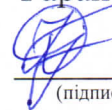


Міністерство освіти і науки України  
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
"Харківський авіаційний інститут"

кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Гарант освітньої програми



Костянтин ДЕРГАЧОВ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«28» 08 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ  
ДИСЦИПЛІНИ**

**«Основи навігації. Курсова робота»**

(назва навчальної дисципліни)

**Галузь знань:** 17 «Електроніка та телекомунікації»

**Спеціальність:** 173 «Авіоніка»

**Освітня програма:** Системи автономної навігації та адаптивного  
управління літальних апаратів

**Форма навчання:** денна

**Рівень вищої освіти:**  
перший (бакалаврський)

Харків 2024

Розробник: Дергачов К.Ю., завідувач кафедри Систем управління літальних апаратів, к.т.н., с.н.с.

  
\_\_\_\_\_  
(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301)

Протокол № 1 від "26" серпня 2024 р.  
Завідувач кафедри 301  
к.т.н., с.н.с.

  
\_\_\_\_\_

Костянтин ДЕРГАЧОВ  
(ім'я та прізвище)

### 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
Денна форма навчання			
Кількість кредитів - 2	Галузь знань 17 Електроніка та телекомунікації	Дисципліна загально-професійної підготовки	
Модулів – 1		<b>Навчальний рік:</b>	
Змістових модулів – 1			
Загальна кількість годин денна: кількість годин аудиторних занять / загальна кількість годин - 16/60	Спеціальності: 173 «Авіоніка»	2024/2025	
		<b>Семестр</b>	
		5-й	
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	Освітня програма: Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів Рівень вищої освіти: перший(бакалаврський)	<b>Лекції)</b>	
<b>Семестр 5</b>		-	
		<b>Практичні<sup>1)</sup></b>	
Аудиторних - 1 год.		Самост. роботи- 2,75 год.	16 год.
			<b>Лабораторні <sup>1)</sup></b>
			-
			<b>Самостійна робота</b>
		44 год.	
		Вид контролю	
		диф. залік	

#### Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить для денної форми навчання: 16 / 44.

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

## Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** - вивчення методів здобуття інформації про місцезнаходження рухомих об'єктів та їх траєкторій руху на основі різноманітних навігаційних методів та принципів функціонування систем навігації.

**Завдання:** сформувати у здобувачів систематизовані уміння та навички, що відносяться до практичного застосування різноманітних методів розрахунків і моделювання, що використовуються при навігації рухомих об'єктів із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких компетентностей:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 9. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

ФК1. Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно і відповідально, дотримуючись законодавчої та нормативно-правової бази, а також державних та міжнародних вимог.

ФК6. Здатність математично описувати і моделювати фізичні процеси в системах керування літальних апаратів.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат.

ПРН2. Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності.

ПРН4. Розуміти стан і перспективи розвитку предметної області.

ПРН5. Організувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності.

ПРН11. Розробляти технічні вимоги до систем та пристроїв авіоніки; здійснювати проектування систем та пристроїв авіоніки з урахуванням вимог замовника та нормативно-технічної документації.

ПРН14. Застосовувати сучасні інформаційні технології для забезпечення функціонування літальних апаратів та наземних комплексів.

**Міждисциплінарні зв'язки:**

**Пререквізити:**

Вища математика. Фізика. Основи навігації.

**Кореквізити:**

Основи моделювання систем авіоніки. Інформаційно-вимірювальні пристрої авіоніки.

**Постреквізити:**

Інформаційно-вимірювальні пристрої авіоніки (КП). Системи управління літальними апаратами. Проектування систем управління. Кваліфікаційна робота

**2. Програма навчальної дисципліни**

**Модуль 1. Виконання курсової роботи.**

**Змістовий модуль 1. Виконання курсової роботи.**

**Тема 1.** Розробка ТЗ на курсову роботу.

Формування структури технічного завдання. Узгодження ТЗ.

**Тема 2.** Оцінка стану проблеми.

Проведення патентного пошуку та аналізу літератури.

**Тема 3.** Оцінка параметрів руху літального апарату.

Розрахунок параметрів руху літального апарату за трековими даними.

Аналіз параметрів

**Тема 4.** Відображення траєкторії руху літального апарату.

Визначення необхідної картографічної інформації. Проведення навігаційних розрахунків

### 3. Структура навчально дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
л		п	лаб	с.р.	
<b>Модуль 1</b>					
Змістовий модуль 1. Виконання курсової роботи					
Тема 1. Розробка ТЗ на курсову роботу.	6	-	2	-	4
Тема 2. Оцінка стану проблеми.	14	-	4	-	10
Тема 3. Оцінка параметрів руху літального апарату.	26	-	6	-	20
Тема 4. Відображення траєкторії руху літального апарату.	14	-	4	-	10
Разом за змістовим модулем 1	60	-	16	-	44
Всього за дисципліною	60	-	16	-	44

### 4. Теми семінарських занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не заплановано	
2		

### 5. Теми практичних занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Формування структури технічного завдання	2
2	Оцінка стану проблеми	4
3	Оцінка параметрів руху літального апарату.	6
4	Відображення траєкторії руху літального апарату.	4
	Разом	16

10

### 6. Теми лабораторних занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
	Разом	

### 7. Самостійна робота (індивідуальне завдання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Формування структури технічного завдання на КР	2
2	Оцінка стану проблеми	4
3	Оцінка параметрів руху літального апарату.	6
4	Відображення траєкторії руху літального апарату.	4
Разом		44

### 8. Методи навчання

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

### 9. Методи контролю

Проведення поточного контролю у вигляді захисту практичних завдань курсової роботи, захист курсової роботи. Підсумкова атестація - диференційований залік

### 10. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

#### Розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття	Кількість занять (кількість годин)	Сумарна кількість балів
Формування структури технічного завдання	7...10	1	7...10
Оцінка стану проблеми	7...10	1	7...10
Оцінка параметрів руху літального апарату	7...10	2	14...20
Відображення траєкторії руху літального апарату	4...7,5	4	16...30
Оформлення пояснювальної записки курсового проєкту	4...7,5	4	16...30
<b>Всього за семестр</b>		<b>12</b>	<b>60...100</b>

#### • Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

Загальні відомості про геонавігаційну інформацію. Принципи побудови цифрових картографічних матеріалів. Принципи побудови радіотехнічних вимірювачів навігаційних параметрів.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:

Вміти працювати з математичним апаратом для здобуття інформації про координати

місцезнаходження ЛА у просторі на базі різних методів навігації. Виконувати необхідні розрахунки здобуття інформації про координати місцезнаходження ЛА відповідно до вибраного методу навігації.

• **Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру**

**Задовільно (60+74 бали):**

Здобувач слабо володіє матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні практичних завдань. Захистив всі практичні та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички роботи з навігаційними даними. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на практичні запитання.

**Добре (75+89 балів):**

Здобувач має достатньо глибокі знання з теоретичної частини. Захистив всі практичні та індивідуальне завдання, з оцінкою «добре», має практичні навички роботи зі навігаційними даними. Правильно розв'язує практичні завдання, його відповіді не є чіткими. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на практичні запитання.

**Відмінно (90..100 балів):**

Здобувач твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни. Захистив всі практичні завдання та виконав курсову роботу, індивідуальні завдання на оцінку відмінно має тверді знання. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати практичне завдання. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диф. залік	Залік
90-100	відмінно	зараховано
75-89	добре	
60-74	задовільно	
0-59	незадовільно	незараховано

**11. Методичне забезпечення**

1. Конспект лекцій з дисципліни «Основи навігації». 2022р.
2. Методичні вказівки і завдання до виконання лабораторних робіт.
3. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних робіт
4. Програмне забезпечення NovaTell, Pyhton, WinMaple.
5. Посилання на НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання Ментор  
<https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3043>



## 12. Рекомендована література

### Основна

1. Навігація. Основи визначення місцеположення та скеровування.// Б. Гофман-Велленгоф. К. Легат, М. Візер; пер. с англ. за ред. Я.С. Яцківа - Львів: Львівський національний університет ім. Івана Франка. 2006. - 443 с.
2. Васильєв В. М. Радіонавігаційні системи : підручник / В. М. Васильєв. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2023. – 338 с.
3. K. Dergachov *et al.*, "GPS Usage Analysis for Angular Orientation Practical Tasks Solving," *2022 IEEE 9th International Conference on Problems of Infocommunications, Science and Technology (PIC S&T)*, Kharkiv, Ukraine, 2022, pp. 187-192, doi: 10.1109/PICST57299.2022.10238629.
4. Николишин М. Й. Радіотехнічні методи навігації: Навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 124 с.
5. Shmelova, T., Sikirda, Y., Rizun, N., Kucherov, D., & Dergachov, K. *Automated Systems in the Aviation and Aerospace Industries*.
6. Janssen V. Understanding the RINEX format for GNSS data transfer and storage //Coordinates. – 2023. – С. 21.
7. Опис протоколу NMEA. Метод доступу : <http://www.gpsinformation.org/dale/nmea.htm>
8. Interface Control Documents GPS. Метод доступу : <https://www.gps.gov/technical/icwg/>

### Допоміжна

1. K. Dergachov, S. Bahinskii and I. Piavka, "The Algorithm of UAV Automatic Landing System Using Computer Vision," *2020 IEEE 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)*, Kyiv, Ukraine, 2020, pp. 247-252, doi: 10.1109/DESSERT50317.2020.9124998.
2. Dergachov K., Kulik A. Ensuring the safety of UAV flights by means of intellectualization of control systems //Cases on Modern Computer Systems in Aviation. – 2019. – С. 287-310.
3. Dergachov K., Kulik A., Zymovin A. Environments Diagnosis by Means of Computer Vision System of Autonomous Flying Robots //Automated Systems in the Aviation and Aerospace Industries. – IGI Global, 2019. – С. 115-137.

## 13. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301: [k301.khai.edu](http://k301.khai.edu)