

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

Кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми


(підпис)

Олена ГАВРИЛЕНКО
(ім'я та прізвище)

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Вступ до фаху
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво та будівництво»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: G7 «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 01.09.2025

Харків – 2025 р.

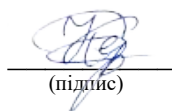
Розробник: Галина МІРОШНИЧЕНКО, доцент кафедри 301, к.т.н.,
(посада, науковий ступінь і вчене звання, ім'я та прізвище)


(підпис)

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

Протокол № 1 від «28 » серпня 2025 р.

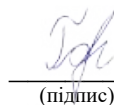
Завідувач кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(ім'я та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

здобувач групи 360


(підпис)

Олександр ГОРБАЧ
(ім'я та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Мірошніченко Галина Анатоліївна

Посада: доцент кафедри систем управління літальних апаратів

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання: -

Перелік дисциплін, які викладає: Вступ до фаху, Аеродромне обладнання, Сучасні методи побудови і моделювання систем управління, Системи управління складними об'єктами автоматизації

Напрями наукових досліджень:

Математичне моделювання процесів і систем, системи управління літальних апаратів.

Контактна інформація:

e-mail: h.miroshnychenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	1
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 5 кредитів ЄКТС / 150 годин (64 аудиторних, з яких: лекції – 32, практичні – 16; лабораторні – 16; СРЗ – 86).
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні та лабораторні заняття, розрахункова робота, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, захист розрахункової роботи, семестровий контроль – іспит
Пререквізити	немає

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

Мета: надати загальні уявлення про об'єкт та предмет спеціальності. Виробити вміння проведення досліджень властивостей найпростіших систем автоматичного управління та первинні навички професійного спілкування.

Завдання: дати студентам систематизовані знання про предмети та об'єкти спеціальності, ознайомити із сферою застосування систем авіоніки, основними принципами управління, структурами систем автоматичного управління та їх характеристиками, прикладними математичними програмами (Matlab).

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:

- ЗК 2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 4. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.
- ЗК 11. 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:

- ФК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.
- ФК2. Здатність застосовувати знання фізики, електротехніки, електроніки і мікропроцесорної техніки в обсязі, необхідному для розуміння процесів в системах автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологіях
- ФК3. Здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії автоматичного

керування для дослідження, аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

ФК10. Здатність враховувати соціальні, екологічні, етичні, економічні аспекти, вимоги охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки під час формування технічних рішень.

Очікувані результати навчання:

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.

ПРН7. Вміти застосовувати знання про основні принципи та методи вимірювання фізичних величин і основних технологічних параметрів для обґрунтування вибору засобів вимірювань та оцінювання їх метрологічних характеристик.

ПРН8. Знати принципи роботи технічних засобів автоматизації в галузі інженерії мобільних додатків та вміти обґрунтувати їх вибір на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1.

Змістовний модуль 1. Основи використання систем управління.

Тема 1. ВСТУП ДО ДИСЦИПЛІНИ.

Стисла анотація.

Загальні поняття. Предмет, структура та задачі дисципліни; місце та роль дисципліни у навчальному плані; порядок її вивчення; організаційно-методичне забезпечення. Ознайомлення з нормативними документами. Знайомство з лабораторіями кафедри та ОПП спеціальностей.

Теми лекцій: «Загальні поняття. Предмет, структура та задачі дисципліни “Вступ до фаху”» та «Знайомство з лабораторіями кафедри та нормативними документами».

Тема практичного заняття: «Ознайомлення з вимогами до оформлення звітів та рефератів».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій, пошук тексту за спеціальністю для виконання практичної роботи.

Тема 2. ПРИКЛАДИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ.

Стисла анотація.

Розгляд різноманітних пристроїв, які використовують системи управління: марсоход, стенд керування рульовими поверхнями типу безхвостка, стенд управління нестійким об'єктом типу зворотний маятник, вільно літаючі динамічно подібні моделі (НДІ проблем фізичного моделювання), стенд управління кутовим положенням ЛА під впливом вітрових збурень.

Тема лекції: «Приклади використання пристроїв в системах управління»
Тема практичного заняття: «Правила опису інформаційних джерел».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції.

Тема 3. ОСНОВНІ ЕЛЕМЕНТИ, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В СУ.

Стисла анотація.

Функціональні властивості технічних систем. Основні поняття та термінологія. Необхідність створення автоматизованих систем управління. Аналіз елементів, які є складовою СУ, та їх принципи дії.

Тема лекції: «Характеристика, основні поняття, стан та сутність процесу автоматизації».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції.

Тема 4. АЕРОДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ.

Стисла анотація.

Сили, які діють на ЛА. Аеродинамічні коефіцієнти. Повна аеродинамічна сила.

Тема лекції: «Аеродинамічні характеристики літальних апаратів».

Тема практичного заняття: «Вивчення універсального лабораторного стенду».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекції.

Тема 5. ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ ТАУ.

Стисла анотація.

Історія розвитку уявлень про управління. Регулювання. Автоматизоване управління. Види систем управління. Системи автоматичного управління. Основні поняття. Проблеми управління. Приклади функціональних елементів САУ. Принципи автоматичного управління. Моделі електродвигунів серії СЛ: Режимні та модельні характеристики, статичні характеристики, принцип дії двигунів постійного струму.

Теми лекцій: «Класифікація процесу управління», «Системи автоматичного управління», «Моделі електродвигунів серії СЛ», «Математичні моделі об'єкта управління. Оптимальне управління».

Тема практичного заняття: «Побудова вербальної та графічної моделі електродвигуна постійного струму серії СЛ-267».

Самостійна робота здобувача освіти: опрацювання матеріалу лекцій.

Модульний контроль. Модульна робота 1.

Самостійна робота здобувача освіти: підготовка до модульної контрольної роботи 1.

Змістовний модуль 2. Системи автоматичного управління.

Тема 6. НАВІГАЦІЯ. СУПУТНИКОВІ НАВІГАЦІЙНІ СИСТЕМИ

Стисла анотація.

Поняття навігації. Основні задачі навігації. Види навігації. Супутникові навігаційні системи. Аеродромно-технічне забезпечення польотів повітряних суден. Функціонування пілотажно-навігаційного комплексу (ПНК) на етапі передпосадкового маневрування та посадки. Навігаційні засоби забезпечення етапу заходу на посадку. Принцип дії радіомаяків КРМ та ГРМ та їх характеристики.

Теми лекцій: «Навігація. Супутникові навігаційні системи», «Основні географічні поняття. Форма і розмір Землі», «Функціонування пілотажно-навігаційного комплексу (ПНК) на етапі передпосадкового маневрування та посадки».

Тема лабораторного заняття: «Навігаційні елементи польоту та їх розрахунок».

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

Тема 7. СИСТЕМИ АВІОНІКИ ТА ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ.

Стисла анотація.

Основні поняття. Історія розвитку. Сучасний склад авіоніки літаків.

Система попередження зіткнення літаків у повітрі.

Теми лекцій: «Авіоніка».

Тема лабораторного заняття: «Стенди для дослідження статично нестійких об'єктів та БПЛА. Стенди мікроконтролерних систем».

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

Тема 8. ТЕХНІЧНИЙ ЗІР. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО ІКАО.

Стисла анотація.

Поняття технічного зору. Історія розвитку. Типові задачі технічного зору. Системи технічного зору.

Теми лекцій: «Технічний зір», «Основні відомості про ІКАО».

Тема лабораторного заняття: «Лабораторні стенди для дослідження приводів систем управління».

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

Тема 9. МОДЕЛЮВАННЯ. ВВЕДЕННЯ ДО МАТЛАБ

Форма занять: лекції, лабораторне заняття, самостійна робота.

Стисла анотація.

Програми для оформлення пояснювальних записок. Введення в Matlab. Основні поняття. Завдання векторів та матриць і доступ до їхніх елементів.

Теми лекцій: «Пакети прикладних програм, що використовуються для проведення розрахунків і моделюванні систем управління», «Завдання векторів та матриць і доступ до їхніх елементів. Керуючі конструкції мови програмування».

Тема лабораторного заняття: «Типові динамічні ланки та їх моделювання».

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

Модульний контроль.

Самостійна робота здобувача освіти: підготовка до модульної контрольної роботи.

Модуль 2.

Розрахункова робота.

Самостійна робота здобувача освіти: виконання індивідуального варіанту завдання.

5. Індивідуальні завдання

Підготовка реферату на тему «Структури і застосування систем управління».

6. Методи навчання

Словесні: пояснення, навчальна дискусія. Наочні: презентації, відеороліки. Виконання лабораторних та практичних робіт. Виконання

розрахункової роботи. Підготовка реферату. Індивідуальні консультації.

7. Методи контролю

Поточний контроль - відповідно до змістових модулів і тем у вигляді письмового тестування; усного опитування, захист лабораторних та практичних робіт. Захист розрахункової роботи і реферату.

Підсумковий (семестровий) контроль – у вигляді письмового іспиту.

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 (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0...2	8	0...16
Виконання і захист практичних робіт	0... 5	4	0...20
Модульний контроль	0...8	1	0...8
Змістовний модуль 2			
Активність під час аудиторної роботи	0...2	8	0...16
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0...8	1	0...8
Модуль 2			
Виконання і захист РР	0...12	1	0...12
Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування й за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з одного теоретичного питання (20 балів), одного практичного завдання, пов'язаного з побудовою схеми (40 балів) та одного практичного розрахункового завдання (40 балів). Сума – 100 балів.

Таблиця 8.2 – 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

Задовільно (60-74). Досягти очікуваних результатів навчання. Здати всі практичні, лабораторні роботи та індивідуальні завдання. Вміти самостійно розв'язувати задачі на розрахунок часу вильоту та висоту польоту ЛА. Мати первинні навички роботи з прикладними математичними програмами (MatLab).

Добре (75-89). Крім базових вимог на оцінку «задовільно», захистити всі індивідуальні завдання, виконати модульне завдання та здати розрахункову роботу. Знати: сучасний склад авіоники літаків, системи попередження зіткнення літаків у повітрі, типові задачі технічного зору, системи технічного зору. Уміти: добре володіти прикладною математичною програмою MatLab; вміти будувати вербальну та графічну моделі електродвигуна постійного струму серії СЛ-267; вміти описувати стенди для дослідження статично нестійких об'єктів та БПЛА, стенди мікроконтролерних систем; вміти розрахувати час вильоту та висоту польоту ЛА. Своєчасно здавати в Ментор всі звіти з практичних та лабораторних робіт.

Відмінно (90-100). Здати всі контрольні точки з оцінкою «відмінно». Приймати активну участь на заняттях: під час проведення лекцій, практичних та лабораторних робіт. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати практичне та лабораторне завдання.

Досконально знати всі теми та уміти застосовувати їх.

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 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, фабрикавання джерел, списування, втручання в роботу інших здобувачів освіти становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. 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

Електронний ресурс: посилання на курс у системі дистанційного навчання
Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3065>

11. Рекомендована література

Базова

1. Джулгаков В.Г. Управління повітряним рухом [Текст] : зб. практ. задач / В.Г. Джулгаков, Г.А. Мірошніченко, Д.В. Сокол. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", 2024. – 40 с.
2. Немшилов Ю.О. Моделі систем управління літальними апаратами та методи експериментальних досліджень [Текст]: Рос. й укр. мовами. Навч. посіб / Ю.О. Немшилов. - Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М.Є. Жуковського "ХАІ", 2019. – 160 с.
3. Mechatronic Systems, Sensors, and Actuators: Fundamentals and Modeling, Robert H. Bishop, CRC Press, 2017. – 692 p.

Допоміжна

Кулік А.С. Теорія автоматичного управління. Конспект лекцій.

12. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301: <http://k301.khai.edu/>