

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора

«___» _____ 2016 р.



Система менеджменту якості

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
Спеціальність: 173 «Авіоніка»
Спеціалізація: «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання»

Курс – 4 Семестр – 7, 8

Аудиторні заняття	– 104	Екзамен	– 7 семестр
Самостійна робота	– 106	Диференційований залік	– 8 семестр
Усього (годин/кредитів ECTS) – 210/7			
Курсова робота	– 8 семестр		

Індекс НБ-14-173/16-3.1.16

СМЯ НАУ НІ 22.01.05-01-2016

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 2 з 11	

Навчальну програму дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану НБ-14-173/16 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 173 «Авіоніка» і спеціалізацією «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

завідувач кафедри авіоніки _____ А. Скрипець

доцент кафедри авіоніки _____ Ю. Грищенко

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 173 «Авіоніка», спеціалізації «Комплекси пілотажно-навігаційного обладнання», кафедри авіоніки, протокол № 14 від 29 серпня 2016 р.

Завідувач кафедри _____ А.Скрипець

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Навчально-наукового інституту аеронавігації, протокол № ____ від « ____ » _____ 2016 р.

Голова НМРР _____ С. Креденцар

УЗГОДЖЕНО

Директор НН ІАН

_____ В. Чепіженко

« ____ » _____ 2016 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» розроблена на основі «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015 р. № 37/роз.

Дана навчальна дисципліна є основою сукупності знань та умінь, що формують фахівця з авіоніки за різними освітніми ступенями.

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.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

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

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

У 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;

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 4 з 11	

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

уміти:

- 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.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 *«Людський чинник в різних умовах і режимах функціонування авіаційних систем»*;
 - навчального модуля № 2 *«Основи інженерної психології в авіації»*;
 - навчального модуля № 3 *«Ергономічне забезпечення сумісностей та основні характеристики СОМС»*;
 - навчального модуля № 4 *«Принципи розподілу функцій в СОМС, професійний відбір, підготовка та тренування операторів»*,
- кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Окремим п'ятим модулем є курсова робота, яку студент виконує в 8 семестрі. Вона є важливою складовою закріплення та поглиблення теоретичних і практичних знань та вмінь, набутих студентом у процесі засвоєння навчального матеріалу дисципліни.

Навчальна дисципліна «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації» базується на знаннях таких дисциплін як «Основи авіації», «Інформаційно-вимірювальні пристрої та системи авіоніки», «Комп'ютерно-інтегровані комплекси пілотажно-навігаційного обладнання»,

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 5 з 11	

«Регіональний/магістральний літак, його двигуни та функціональні системи», «Надійність систем авіоніки» та є базою для вивчення таких дисциплін як «Пілотажно-навігаційне обладнання регіонального/магістрального літака», «Технічне діагностування авіоніки» та інших.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

Тема 2.1.1. Людський капітал в авіації

Людський капітал (ЛК) та його складові. Трудові ресурси. Показники якості людського капіталу, його вартість на мікро- і макрорівнях. Чинники, які впливають на якісні та кількісні характеристики ЛК в цивільній авіації. Заходи зі збереження і збільшення ЛК в авіації.

Тема 2.1.2. Людський чинник в авіації

Людський чинник (ЛЧ) в авіації та його значення. Авіаційні пригоди та інциденти (АП та І), пов'язані з ЛЧ. Піраміда Генріха відносно співвідношення АП та І в ЦА. Авіаційні пригоди та інциденти як ланка в замкнутому ланцюгу аварійних подій. Модель Різона.

Тема 2.1.3. Ризики в цивільній авіації

Характерні помилки авіаційних фахівців різних спеціальностей. Основні джерела помилок авіаційних фахівців. Поняття ризику в авіації. Прийнятні рівні ризику для основних служб і систем в авіації, на різних етапах польоту.

Тема 2.1.4. Модель людського чинника «SHEL» в авіації

Модель людського чинника «SHEL» в авіації. Характеристика блоків та інтерфейсів моделі. Приклади порушень інтерфейсів в моделі. Принципи орієнтованої на людину автоматизацію. Закон Мерфі в авіації.

2.2. Модуль № 2 «Основи інженерної психології в авіації»

Тема 2.2.1. Основні поняття інженерної психології та її значення

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, вестибулярний 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 операторів.

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 та інші фобії. 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.

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 8 з 11	

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 у восьмому 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 пілотажно-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; *вміти* аналізувати процеси, які відбуваються в авіаційних системах за участю людини-оператора.

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

Час, потрібний для виконання КР, – до 30 годин самостійної роботи.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. Основні рекомендовані джерела

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

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

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни «Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації»	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 22.01.05 – 01-2016
		стор. 9 з 11	

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

3.1.4. *Скрипець А.В.* Основи ергономіки: навч. посібник. – К.: Вид-во НАУ «НАУ-друк», 2009. – 124 с.

3.1.5. *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.

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

3.1.7. *Людський фактор в системі організації повітряного руху* / І.С. Биковцев, 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. *Международная академия проблем человека в авиации и космонавтике:* справочник / Под. ред. Р.Н. Макарова. – М.: 2008. – 138 с.

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

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

(Φ 03.02 – 02)



(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ змі- ни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульо- ваного			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				