

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

 Сергій ПАСІЧНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

« 26 » серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ
ДИСЦИПЛІНИ**

«Основи навігації. Курсова робота»
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»

Освітня програма: Інтелектуальні транспортні системи

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.

(підпис)

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: 27 «Транспорт»	Дисципліна загально-професійної підготовки
Модулів – 1			Навчальний рік:
Змістових модулів – 1			
Загальна кількість годин денна: кількість годин аудиторних занять / загальна кількість годин - 16/60		Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»	2024/2025
			Семестр
			5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання		Освітня програма: «Інтелектуальні транспортні системи» Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції)
			-
Семестр 5			Практичні ¹⁾
Аудиторних - 1 год.	Самост. роботи- 2,75 год.		16 год.
			Лабораторні ¹⁾
			-
			Самостійна робота
			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:

Загальні:

ЗК2. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК4. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК7. Здатність працювати автономно.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК12. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Фахові:

ФК1. Здатність дотримуватися у професійній діяльності вимог міжнародних та національних нормативно-правових документів в галузі авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту та їх систем.

ФК2. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик.

ФК3. Здатність здійснювати експериментальні дослідження та вимірювання параметрів та характеристик об'єктів авіаційного транспорту, їх агрегатів, систем та елементів.

ФК10. Здатність застосовувати методи та засоби технічних вимірювань, технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи при технічному діагностуванні об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

ФК16. Здатність враховувати метеорологічні, кліматичні, сейсмічні та інші природні фактори при проектуванні, експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті об'єктів авіаційного транспорту.

ФК20. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та

інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань аналізу та синтезу систем управління об'єктами авіаційної техніки, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач проектування систем і приладів авіаційної техніки.

ФК21. Здатність брати участь у модернізації та експлуатації автоматизованих систем управління повітряним рухом, новітніх радіоелектронних систем зв'язку, навігації та спостереження, у тому числі з елементами штучного інтелекту.

Програмні результати навчання:

ПРН2. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та іноземною мовами усно і письмово.

ПРН8. Застосовувати міжнародні та національні стандарти і практики в професійній діяльності.

ПРН10. Знати основні положення нормативно-правових та законодавчих актів України у сфері авіаційного транспорту, інструкцій та рекомендацій з експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

ПРН11. Аналізувати побудову і функціонування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем, елементів, фактори, що впливають на їхні характеристики та параметри.

ПРН12. Визначати параметри об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів шляхом проведення вимірювального експерименту з оцінкою його результатів.

ПРН19. Здійснювати технічне діагностування об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, використовуючи ефективні засоби, відповідні технічні регламенти, стандарти та інші нормативні документи.

ПРН25. Знати необхідні положення авіаційної метеорології та транспортної географії, вміти їх використовувати при проектуванні, експлуатації, технічному обслуговуванні та ремонті об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН26. Використовувати професійно-орієнтовані знання з математики, фізики, електротехніки, електроніки, обчислювальної техніки і програмування при проектуванні підсистем і приладів для об'єктів авіаційного транспорту.

ПРН27. Виконувати аналіз і комп'ютерне моделювання підсистем і приладів об'єктів авіаційної техніки, синтез систем управління та вибір

технічних засобів їх реалізації, використовуючи професійний математичний апарат та комп'ютерно-інтегровані технології і відповідні програмні середовища.

Пререквізити:

Вища математика. Фізика. Основи навігації.

Кореквізити:

Основи моделювання авіаційних транспортних систем. Навігаційні прилади авіаційного транспорту.

Постреквізити:

Навігаційні прилади авіаційного транспорту (КП). Основи розробки інтелектуальних транспортних систем. Логістичні методи на авіаційному транспорті. Атестаційний екзамен.

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 1 тем	Кількість годин				
	денна форма				
	усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
Модуль 1					
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
Всього за семестр		12	60...100

• 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

місцеположення 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». 2024р.
2. Методичні вказівки і завдання до виконання курсової роботи.
3. Програмне забезпечення NovaTell, Pyhton, WinMaple.
4. 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., Kuchеров, 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