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

Кафедра систем управління літальними апаратами (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми

_____ Сергій ПАСІЧНИК
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«29» серпня 2025 р.

СИЛАБУС ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи розробки інтелектуальних транспортних систем
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 27 «Транспорт»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 272 «Авіаційний транспорт»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Інтелектуальні транспортні системи
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: ПЕТЕЛЬКА Максим, асистент каф. 301 _____
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
Систем управління літальними апаратами (301)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від « 28 » серпня 2025 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 гр. 361 _____ Олександр ГОРБАЧ
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача

ПІБ: Петелька Максим Євгенович
Посада: асистент
Науковий ступінь: -
Вчене звання: –

Перелік дисциплін, які викладає:
Основи розробки інтелектуальних транспортних систем.
Логістичні методи на авіаційному транспорті.
Розробка роботів та пристроїв на мікрокомп'ютерах.
Основи управління повітряним рухом.

Напрями наукових досліджень:
Дослідження та моделювання безпілотних літальних апаратів

Контактна інформація:
Ел. пошта: m.petelka@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	7
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов’язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	*денна*: 3,5 кредитів ЄКТС / 105 годин (48 аудиторних, з яких: лекції – 24, лабораторні – 24; СРЗ – 57);
Види навчальної діяльності	Лекції і лабораторні заняття, самостійна робота здобувача освіти
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, семестровий контроль – 7 семестр – залік
Пререквізити	Основи навігації. Основи навігації (КП). Теорія автоматичного управління. Навігаційні прилади авіаційного транспорту. Приводи авіаційних систем.

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

Мета: отримання знань про теоретичні та практичні аспекти проектування, розробки, експлуатації сучасних інтелектуальних транспортних систем, їх основні задачі та функції, вивчення сучасних технологій створення систем штучного інтелекту, ознайомлення з представленням знань у розподілених системах.

Завдання: визначення цілей, способів, завдань та процесів автоматизованої обробки інформації в інтелектуальних транспортних системах за допомогою сучасних програмних продуктів, вивчення сучасних алгоритмів аналізу і обробки сигналів та зображень, їх використання в інтелектуальних транспортних системах.

Компетентності, які набуваються:

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)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК3 - Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК4 - Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК7 - Здатність працювати автономно.
ЗК8 - Здатність працювати в команді.
ЗК9 - Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

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.

ФК8 - Здатність організовувати експлуатацію об'єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів, з обґрунтуванням структури управління експлуатацією, технічного обслуговування та ремонту.

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.

ФК11 - Здатність застосовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об’єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

ФК13 - Здатність аналізувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об’єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів з метою виявлення та усунення негативних чинників та підвищення ефективності виробничого процесу.

ФК15 - Здатність організовувати ти виконувати взаємодію між задіяними підрозділами та службами з експлуатації засобів авіаційного транспорту та наземного забезпечення польотів авіації відповідно до встановлених технічних регламентів.

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.

ПРН3 - Застосовувати сучасні інформаційні технології, технічну літературу, бази даних, інші ресурси та сучасні програмні засоби для розв’язання спеціалізованих складних задач авіаційного транспорту.

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.

ПРН20 - Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об’єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів використовуючи спеціалізовані сучасні програмні засоби.

ПРН22 - Розрахувати техніко-економічні та експлуатаційні показники об’єктів авіаційного транспорту, їх систем та елементів.

ПРН23 - Знати основні вимоги охорони праці, техніки безпеки, протипожежної безпеки та санітарно-гігієнічного режиму при здійсненні професійної діяльності.

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

ПРН28 - Навички аналізу структури, апаратних і програмних засобів сучасних систем авіаційного транспорту (навігаційних, систем зв’язку, управління повітряним рухом) і проведення робіт з їх модернізації на основі застосування методів штучного інтелекту.

4. Зміст навчальної дисципліни

7-й семестр

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Архітектура інтелектуальних транспортних систем

Теми лекцій:

Тема 1. Вступ до дисципліни «Основи розробки інтелектуальних транспортних систем».

Стисла анотація.

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Історичний досвід. Задачі сучасних інтелектуальних транспортних систем.

Тема лекції: Вступ до дисципліни «Основи розробки інтелектуальних транспортних систем».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій.

Тема 2. Архітектура інтелектуальних транспортних систем.

Стисла анотація.

Основи системної інженерії інтелектуальних транспортних систем. Основні служби та сервіси. Стандарти інтелектуальних транспортних систем. Шари в архітектурі інтелектуальних транспортних систем.

Тема лекції: Архітектура інтелектуальних транспортних систем

Тема лабораторного заняття: Дослідження методів роботи з інтерфейсом GPIO комп'ютера Raspberry PI.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 3. Системи управлінням рухом та трафіком

Стисла анотація.

Цілі системи. Управління трафіком та транспортні коридори. Управління трафіком: методи та технології. Управління паркуванням.

Тема лекції: Системи управлінням рухом та трафіком

Тема лабораторного заняття: Дослідження методів управління сервоприводами на Raspberry PI.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Змістовий модуль 2. Інформаційні технології інтелектуальних транспортних систем

Тема 4. Системи підтримки та прийняття рішень в інтелектуальних транспортних системах.

Стисла анотація.

Задачі систем підтримки та прийняття рішень. Інформація про трафік. Приватна інформація та використання цифрових картографічних матеріалів. Забезпечення безпеки руху.

Тема лекції: Системи підтримки та прийняття рішень в інтелектуальних транспортних системах.

Тема лабораторного заняття: Дослідженні методів управління декількома сервоприводами за допомогою ШІМ-контролера Raspberry PI.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 5. Інтегрування транспорту у транспортну інфраструктуру

Стисла анотація.

Сучасні транспортні технології. Планування мультимодальних маршрутів. Використання геодезичного позиціювання.

Тема лекції: Інтегрування транспорту у транспортну інфраструктуру

Тема лабораторного заняття: Дослідженні методів управління портами GPIO через Веб-інтерфейс.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 6. Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів за результатами відеоспостереження за допомогою нерухомої відеокамери.

Стисла анотація.

Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів за результатами відеоспостереження за допомогою нерухомої відеокамери.

Тема лекції: Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів за результатами відеоспостереження за допомогою нерухомої відеокамери.

Тема лабораторного заняття: Дослідженні методів дистанційного керування роботою Веб-камери.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

Тема 7. Розрахунок інформаційних параметрів точок траєкторії, Оцінювання похибок обчислення параметрів траєкторії транспортного об'єкта

Стисла анотація.

Методи, що використовують для оцінювання траєкторії безлічі рухомих об'єктів за результатами відеоспостереження. Побудова траєкторій руху об'єкта за наявності перешкод.

Тема лекції: Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів за результатами відеоспостереження за допомогою нерухомої відеокамери.

Тема лабораторного заняття: Дослідженні алгоритмів OPENCV для оброблення зображень у програмі PYTHON.

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до захисту лабораторної роботи.

5. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи на тему «Оцінювання траєкторії руху транспортних об'єктів та похибок обчислення параметрів траєкторії».

6. Методи навчання

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

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю, захист лабораторних робіт, захист розрахункової роботи, фінальний контроль у вигляді заліку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі освіти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Виконання і захист лабораторних робіт	6..10	2	12...20
Модульний контроль	6…10	1	6…10
Змістовний модуль 2			
Виконання і захист лабораторних робіт	6..10	4	24..40
Модульний контроль	6…10	1	6…10
Розрахункова робота	12…20	1	12…20
Усього за семестр			**60…100**

Семестровий контроль (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.

Білет для заліку складається з трьох питань. Максимальна оцінка за перше питання становить 20 балів, за друге – 40 балів, за третє – 40 балів.

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

Задовільно (60-74)

3.1 Який слабо володіє теоретичним матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні практичних завдань. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички роботи зі схемотехніки.

3.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Добре (75-89)

2.1 Який має достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «добре», має практичні навички роботи зі схемотехніки. Правильно розв’язує практичні завдання, його відповіді не є чіткими.

2.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

Відмінно (90-100).

1.1 Який твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни «Основи розробки інтелектуальних транспортних систем». Захистив всі, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи зі мікрокомп’ютерами . Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв’язати практичне та лабораторне завдання.

1.2 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. Регуляція пропусків. Характер курсу передбачає обов'язкове відвідування занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати заняття регулярно, повинні протягом тижня узгодити із викладачем графік індивідуального відпрацювання пропущених занять. Окремі пропущені заняття мають бути відпрацьовані на найближчій консультації протягом тижня після їх пропуску. Відпрацювання занять здійснюється усно у формі співбесіди за питаннями, визначеними планом заняття. В окремих випадках дозволяється письмове відпрацювання пропущених занять шляхом виконання індивідуального письмового завдання.

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 Положенням про академічну доброчесність Національного аерокосмічного університету «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/assets/files/polozhennya/polozhennya-pro-akademichnu-dobrochesnist.pdf). 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 етичної поведінки в Національному аерокосмічному університеті «Харківський авіаційний інститут» (https://khai.edu/ua/university/normativna-baza/ustanovchi-dokumenti/kodeks-etichnoi-povedinki/).

10. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Основи розробки інтелектуальних транспортних систем».
2. Методичні вказівки і завдання до виконання лабораторних робіт.
3. Методичні вказівки і завдання до виконання розрахункової роботи.
4. Посилання на НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання Ментор: https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=9370

11. Рекомендована література

Базова

1. PIARC ITS Handbook, PIARC (World Road Association) , 2011, ISBN 2-84060-174-5

2. Intelligent Transportation Systems (ITS) Standards Program Strategic Plan for 2011—2014, Final Report — April 2011 FHWA-JPO-11-052

3. ITS Policy and Funding Instruments in Multi-annual Financial Framework 2014-2020

4. S. Ezell: Intelligent Transportation Systems, The Information Technology and Innovation Foundation, 2010

5. B. Williams: Intelligent transportation systems standards. Artech House, London, 2008.

6. US DOT. The National ITS Architecture, www.its.dot.gov/arch/.

7. FRAME. The European ITS Framework Architecture, www.frame-online.net.

8. Regional ITS Architecture Guidance Document, ver 2.0, US DOT 2006

9. Sładkowski, A. (Ed.). (2013). Some Actual Issues of Traffic and Vehicle Safety. Faculty of Transport. Silesian University of Technology.

10. Kulik A., Dergachev K. Intelligent transport systems in aerospace engineering //Intelligent Transportation Systems–Problems and Perspectives. – Springer, Cham, 2016.

Допоміжна

11. 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.

12. 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.

13. 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: http:\\k301.khai.edu