

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра «Автомобілів та транспортної інфраструктури» (№ 107)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

 Н.В. Кобрина

«30» 08 2023р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інженерія людського чинника

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 12 Інформаційні технології

(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 126 Інформаційні системи та технології

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма:

«Штучний інтелект та інформаційні системи».

(найменування освітньої програми)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2023

Розробник : Доля К. В. д-р техн. наук, доцент, каф. 107

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступень і вчене звання)



(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри автомобілів та транспортної інфраструктури

Протокол №1 від «30» 08 2023р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)



Н. В. Кобріна
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 12 Інформаційні технології. Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології Освітня програма: «Штучний інтелект та інформаційні системи» Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов'язкова
Кількість Модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2023/2024
Індивідуальне завдання _____ - (назва)		Семестр
Загальна кількість годин – 36 /90		8-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,25 самостійної роботи студента – 3,3		Лекції*
		24 годин
		Практичні, семінарські*
		12
		Лабораторні*
	- годин	
	Самостійна робота	
	54 годин	
	Вид контролю	
	Іспит	

Примітка:

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 36/54.

* Аудиторне навантаження може бути зменшене, або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Сьогодні існує протиріччя в інженерній освіті. На відміну від існування у реальному світі сучасних технологій, що базуються на нейронауках (нейроекономіка, нейроергономіка, нейробиологія, нейромаркетинг), навчання у галузі інженерії (промислової, військової, біо, системної, програмної, безпеки) та менеджменту відбувається у повному відриві від врахування людського чинника, тобто особливостей взаємодії людини та техніки у системі «людина-машина», «людина-навчальне середовище», «людина – техніка – середовище». Проблематика людського чинника знаходиться на перетині можливостей людини, її поведінки та мотивації, її помилок та їх причин, проблем прийняття рішень та навчання.

Інженерія людського чинника (когнітивна ергономіка, нейроергономіка, інженерія людини) – це міждисциплінарне об'єднання інженерних наук, інформаційних технологій, психології, безпеки, медицини та когнітивних наук для забезпечення життєздатності складних людино-машинних систем. Це наука про використання інформації щодо фізичних, психологічних та когнітивних характеристик людини при проектуванні людино-машинних систем. Інженерія людського чинника (ІЛЧ) є міждисциплінарною наукою, що акумулює найновіші досягнення науки і техніки, органічно поєднує фундаментальні та прикладні галузі науки.

Дисципліна та наука ІЛЧ враховує можливості та обмеження людини як головної ланки системи, що приймає рішення (її психофізіологічних, психічних, біомеханічних, антропометричних характеристик тощо), що вносять обмеження при проектуванні та функціонуванні машин, систем машин, методів роботи, робочих місць і середовищ з метою забезпечення безпеки, ефективності, продуктивності і комфорту функціонування складних систем «людина – техніка – середовище». Принципи інженерії людського чинника стосуються: - людських можливостей, поведінки і навчання в системах «людина-машина»; - проектування і розробки людино-машинних систем.

Знання, отримані студентами під час вивчення дисципліни, дозволять забезпечити високу кваліфікацію майбутніх спеціалістів у їх багатогранній діяльності у сферах вирішення проблем в аерокосмічній галузі, на транспорті, в системах підвищеної небезпеки та ризиків:

- розуміння взаємодії між технічними і соціальними системами;
- розробки складних людино-машинних систем;
- управління безпекою в системах з високим ступенем ризику.

Мета вивчення: теоретична і практична підготовка студентів щодо застосування передових концепцій і принципів інженерії людського чинника й когнітивної ергономіки для організації та оптимізації взаємодії людини та складних технічних систем.

Завданнями дисципліни є формування у студентів системи наукових знань і професійних умінь у сфері забезпечення ефективності, надійності та безпечності існування складних людино-машинних систем.

Компетентності, які набуваються:

–здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
–здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвідку суспільства, техніки і технології, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Очікуванні результати навчання:

–здатність оцінювати та враховувати економічні, соціальні, технологічні та екологічні фактори на всіх етапах життєвого циклу інфокомунікаційних систем.

Пререквізити: «Не заплановано».

Кореквізити: «Випускна робота бакалавра».

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. *Інноваційна інженерія – інженерія людського чинника (ІЛЧ).*

Тема 1. Проблеми ефективності, безпеки та надійності людино-машинних систем.

План лекцій:

Лекція 1. Інженерія людського чинника – проблемне поле.

Об'єкт, предмет, мета, задачі, методи та проблематика інженерії людського чинника.

Інженерія людського чинника і безпека. Поле діяльності ІЛЧ. Людський чинник в великих системах. Помилки, ризики, стандартизація, стійкість.

Історія розвитку проблемного поля. Інтеграція людського чинника і системне проектування.

План інтеграції ІЛЧ. Місце ІЛЧ в системній інженерії.

Лекція 2. Система «людина-машина», розподіл функцій між людиною та машиною.

Поняття людського чинника. Історичний розвиток поняття людського чинника. Статистика аварій та катастроф з вини людського чинника. Системний розгляд причин типових та відомих аварій з вини людини.

Фундаментальні концепції людського чинника в авіації. Адаптація людини до технологій. Особливості авіаційної ергономіки.

Людино-машина взаємодія та людино-центрований підхід. Стандарт ISO 9241-210:2010.

Життєздатність складних систем. Історичний розвиток теорії життєздатності. Зв'язок надійності, ефективності, життєздатності складних систем. Життєздатність людини: адаптація людини до технологій, людино-машина взаємодія в нормальних та складних умовах.

Ключові слова: інженерія, людський чинник, ергономіка, ризик, помилка людини, людино-центрований підхід, стандарти якості, життєздатність, надійність, безпека, людино-машинна взаємодія.

Тема 2. Індивідуальність людських помилок: проблема надійності, стійкості й ефективності діяльності і прийняття рішення людиною в системі «людина-машина».

План лекцій:

Лекція 3. Психофізіологічне та психологічне підґрунтя феномену людського чинника.

Вплив індивідуальності на ефективність діяльності людини в системах «людина-машина».

Психічні та психофізіологічні властивості людини та їх взаємодія.

Лекція 4. Особистість. Що робить нас нами?

Стресостійкість та життєздатність людини в системі «людина-машина».

Особливості обробки інформації людиною в системі «людина-машина». Особистісні якості і процеси. Теорії інтелекту. Теорії лідерства. Стили лідерства.

Лекція 5. Потреби та мотивація при ухваленні рішень людиною.

Теорії потреб. Мотиви і мотивація. Поведінка людини. Моделі та мотиви поведінки. Евристика в прийнятті рішення. Проблеми в поведінці людини. Негативні моделі мислення. Подолання негативної поведінки.

Лекція 6. Помилка людини-виконавця. Проблема прийняття рішень: когнітивні аспекти.

Помилки і помилковість. Класифікації та види помилок. Помилка команди.

Надійність людини. Загальні пастки людської природи.

Проблема прийняття рішень. Когнітивні викривлення. Прийняття рішень, переконання і поведінкові забобони. Когнітивне зміщення - помилки пам'яті. Приклади помилок. Аналіз помилок людини. Судово-ергономічна експертиза. Стан проблеми ергономічної експертизи нещасних випадків в системах «людина-техніка-середовище». Ергономічні проблеми нещасних випадків. Людський чинник в авіації.

Ключові слова: індивідуальність виконавця, функціональний стан, психофізіологічні властивості, психічні якості, темперамент, пластичність, характер, поведінка, інтелект, потреби, мотивація, евристика, когнітивні викривлення, когніції, помилки пам'яті, негативна поведінка, помилки, судово-ергономічна експертиза.

Модульний контроль.

Змістовий модуль 2. Управління людським чинником в складних системах.

Тема 3. Управління безпекою в системах підвищеної небезпеки.

План лекцій:

Лекція 7. Методи аналізу надійності людини і системи «людина-машина».

Методи, які використовуються для оцінки людського фактора і ергономіки: від простих анкет до більш складних і дорогих юзабіліті-лабораторій. Система аналізу і класифікації людського фактора (HFACS). Методи ймовірнісної оцінки ризику та ймовірності людської помилки. Методика прогнозування ймовірності помилок людини (THERP).

Лекція 8. Методи аналізу надійності людини в системі «людина-машина».

Методи аналізу людського чинника, що базуються на когнітивному контролі. Методика аналізу подій у людини (ATHEANA). Техніка оцінки та зменшення людських помилок (HEART).

Лекція 9. Когнітивні технології управління людським чинником.

Людський чинник в області навчання, освіти і сприйняття інформації. Когнітивна ергономіка, нейроергономіка і когнітивна візуалізація. Навчання людини в системі «людина-машина».

Закони взаємної адаптації Венди. Сучасні технології навчання дорослих людей.

Лекція 10. Ергономічні технології управління людським чинником.

Інформаційно-динамічний підхід в інженерній психофізіології та ергономіці. Психофізіологічний відбір і профорієнтація. Методи профвідбору, що застосовуються в авіації. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень. Контроль стану людини-виконавця. Зниження психофізіологічних ризиків шляхом зовнішніх впливів на здоров'я та стан людини.

Лекція 11. Системні методи підвищення надійності людино-машинних систем.

Системні методи підвищення надійності та ефективності діяльності людини в інших складних системах «людина-машина». Поняття культури безпеки. Стандартизація. Стандарти якості.

Людський чинник в області транспорту. Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіаційної техніки. Повітряне судно як комплекс ергатичних систем.

Лекція 12. Управління людським чинником на виробництві транспортних систем.

Людський чинник в галузі управління та системна взаємодія. Аспекти передового виробництва: управління підприємством майбутнього, управління технологічними процесами. Стандарт ISO 45001:2018 «Система менеджменту охорони здоров'я та безпеки праці». Методи

підвищення ефективності систем «людина-машина». Метод «рока уоке». Відмовостійкий дизайн. Оборонний дизайн, захисне проектування (defensive design).

Ключові слова: імовірнісна оцінка ризику, ймовірність помилок людини, когнітивна ергономіка, нейроергономіка і когнітивна візуалізація, закони взаємної адаптації, психофізіологічний відбір, культура безпеки, стандартизація, стандарти якості.

Модульний контроль.

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. (Інноваційна інженерія – інженерія людського чинника)					
Тема 1. Проблеми ефективності, безпеки та надійності людино-машинних систем.					
Лекція 1. Інженерія людського чинника – проблемне поле.	4	2	2	–	–
Лекція 2. Система «людина-машина», розподіл функцій між людиною та машиною.	7	2	–	–	5
Тема 2. Індивідуальність людських помилок: проблема надійності, стійкості й ефективності діяльності і прийняття рішення людиною в системі «людина-машина».					
Лекція 3. Психофізіологічне та психологічне підґрунтя феномену людського чинника.	8	2	1	–	5
Лекція 4. Особистість. Що робить нас нами?	7	2	–	–	5
Лекція 5. Потреби та мотивація при ухваленні рішень людиною.	8	2	1	–	5
Лекція 6. Помилка людини-виконавця. Проблема прийняття рішень: когнітивні аспекти.	8	2	1	–	5
Модульний контроль	1	–	1	–	–
Разом за змістовним модулем 1	43	12	6	–	25
Змістовний модуль 2. (Управління людським чинником в складних системах)					
Тема 3. Управління безпекою в системах підвищеної небезпеки.					
Лекція 7. Методи аналізу надійності людини і системи «людина-машина».	3	2	1	–	–
Лекція 8. Методи аналізу надійності людини в системі «людина-машина».	2	2	–	–	–
Лекція 9. Когнітивні технології управління людським чинником.	7	2	–	–	5
Лекція 10. Ергономічні технології управління людським чинником.	8	2	1	–	5
Лекція 11. Системні методи підвищення надійності людино-машинних систем.	13	2	2	–	9
Лекція 12. Управління людським чинником на виробництві транспортних систем.	13	2	1	–	10
Модульний контроль	1	–	1	–	–
Разом за змістовним модулем 2	47	12	6	–	29
Усього годин	90	24	12	–	54

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. Годин
1	2	3
1	Методи попереднього аналізу ризику. Застосування матриці Хеддона для аналізу ризиків небезпек на робочих місцях, виробничих об'єктах, системах, що проєктуються.	2
2	Вивчення та застосування критеріїв якості та методики оцінювання якості послуг як попереднього заходу для усунення причин ризиків в ергатичних системах.	1
3	Поведінка людини-виконавця. Застосування методів аналізу психологічної надійності людини в системі «людина-машина». Методика діагностики особливостей реагування в конфліктній ситуації.	2
4	Потреби і мотивація людини як складова людського чинника. Застосування методів психологічного тестування для аналізу потреб і побудови мотиваційного профілю особистості.	1
5	Методи ймовірнісної оцінки ризику. Застосування методу якісного оцінювання техногенних ризиків (АВНКВ).	2
6	Методи здійснення причинно-наслідкового аналізу складних та небезпечних ситуацій. Методика побудови діаграми причинно-наслідкових зв'язків Ісікави.	1
7	Методи графічного дослідження причин та наслідків ризиків. Метод оцінки ризику «bow tie» («краватка-метелик»).	1
8	Інтегральний метод дослідження впливу людського чинника на розвиток та реалізацію ризиків в складних системах із застосуванням методу оцінки ризику HAZOP (HAZard and OPerability study – вивчення ризиків і працездатності).	2
	Разом	12

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
	Разом	

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин
1	2	3
1	Тема 1. Проблеми ефективності, безпеки та надійності людино-машинних систем. Основи ергономіки. Ергономічні властивості складних систем.	5
2	Тема 2. Індивідуальність людських помилок: проблема надійності, стійкості й ефективності діяльності і прийняття рішення людиною в системі «людина-машина». Психічні та психофізіологічні властивості людини. Теорії інтелекту. Особистісні якості і процеси. Евристика в прийнятті рішення. Ергономічні проблеми не-	20

	щасних випадків.	
3	Тема 3. Управління безпекою в системах підвищеної небезпеки. Навчання людини в системі «людина-машина». Сучасні технології навчання дорослих людей. Методи профвідбору, що застосовуються в авіації. Інтелектуальні системи підтримки прийняття рішень. Людський чинник в області транспорту. Ергономічне забезпечення основних етапів життєвого циклу авіаційної техніки. Аспекти передового виробництва: управління підприємством майбутнього, управління технологічними процесами.	29
	Разом	54

9. Індивідуальні завдання

№ з/п	Назва теми	Кільк. ГОДИН
1	2	3
	Разом	

10. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, лабораторних занять, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

11. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, фінальний контроль у вигляді іспиту.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

12.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	20
Модульний контроль 1			0...30
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист практичних робіт	0...5	4	20
Модульний контроль 2			0...30
Усього за семестр			60...100

Білет для модульного контролю складається з 6 теоретичних питань, по одному з кожної лекції, та 2 практичних завдань. Кожне питання та завдання оцінюється в 2 бали. Мінімальних 60 балів за семестр студент отримає при умові виконання на кожному модульному контролі 3 теоретичних питань та 1 практичного завдання. Максимальних 100 балів – при умові виконання на кожному модульному контролі 6 теоретичних питань та 2-х практичних завдань.

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 4 запитань, 3 теоретичних питання по одному з кожної теми, максимальна кількість 25 балів за одне питання, 1 практичне завдання, максимальна кількість 25 балів (сума – 100 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: знати основні принципи інженерії людського чинника, основні складові феномену людського чинника. Знати психофізіологічне підґрунтя феномену людського чинника, особистісні якості і процеси, розуміти потреби та мотивацію при ухваленні рішень людиною, проблеми прийняття рішень, основні методи аналізу надійності людини і системи «людина-машина». Знати когнітивні технології управління людським чинником, системні методи підвищення надійності людино-машинних систем, управління людським чинником на виробництві транспортних систем.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: розуміти, знаходити причини та пропонувати шляхи вирішення проблем прояву людського чинника. Вміти застосовувати методи імовірнісного аналізу ризиків та людського чинника.

12.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі практичні роботи та пройти модульний контроль. Знати основні принципи інженерії людського чинника, основні складові феномену людського чинника. Знати психофізіологічне підґрунтя феномену людського чинника, особистісні якості і процеси, розуміти потреби та мотивацію при ухваленні рішень людиною, проблеми прийняття рішень, основні методи аналізу надійності людини і системи «людина-машина». Знати когнітивні технології управління людським чинником, системні методи підвищення надійності людино-машинних систем, управління людським чинником на виробництві транспортних систем.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі практичні роботи, пройти модульний контроль. Уміти: розуміти, знаходити причини, та пропонувати шляхи вирішення проблем прояву людського чинника.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх на практиці.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

13. Методичне забезпечення

1. Нечипорук М.В., Мигаль Г. В., Протасенко О. Ф. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Харків: ХАІ, 2011. 124 с.

2. Мигаль Г. В., Протасенко О. Ф. Безпека життєдіяльності: навч. посіб. Харків: ХАІ, 2015. 156 с.

3. Мигаль Г. В., Протасенко О. Ф. Безпека життєдіяльності : навч. посіб. Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 90 с.

4. Инженерная психология : практические занятия / Б. А. Смирнов. - Киев. - Вища школа, 1979. - 192 с .
5. Ергономіка і промисловий дизайн : навч. посібник / А. Є. Прилуцька. - Х. - Нац. аерокосмічний ун-т ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", 2010. - 52 с.
6. Психологія праці : навч. посіб. / О. М. Тиньков ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2018. - 64 с.
7. Інженерна психологія : навч. посіб. / О. М. Тиньков ; М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т". - Х. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харк. авіац. ін-т", 2011. - 72 с.

14. Рекомендована література

1. Ергономічні питання проектування людино-машинних систем : навчальний посібник / С. М. Сердюк. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2014. – 334 с.
2. Kaluha, V. F. (2015). *Zmistovnist' buttya lyudyny: ratsional'nyu ta irratsional'nyu vymiry* [Essentialness of human being: rational and irrational dimensions]. Nizhyn: Lysenko M. M., 203.
3. Smit, A. (2001). *Dobrobut natsiy. Doslidzhennya pro pryrodu ta prychny dobrobutu natsiy* [The welfare of nations. Studies
4. Калуга, В. Ф. Суть феномену «людський фактор» і що за ним може критися. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Гуманітарні студії*, (280), 101-106.

Допоміжна

1. Інженерна психологія, ергономіка та людський чинник в авіації: Підручник/ А.В. Скрипець, О.Ю. Буров, В.В. Павлов – К.: Вид-во Нац. Авіацю ун-ту «НАУ-друк», 2010. – 696 с.
2. ДСТУ 2429-94. Система «людина–машина». Ергономічні та техніко-естетичні вимоги. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1995. – 12 с.
3. ДСТУ 3899-99. Дизайн і ергономіка. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1999. – 33 с.
4. ДСТУ 3963-2000 Дизайн і ергономіка. Класифікація і номенклатура дизайнових та ергономічних показників якості побутових машин та приладів. – К.: Держстандарт України, 2000. – 48 с.
5. ДСТУ 4055-2001 Дизайн і ергономіка. Номенклатура дизайнових та ергономічних показників якості продукції виробничо-технічного призначення. – К.: Держстандарт України, 2001. – 30 с.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри k107@khai.edu