

**МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВНУТРІШНІХ СПРАВ**

*Циклова комісія Аеронавігації
Кременчуцький льотний коледж*

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни
Автоматизовані системи управління повітряним рухом
вибіркових компонент освітньої програми першого (бакалаврського) рівня
вищої освіти

Аеронавігація

Кременчук 2023

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Харківського національного
університету внутрішніх справ
Протокол від 30.08.2023 № 7

СХВАЛЕНО

Педагогічною радою
Кременчуцького льотного коледжу
Протокол від 28.08.2023 № 1

ПОГОДЖЕНО

Секцією Науково-методичної ради
ХНУВС з технічних дисциплін
Протокол від 29.07.2023 № 7

Розглянуто на засіданні циклової комісії Аеронавігації
протокол від 28.08.2023 № 1

Розробники:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, спеціаліст 2-й категорії Ємець В.В.

Рецензенти:

1. Викладач циклової комісії аеронавігації, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, професор Тягній В.Г.
2. Професор кафедри аеронавігаційних систем навчально-наукового інституту Аеронавігації, електроніки та телекомунікації Національного авіаційного університету, доктор технічних наук, доцент Шмельова Т.Ф

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Шифри та назви галузі знань, код та назва спеціальності, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів ECTS – 4	27 Транспорт;	Навчальний курс - 4
Загальна кількість годин – 120	272 Авіаційний транспорт;	Семестр - 8
Кількість тем – 4	Бакалавр	Види контролю: залік
Розподіл навчальної дисципліни за видами занять:		
денна форма навчання		заочна форма навчання
Лекції – 30;	Лекції – 0;	
Семінарські заняття – 0;	Семінарські заняття – 0;	
Практичні заняття – 20;	Практичні заняття – 0;	
Лабораторні заняття – 10;	Лабораторні заняття – 0;	
Самостійна робота – 60;	Самостійна робота – 0;	
Індивідуальні завдання:	Індивідуальні завдання:	
Курсова робота – 0	Курсова робота – 0	
Реферати (тощо) – 0	Реферати – 0	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: ознайомлення з особливостями і основними функціями автоматизованих систем управління повітряним рухом (АС УПР), концепціями організації повітряного руху, основними напрямками розвитку засобів автоматизації УПР, принципами автоматизації основних процесів в сучасних АС УПР, технологіями і стандартами, що використовується в АС УПР.

Завдання: вивчення принципів управління повітряним рухом за допомогою автоматизованих систем, використання міжнародних стандартів в побудові і технологічних процесах УПР, концепцій використання і функції АС УПР.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Автоматизовані системи управління повітряним рухом» є додатковою дисципліною професійної підготовки пілота і базується знаннях дисциплін: «Повітряне право та УПР», «Нормативно-правова підготовка пілотів для польотів на міжнародних повітряних лініях».

Очікувані результати навчання: у результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати: – основні концепції побудови АС УПР;

– міжнародні стандарти, протоколи і технології, що використовуються для АС УПР;

– основні функції засобів АС УПР.

вміти: – використовувати отримані знання в професійній діяльності.

Програмні компетентності, які формуються при вивченні навчальної дисципліни:		
Інтегральна компетентність		Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійній діяльності у сфері авіаційного транспорту або у процесі подальшого навчання із застосуванням положень, теорій та методів природничих, технічних, інформаційних та соціально-економічних наук, що характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	ЗК 03	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності
	ЗК 04	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	ФК 05	Здатність розробляти пропозиції та здійснювати заходи щодо мінімізації впливу людського фактору на безпеку польотів
	ФК 07	Навички роботи з нормативними документами, довідковою літературою та іншими джерелами інформації, які регламентують діяльність авіаційного транспорту

3. Програма навчальної дисципліни

ТЕМА № 1. Організація повітряного руху.

Загальні визначення. Скорочення та визначення. Ешелонування повітряного простору. Бортове обладнання для спостереження та попередження зіткнення.

ТЕМА № 2. Автоматизовані системи управління повітряним рухом.

Глобальна концепція організації повітряного руху (FF-ICE). Основні напрями розвитку засобів автоматизації УПР. Склад і автоматизація основних процесів в сучасних АС УПР.

ТЕМА № 3. Базові функції автоматизації в системах УПР.

Базові функцією автоматизації систем УПР. Організація людино-машинного інтерфейсу (ЛМІ). Додаткові функції в сучасних АС УПР. Виявлення середньострокових конфліктних ситуацій. Автоматизована координація і передавання управління польотом

ТЕМА № 4. Концепції, технології і стандарти.

Концепції і рівні SYSCO. Стандарт OLDI Євроконтролю. Начальна координація і базовий OLDI. Стандарт ICAO AIDC. Організація потоків прильоту AMAN. Засіб управління потоком ПС, що вилітають DMAN. Інтеграція засобів AMAN/DMAN.

4. Структура навчальної дисципліни

4.1.1. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (денна форма навчання)

Номер та назва навчальної теми	Кількість годин, відведених на вивчення навчальної дисципліни					Вид контролю	
	Всього	з них:					
		Лекції	Семінарські заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття		Самостійна робота
Семестр № 8							
Тема № 1 Організація повітряного руху	24	6	-	4	2	12	Усне опитування, письмове тестування, семестровий екзамен
Тема № 2 Автоматизовані системи управління повітряним рухом	10	2	-	2	2	4	
Тема № 3 Базові функції автоматизації в системах УПР	30	8	-	4	2	16	
Тема № 4 Концепції, технології і стандарти	56	14	-	10	4	28	
Всього за семестр № 8:	120	30	0	20	10	60	

4.1.2. Розподіл часу навчальної дисципліни за темами (заочна форма навчання) – не передбачено

4.1.3. Питання, що виносяться на самостійне опрацювання

Перелік питань до тем навчальної дисципліни	Література:
Тема № 1. Організація повітряного руху 1. Загальні визначення 2. Скорочення та визначення 3. Ешелонування повітряного простору 4. Бортове обладнання для спостереження та попередження зіткнення	Опорний конспект, лекція 1
Тема № 2 Автоматизовані системи управління повітряним рухом 1. 1. Глобальна концепція організації повітряного руху (FF-ICE) 2. Основні напрями розвитку засобів автоматизації УПР 3. Склад і автоматизація основних процесів в сучасних АС УПР	Опорний конспект, лекція 2

Тема № 3 Базові функції автоматизації в системах УПР 1. Базові функції автоматизації систем УПР 2. Організація людино-машинного інтерфейсу (ЛМІ) 3. Додаткові функції в сучасних АС УПР 4. Виявлення середньострокових конфліктних ситуацій 5. Автоматизована координація і передавання управління польотом	Опорний конспект, лекція 3
Тема № 4 Концепції, технології і стандарти 1. Концепції і рівні SYSCO 2. Стандарт OLDI Євроконтролю 3. Начальна координація і базовий OLDI 4. Стандарт ICAO AIDC 5. Організація потоків прильоту AMAN 6. Засіб управління потоком ПС, що вилітають DMAN 7. Інтеграція засобів AMAN/ DMAN	Опорний конспект, лекція 4

5. Індивідуальні завдання

5.1.1. Теми рефератів (не передбачається)

5.1.2. Теми курсових робіт (не передбачається)

5.1.3. Теми наукових робіт (не передбачається)

6. Методи навчання

Аудиторні заняття проводяться у формі візуального представлення аналітично-графічного матеріалу дисципліни, на яких курсанти повинні виконувати відповідні розумові, обчислювальні та практичні дії.

При викладанні дисципліни використовуються наступні методи навчання:

1. Словесні: лекції, пояснення, бесіди, робота з книгою;
2. Наочні: спостереження, демонстрації, фільми;
3. Практичні: вправи, письмові, практичні роботи

Самостійна робота за кожною темою передбачає вивчення теоретичних питань лекційних занять, опрацювання завдань практичних занять.

7. Перелік питань та завдань, що виносяться на підсумковий контроль

1. Які комплекси і підсистеми входять в склад сучасних АС УПР?
2. Які основні процеси повинні бути автоматизовані в КЗА УПР?
3. Яке основне функціональне призначення АС УПР?
4. Які основні функції обробки інформації для забезпечення УПР, що реалізуються в АС УПР?
5. Яка інформація віображається на АРМ диспетчера АС УПР?

6. Що таке 4D-траєкторія?
7. З якими функціями взаємодіє функція TP?
8. Дати описи функції MONA.
9. Які дані необхідні для роботи функції MONA?
10. Які попередження видаються функцією MONA?
11. Які нагадування видаються функцією MONA?
12. Призначення функції MTCD.
13. Призначення вікна потенційних проблем (PPD) функції MTCD.
14. Призначення вікна допомоги в вертикальній площині (VAW) функції MTCD.
15. Призначення стандарту OLDI.
16. Призначення, цілі і задачі функції AMAN.
17. Призначення, цілі і задачі функції DMAN.
18. Основні принципи інтеграції засобів AMAN/ DMAN.

8. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання здобувачів

Контрольні заходи оцінювання результатів навчання включають в себе поточний та підсумковий контроль.

Засобами оцінювання результатів навчання можуть бути екзамени (комплексні екзамени); тести; наскрізні проекти; командні проекти; аналітичні звіти, реферати, есе; розрахункові та розрахунково-графічні роботи; презентації результатів виконаних завдань та досліджень; завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах, реальних об'єктах тощо; інші види індивідуальних та групових завдань.

Поточний контроль. До форм поточного контролю належить оцінювання:

- рівня знань під час семінарських, практичних, лабораторних занять;
- якості виконання самостійної роботи.

Поточний контроль здійснюється під час проведення семінарських, практичних та лабораторних занять і має на меті перевірку набутих здобувачем вищої освіти (далі – здобувач) знань, умінь та інших компетентностей з навчальної дисципліни.

У ході поточного контролю проводиться систематичний вимір приросту знань, їх корекція. Результати поточного контролю заносяться викладачем до журналів обліку роботи академічної групи за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Оцінки за самостійну роботу виставляються в журналі обліку роботи академічної групи окремою графою за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»). Результати цієї роботи враховуються під час виставлення підсумкових оцінок.

При розрахунку успішності здобувачів враховуються такі види робіт: навчальні заняття (семінарські, практичні, лабораторні тощо); самостійна робота (виконання домашніх завдань, ведення конспектів першоджерел та робочих зошитів, виконання розрахункових завдань, підготовка рефератів, наукових робіт, публікацій, розроблення спеціальних технічних пристроїв і

приладів, моделей, комп'ютерних програм, виступи на наукових конференціях, семінарах та інше); контрольні роботи (виконання тестів, контрольних робіт у формі, передбаченій робочою програмою навчальної дисципліни). Вони оцінюються за національною системою оцінювання («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно»).

Здобувач, який отримав оцінку «незадовільно» за навчальні заняття або самостійну роботу, зобов'язаний перескласти її.

Загальна кількість балів (оцінка), отримана здобувачем за семестр перед підсумковим контролем, розраховується як середньоарифметичне значення з оцінок за навчальні заняття та самостійну роботу, та для переводу до 100-бальної системи помножується на коефіцієнт **10**.

$$\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)} = \left(\frac{\text{Результат навчальних занять за семестр} + \text{Результат самостійної роботи за семестр}}{2} \right) * 10$$

Підсумковий контроль. Підсумковий контроль проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному ступені вищої освіти або на окремих його завершених етапах.

Для обліку результатів підсумкового контролю використовується поточно-накопичувальна інформація, яка реєструється в журналах обліку роботи академічної групи. Результати підсумкового контролю з дисциплін відображаються у відомостях обліку успішності, навчальних картках здобувачів, залікових книжках. **Присутність здобувачів на проведенні підсумкового контролю (заліку, екзамену) обов'язкова.** Якщо здобувач вищої освіти не з'явився на підсумковий контроль (залік, екзамен), то науково-педагогічний працівник ставить у відомість обліку успішності відмітку «не з'явився».

Підсумковий контроль (екзамен, залік) оцінюється за національною шкалою. Для переводу результатів, набраних на підсумковому контролі, з національної системи оцінювання в 100-бальну вводиться коефіцієнт **10**, таким чином максимальна кількість балів на підсумковому контролі (екзамені, заліку), які використовуються при розрахунку успішності здобувачів, становить **50**.

Підсумкові бали з навчальної дисципліни визначаються як сума балів, отриманих здобувачем протягом семестру, та балів, набраних на підсумковому контролі (екзамені, заліку).

$$\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни} = \frac{\text{Загальна кількість балів (перед підсумковим контролем)}}{\text{підсумковим контролем}} + \text{Кількість балів за підсумковим контролем}$$

Здобувач вищої освіти, який під час складання підсумкового контролю (екзамен, залік) отримав незадовільну оцінку, складає його повторно. Повторне складання підсумкового екзамену чи заліку допускається не більше двох разів з кожної навчальної дисципліни: один раз – викладачеві, а другий – комісії, до

складу якої входить керівник відповідної кафедри та 2-3 науково-педагогічних працівники.

Якщо дисципліна вивчається протягом двох і більше семестрів з семестровим контролем у формі екзамену чи заліку, то результат вивчення дисципліни в поточному семестрі визначається як середньоарифметичне значення балів, набраних у поточному та попередньому семестрах.

$$\frac{\text{Підсумкові бали навчальної дисципліни}}{2} = \frac{\text{Підсумкові бали за поточний семестр}}{1} + \frac{\text{Підсумкові бали за попередній семестр}}{1}$$

У цьому розділі також повинні бути розроблені чіткі критерії оцінювання здобувачів вищої освіти під час поточного контролю (*робота на семінарських, практичних, лабораторних та інших аудиторних заняттях, самостійна робота, виконання індивідуальних творчих завдань*) та підсумкового контролю. Кафедра визначає вимоги до здобувачів стосовно засвоєння змісту навчальної дисципліни, а саме: кількість оцінок, яку він повинен отримати під час аудиторної роботи, самостійної роботи. Наприклад:

Робота під час навчальних занять	Самостійна робота	Підсумковий контроль
Отримати не менше 4 позитивних оцінок	Підготувати реферат, підготувати конспект за темою самостійної роботи, виконати практичне завдання тощо	Отримати за підсумковий контроль не менше 30 балів

9. Шкала оцінювання: національна та ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
97-100	Відмінно («зараховано»)	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані в повному обсязі, відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою
94-96			
90-93			
85-89	Добре («зараховано»)	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу засвоєний цілком, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані, якість виконання жодного з них не оцінена мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками, робота з декількома незначними помилками, або з однією-двома значними помилками.
80-84			
75 – 79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком , практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, всі навчальні завдання, які передбачені програмою навчання, виконані , якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками , робота з декількома незначними помилками або з однією-двома значними помилками.
70-74	Задовільно («зараховано»)	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково, але прогалини не носять істотний характер, потрібні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконана, деякі з виконаних завдань містять помилки, робота з трьома значними помилками
65-69			
60-64		E	«Достатньо» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, частина передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконана або якість виконання деяких з них оцінена числом балів, близьким до мінімального, робота, що задовольняє мінімуму критеріїв оцінки
40-59	Незадовільно («не зараховано»)	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу засвоєний частково, потрібні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання, навчальних завдань не виконана, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання), робота, що потребує доробки
21-40			
1–20		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєний, потрібні практичні навички роботи несформовані, всі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до значного підвищення якості виконання навчальних завдань, робота, що потребує повної переробки

10. Рекомендована література (основна, додаткова), інформаційні та навчальні ресурси в Інтернеті

Основна:

1. Положення про об'єднану цивільно-військову систему організації повітряного руху України, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 19.07.99 № 1281
2. Залевський А.В., Жибров А.В. Технічні засоби забезпечення безпеки руху. Кіровоград, КЛА НАУ, 2012.
3. Дос 9626. Керівництво по регулюванню міжнародного повітряного транспорту, ІКАО, 2004.
4. Дос 9965. Керівництво по польотам і потокам руху: інформація для сумісного використання повітряного простору (FF-ICE), ІКАО, 2012

Допоміжна

1. Правила польотів повітряних суден та обслуговування повітряного руху в класифікованому повітряному просторі України, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 16.04.2003 № 293
2. Повідомлення щодо обслуговування повітряного руху - Авіаційні правила України, частина 85, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 25.03.2002 № 199
3. Дос. 4444 - АТМ/501. , "Організація повітряного руху", ІКАО, 2007 р.
4. Тучков Н.Т. Автоматизовані системи і радіоелектронні засоби управління повітряним рухом. Посібник для вузів. - М.:Транспорт, 1994