
3	3	3	Добре
2,5	2,5	2	Задовільно
менше 2,5	менше 2,5	менше 2	Незадовільно

Відповідність підсумкової оцінки за ККР у балах оцінкам за національною шкалою наведена в табл. 3.

Таблиця 3

Відповідність рейтингових оцінок за окремі завдання ККР у балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Критерій оцінки
11-12	Відмінно	Відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
10	Добре	Виконання вище середнього рівня з кількома помилками
9		В загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок
8	Задовільно	Непогане виконання, але зі значною кількістю недоліків
7		Виконання задовольняє мінімальним критеріям
Менше 7	Незадовільно	Виконання не задовольняє мінімальним критеріям

Завідувач кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ А.В. Скрипець  
 (підпис)



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа


СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 211 з 217

**Перелік довідкової літератури,  
використання якої дозволяється  
при виконанні комплексної контрольної роботи**

1. *Вудсон У., Коновер Д.* Справочник по инженерной психологии для инженеров и художников-конструкторов. Пер. с англ./ Под ред. В.Ф.Венды – М.: Мир, 1968. – 518 с.
2. *Згурский В.С., Лисицын Б.Л.* Элементы индикации: Справочник. 2-е изд., пер. и доп. – М.: Энергия, 1980. – 304 с.
3. *Шмид М.* Эргономические параметры. – М.: Мир, 1980. – 239 с.
4. *Наочні посібники* (плакати, альбоми схем і рисунків з дисциплін навчального плану), прилади і сигналізатори, вимикачі, перемикачі, тумблери, кнопки, важелі і т. ін. – складові частини лабораторних стендів кафедри.

Завідувач кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ А.В. Скрипець  
(підпис)


	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 212 з 217	

*Кожна комплексна робота складається з 3-х питань. До пакету комплексних контрольних робіт увійшли наступні питання*

1. Розповісти про людський капітал (ЛК): визначення, класифікація, складові.
2. Розповісти про людський капітал як джерело трудових ресурсів.
3. Розкрийте поняття вартості ЛК на мікро- і макрорівнях.
4. Розповісти про створення, підтримання на певному рівні та збільшення ЛК, а також про чинники, які впливають на ЛК, та заходи, що його збільшують.
5. Пояснити яким чином пов'язані людський капітал і чисельність населення.
6. Пояснити як людський чинник в авіації залежить від людського капіталу, а також розповісти про якісний (позитивний чи негативний) вплив людського чинника на об'єкти і процеси в цивільній авіації.
7. Розповісти про залежність людського чинника від певних факторів.
8. Розповісти про людський чинник і аварійність в цивільній авіації.
9. Розповісти про шляхи розв'язання розбіжностей між складністю конструкції авіатехніки (кількістю обладнання), льотно-технічними характеристиками повітряних суден, з одного боку, і психофізіологічними можливостями людини-операторів, з іншого боку.
10. Розповісти про причин авіаційних пригод та інцидентів з вини людського чинника і машини за останні понад 100 років та навести підтвердження їх авіаційною статистикою.
11. Розповісти про піраміду Генріха стосовно співвідношення авіаційних пригод, інцидентів та невстановлених випадків.
12. Розповісти про ланцюг аварійних подій як неодмінну умову виникнення авіаційної пригоди.
13. Розповісти про модель Різона, яка пояснює виникнення авіаційної пригоди.
14. Розповісти про помилки авіаційних фахівців та характерні помилки льотного складу
15. Розповісти про характерні помилки диспетчерського складу при керуванні повітряним рухом.
16. Розповісти про характерні помилки авіаційного персоналу з технічного обслуговування авіатехніки, адміністративно-керівного складу, персоналу інших служб в цивільній авіації.
17. Розповісти про особистісний чинник, а також про причини помилок, пов'язаних з людським і особистісним чинниками.
18. Розповісти про статистичні дані щодо чинників, які викликають авіаційні пригоди та інциденти в цивільній авіації.
19. Яким чином розподіляються авіакатастрофи за етапами польоту? Навести прийнятні рівні ризиків на них за один політ і за одну годину.
20. Яким чином розподіляються авіаційні пригоди з вини різних служб і систем в авіації? Навести прийнятні рівні ризиків на них за один політ і за одну годину.
21. Розповісти про поняття ризику в авіації та його регулювання.
22. Розповісти про безпеку і ризики при здійсненні польотів.
23. Розповісти про модель людського чинника «SHEL» в авіації та дати характеристику її блоків та інтерфейсів (меж).



24. В чому полягають принципи автоматизації, орієнтованої на людину-оператора?
25. Розповісти про закон Мерфі в цивільній авіації та навести приклади.
26. Розповісти про об'єкт, предмет, кінцеву мету, напрями та методи досліджень інженерної психології.
27. В чому полягають особливості авіаційної інженерної психології та операторської діяльності в авіації?
28. Навести значення інженерної психології в забезпеченні безпеки польотів і ефективності експлуатації авіатехніки.
29. Розповісти про аналізатори людини-оператора та розподіл їх на зовнішні і внутрішні.
30. Навести характеристики аналізаторів людини-оператора: абсолютний поріг чутливості за інтенсивністю; верхній абсолютний поріг; діапазон чутливості за інтенсивністю; диференціальний поріг за інтенсивністю сигналу (закон Вебера, закон Вебера-Фехнера, статичний і динамічний пороги); діапазон спектральної чутливості до зміни частоти сигналу; диференціальна чутливість до зміни частоти сигналу; кількість розпізнавальних градацій сигналу; мінімальна тривалість дії сигналу.
31. Навести вимоги до сигналів, адресованих оператору.
32. Навести значення латентних періодів для різних аналізаторів оператора.
33. Розповісти про зоровий аналізатор: призначення, будову.
34. Розповісти про властивості і функції зорового аналізатора: акомодацию, конвергенцію (дивергенцію); рух очей; адаптацію (темнову і світлову); поле зору (монокулярне і бінокулярне).
35. Розповісти про властивості і функції зорового аналізатора: гостроту зору; контрастну чутливість; окомір, ністагм, мигання; кольорову чутливість.
36. Розповісти про розкладення білого світла на складові, сприйняття кольорів, переходи у сприйнятті кольорів; теплі і холодні кольори, їх вплив на людину-оператора; застосування кольору в авіації, диференційоване сприйняття кольору, порушення в кольоросприйнятті та їх статистику.
37. Розповісти про слуховий аналізатор: призначення, будову, параметри звукових коливань (інтенсивність, частота, форма) та їх відображення в слухових відчуттях (гучність, висота, тембр), децибели.
38. Розповісти про абсолютний поріг звукового аналізатора, диференціальний поріг (за інтенсивністю і частотою), часові характеристики слухового аналізатора, показник розбірливості звукових повідомлень (рівні, залежність від чинників), вимоги до звукових сигналів та використання звукових сигналів в авіації.
39. Розповісти про вестибулярний, тактильний і руховий аналізатори: призначення, будову і застосування в авіації.
40. Розповісти про психічні явища (психіку) людини-оператора та про три групи психічних явищ: сутність і взаємозв'язки між ними.
41. Розповісти про психічні процеси: відчуття, сприйняття, уявлення, увагу та їх характеристики, тестові методики вивчення характеристик уваги.
42. Розповісти про мислення людини-оператора та методи його вивчення.

	Система менеджменту якості. Навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017
		Стор. 214 з 217	

43. Розповісти про пам'ять людини-оператора та її основні процеси, види пам'яті, розділення людей за індивідуальними відмінностями пам'яті, методи вивчення пам'яті.

44. Розповісти про психічні властивості особистості, темперамент, три основні властивості нервових процесів (силу, рухливість, врівноваженість нервових процесів збудження і гальмування), типи вищої нервової діяльності.

45. Розповісти про характер людини-оператора, основні риси характеру, спільне і різне між характером і темпераментом.

46. Розповісти про здібності людини-оператора (загальні і спеціальні), зв'язок їх із задатками, залежність здібностей від виховання і діяльності оператора.

47. Розповісти про часові характеристики оператора та їх застосування в авіації.

48. Розповісти про антропометричні характеристики оператора та їх врахування при створенні машин.

49. Розповісти про інженерно-психологічні вимоги (ІПВ) до техніки; гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психологічні ІПВ.

50. Розповісти про інженерно-психологічні вимоги до засобів відображення інформації: до зорової індикації (стрілочної, цифрової, знакової, індикації на дисплеях, мнемосхематичної індикації, індикації індивідуального і колективного користування); до акустичної (звукової) індикації; до сигналізаційної індикації.

51. Розповісти про інженерно-психологічні вимоги до органів керування, до різних типів органів керування.

52. Розповісти про ІПВ до організації робочого місця оператора.

53. Розповісти про ІПВ до експлуатаційної документації.

54. Розповісти про інженерно-психологічну оцінку (ІПО): кількісну, якісну, комбіновану; на етапах проектування, виробництва, випробування й експлуатації. Навести алгоритм ІПО на етапі експлуатації та методи ІПО.

55. Розповісти про інженерно-психологічні вимоги до робочого середовища, Чотири рівні впливу середовища на людину-оператора, способи захисту оператора від несприятливих чинників середовища. Надати класифікацію важкості робіт та зв'язок категорій важкості робіт з рівнями чинників середовища.

56. Розповісти про вплив на повітряне судно і працездатність оператора: атмосферних чинників (барометричного тиску, густини повітря, температури, вологості, парціального тиску того чи іншого газу в атмосфері, складу повітря, пилу тощо); цвілевих грибів, комах, мурах, гризунів, термітів, жуків-точильників, короїдів, ос, плазунів (ящірок, змії і т. ін.), птахів тощо, а також про способи профілактики та боротьби з ними.

57. Розповісти про вплив на функціонування СОМС атмосферних явищ: обледеніння як повітряного судна в цілому, так і окремих його частин; хмарності; умов грозової діяльності; граду, шквалів, смерчів; зсуву вітрів, турбулентності в атмосфері (в тому числі турбулентності за ясного неба), струменевих течій.

58. Розповісти про вплив на СОМС чинників, які супроводжують використання авіатехніки (шуму, вібрацій тощо) та способи боротьби з ними.

59. Розповісти про інженерно-психологічні основи проектування СОМС: сутність, завдання, основні етапи.



Система менеджменту якості.  
Навчально-методичний комплекс  
навчальної дисципліни  
«Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

Шифр  
документа

СМЯ НАУ  
СМЯ НАУ НМК 22.01.05-01-2017

Стор. 215 з 217

60. Розповісти про інженерно-психологічні основи організації праці, режим праці і відпочинку, біологічні ритми, десинхроноз та його профілактику, передпольотні і післяпольотні десинхронозні адаптації.

61. Розповісти про психічні стани оператора: втому (ознаки, залежність від чинників, профілактику); стан монотонності (ознаки, відмінність від втоми, профілактику); психофізіологічну напруженість оператора (помірну, підвищену, стан стресу, ознаки); закон Джеркса-Додсона, методи та засоби оцінювання.

62. Розповісти про фобії – нав'язливі, непереборні страхи, в тому числі клаустрофобію.

63. Розповісти про стани навіювання і самонавіювання, аутогенне тренування.

Зразок комплексної контрольної роботи

## НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Навчально-науковий інститут аеронавігації  
Кафедра авіоніки  
Напрямок 6.051103 «Авіоніка»  
Дисципліна «Інженерна психологія, ергономіка  
та людський чинник в авіації»

### КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА

Варіант № \_\_\_\_

1. Розповісти про людський чинник і аварійність в цивільній авіації.

2. Розповісти про властивості і функції зорового аналізатора: акомодацию, конвергенцію (дивергенцію); рух очей; адаптацію (темнову і світлову); поле зору (монокулярне і бінокулярне).

3. Розповісти про інженерно-психологічну оцінку (ІПО): кількісну, якісну, комбіновану; на етапах проектування, виробництва, випробування й експлуатації. Навести алгоритм ІПО на етапі експлуатації та методи ІПО.

Завідувач кафедри авіоніки \_\_\_\_\_ А.В. Скрипець  
«21» грудня 2016 р.





