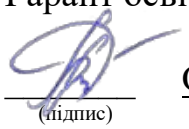
Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



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

«28» серпня 2026 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи навігації. Курсова робота

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

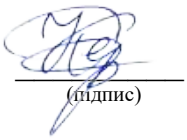
Спеціальність: 174 "Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка"
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інженерія мобільних додатків
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

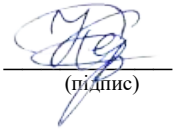
Силабус введено в дію з 01.09.2026

Харків – 2026 р.

Розробник: к. т. н., с. н. с., зав. каф. 301 Костянтин ДЕРГАЧОВ 
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів (№ 301)

Протокол № 1 від «27» серпня 2026 р.

Завідувач кафедри к.т.н., с.н.с.  Костянтин ДЕРГАЧОВ
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач групи 350  Тимофій ДЕРГАЧОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

1. **Загальна інформація про викладача**



ПІБ: Дергачов Костянтин Юрійович

Посада: завідувач кафедри систем управління літальних апаратів (№301)

Науковий ступінь: канд. техн. наук

Вчене звання: старший науковий співробітник

Перелік дисциплін, які викладає: Основи навігації. Основи навігації (курсовий проєкт). Розробка роботів і пристроїв на мікрокомп'ютерах. Аналіз даних засобами Phyton. Обробка даних засобами Phyton. Сучасні технології супутникової навігації

Напрями наукових досліджень:

Розробка і дослідження систем раціонального управління. Сучасні методи навігації і навігаційні системи.

Контактна інформація:
e-mail: k.dergachov@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	5 (3-й для скороченої форми навчання – СТ)
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов’язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	2 кредити ЄКТС / 60 годин (24 аудиторних, з яких: практичні заняття – 24; СРЗ – 36)
Види навчальної діяльності	Практичні заняття, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль: семестр 5 (3-й для СТ) – диференційований залік
Пререквізити	Вища математика. Фізика. Вступ до фаху. Алгоритмізація та програмування. Основи навігації

3. Мета та завдання навчальної дисципліни, переліки компетентностей та очікуваних результатів навчання

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

Завдання – дати здобувачам систематизовані знання, що відносяться до застосування різноманітних методів розрахунків і моделювання, що використовуються при навігації рухомих об’єктів із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність: Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів відповідної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК).

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

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.
ЗК11. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

Фахові компетентності спеціальності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

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.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Виконання курсової роботи.

Змістовий модуль 1. Виконання курсової роботи.

Тема 1. Розробка ТЗ на курсову роботу.

Теми практичних занять: Формування структури технічного завдання. Узгодження ТЗ.

Тема 2. Оцінка стану проблеми.

Теми практичних занять: Проведення патентного пошуку та аналізу літератури.

Тема 3. Оцінка параметрів руху літального апарату.

Теми практичних занять: Розрахунок параметрів руху літального апарату за трековими даними. Аналіз параметрів

Тема 4. Відображення траєкторії руху літального апарату.

Теми практичних занять: Визначення необхідної картографічної інформації. Проведення навігаційних розрахунків. Оформлення пояснювальної записки до курсової роботи.

Самостійна робота здобувачів освіти: виконання завдань курсового проекту відповідно до тем практичних занять та індивідуального завдання.

5. Індивідуальні завдання

Виконання завдань курсової роботи відповідно до узагальненої теми «Розрахунок навігаційних параметрів руху літального апарату за трековими даними і відображення траєкторії руху ЛА» та індивідуального варіанту вихідних даних.

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

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

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

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
Усього за семестр		**12**	**60….100**

Семестровий контроль (*диференційований залік*) проводиться у разі відмови здобувача освіти від балів підсумкового контролю й за наявності допуску до *заліку*. Під час складання семестрового *заліку* здобувач освіти має можливість отримати максимум 100 балів.

Таблиця 8.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти за виконання курсової роботи (проєкту)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
0…60	0…20	0…20	100

Таблиця 8.3 – Шкали оцінювання: бальна і традиційна

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

Критерії оцінювання роботи здобувача освіти протягом семестру

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

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.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем

Дотримання вимог академічної доброчесності здобувачами освіти під час вивчення навчальної дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі освіти мають дотримуватися загальноприйнятих морально-етичних норм і правил поведінки, вимог академічної доброчесності, передбачених

Кодексом академічної доброчесності та забезпечення її дотримання Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут». Очікується, що роботи здобувачів освіти будуть їх оригінальними дослідженнями або міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчестності. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі здобувача освіти є підставою для її незарахування викладачем незалежно від масштабів плагіату чи обману.

Вирішення конфліктів. Порядок і процедури врегулювання конфліктів, пов'язаних із корупційними діями, зіткненням інтересів, різними формами дискримінації, сексуальними домаганнями, міжособистісними стосунками та іншими ситуаціями, що можуть виникнути під час навчання, а також правила етичної поведінки регламентуються Кодексом етики в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут».

10. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Основи навігації».
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

11. Рекомендована література

Базова

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. Sergiyenko O., Flores-Fuentes W., Mercorelli P. (ed.). Machine vision and navigation. – Berlin/Heidelberg, Germany : Springer, 2020. – С. 5-30.

6. Morton Y. J. et al. (ed.). Position, navigation, and timing technologies in the 21st century: Integrated satellite navigation, sensor systems, and civil applications, volume 1. – John Wiley & Sons, 2021.

7. Shmelova, T., Sikirda, Y., Rizun, N., Kucherov, D., & Dergachov, K. Automated Systems in the Aviation and Aerospace Industries.

8. Janssen V. Understanding the RINEX format for GNSS data transfer and storage //Coordinates. – 2023. – С. 21.

9. Опис протоколу NMEA. Метод доступу : http://www.gpsinformation.org/dale/nmea.htm

10. 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.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри 301: **k301.khai.edu**.