

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

 Олена ГАВРИЛЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«26» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

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

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»

Спеціальність: 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»

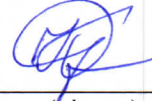
Освітня програма: Інженерія мобільних додатків

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: 15 <u>Автоматизація та приладобудування</u>	Обов'язкова дисципліна
Модулів – 1		Навчальний рік:
Змістових модулів – 1		
Загальна кількість годин денна: <i>кількість годин аудиторних занять / загальна кількість годин</i> - 16/60	Спеціальність: 151 « <u>Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології</u> »	2024/2025
		Семестр 5-й
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	Освітня програма: Інженерія мобільних додатків Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Лекції ¹⁾
Семестр 5		-
		Практичні ¹⁾
Аудиторних - 1 год.		16 год.
Самост. роботи- 2,75 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

2 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 для розв'язання задач навігації рухомих об'єктів із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій

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

Загальні:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК3. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК8. Здатність працювати в команді.

ЗК 11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

Фахові:

ФК4. Здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ФК5. Здатність обґрунтовувати вибір технічних засобів автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків на основі розуміння принципів їх роботи аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації і експлуатаційних умов; налагоджувати технічні засоби автоматизації та системи керування.

ФК8. Здатність проектувати системи автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

ФК9. Здатність вільно користуватись сучасними комп'ютерними та інформаційними технологіями для вирішення професійних завдань, програмувати та використовувати прикладні та спеціалізовані комп'ютерно-інтегровані середовища для вирішення задач автоматизації із застосуванням інженерії мобільних додатків.

Програмні результати навчання:

ПРН1. Знати лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне

числення, функції багатьох змінних, функціональні ряди, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію функції комплексної змінної, теорію ймовірностей та математичну статистику, теорію випадкових процесів в обсязі, необхідному для користування математичним апаратом та методами у галузі автоматизації.

ПРН2. Знати фізику, електротехніку, електроніку та схемотехніку, мікропроцесорну техніку на рівні, необхідному для розв'язання типових задач і проблем автоматизації.

ПРН3. Вміти застосовувати сучасні інформаційні технології та мати навички розробляти алгоритми та комп'ютерні програми з використанням мов високого рівня та технологій об'єктно-орієнтованого програмування, створювати бази даних та використовувати інтернет-ресурси.

ПРН4. Розуміти суть процесів, що відбуваються в об'єктах автоматизації в галузі інженерії мобільних додатків та вміти проводити аналіз об'єктів автоматизації і обґрунтовувати вибір структури, алгоритмів та схем керування ними на основі результатів дослідження їх властивостей.

ПРН6. Вміти застосовувати методи системного аналізу, моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

ПРН12. Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач в галузі інженерії мобільних додатків, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Пререквізити:

Вища математика. Фізика. Основи навігації.

Кореквізити:

Основи моделювання об'єктів автоматизації. Датчики систем автоматизації.

Постреквізити:

Датчики систем автоматизації (КП). Проектування систем управління.
Кваліфікаційна робота

3 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

4 Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і 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

6 Теми семінарських занять

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

7 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

8 Теми лабораторних занять

№з/п	Назва теми	Кількість годин
	Не передбачено	
	Разом	

9 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

10 Методи навчання

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

11 Методи контролю

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

12. 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 проекту	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

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Основи навігації». 2024 р.
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>

14. 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.

15. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301: k301.khai.edu