

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

Кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми/

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

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ТЕОРІЯ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ

(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: Пасічник С.М., доцент каф. 301, канд. техн. наук
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

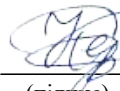

(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри № 301

Системи управління літальних апаратів
(назва кафедри)

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 р.

Завідувач кафедри канд. техн. наук, доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено з представником здобувачів освіти:

_____ здобувач гр. 361


(підпис)

Олександр ГОРБАЧ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

1. Загальна інформація про викладача



ПІБ: Пасічник Сергій Миколайович

Посада: доцент кафедри Систем управління літальних апаратів

Науковий ступінь: кандидат технічних наук

Вчене звання:

Перелік дисциплін, які викладає:

основи моделювання систем авіоніки; літальний апарат як об'єкт управління; основи моделювання об'єктів автоматизації; теорія автоматичного управління

Напрями наукових досліджень:

раціональне управління в умовах невизначеності

Контактна інформація:

e-mail s.pasichnyk@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна
Семестр	5 і 6 семестри
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 11 кредитів ЄКТС / 330 годин (160 аудиторних, з яких: лекції – 64, практичні – 32, лабораторні – 64; СРЗ – 170)
Види навчальної діяльності	Лекції, практичні, лабораторні, виконання розрахункових робіт, самостійна робота
Види контролю	Поточний контроль, модульний контроль, захист лабораторних робіт, захист розрахункових робіт, семестровий контроль – іспит (5 семестр), іспит (6 семестр)
Пререквізити	Фізика. Вища математика. Вступ до фаху. Літальний апарат як об'єкт управління. Методи обчислень та моделювання на ЕОМ.

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

Мета – вивчення основних положень, теоретичних основ розробки сучасних систем автоматичного управління; сучасних принципів, схем та методів побудови систем управління, їх характеристик; засвоєння здобувачами практичних методів побудови математичних моделей і розрахунку одно- та двоконтурних систем автоматичного управління, їх напівнатурного моделювання.

Завдання – отримання здобувачами навичок формування структури системи автоматичного управління, розробки функціональних і структурних схем, побудови математичних моделей функціональних елементів, вирішення задач аналізу та синтезу системи, експериментального дослідження функціональних властивостей системи; отримання навичок аналізу технічного завдання на розробку систем управління, аналітичне проектування законів управління, дослідження системи управління, напівнатурне моделювання систем управління.

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.
- ЗК9. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Спеціальні компетентності (ФК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

- 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;
- 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.

ФК17. Здатність застосовувати знання математики і фізики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем і приладів авіаційної техніки.

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.

Програмні результати навчання (ПРН):

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

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;

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.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Системи автоматичної стабілізації.

Тема 1. Принцип управління за задавальним впливом.

Визначення, характеристики, функціональна схема САС. Принцип управління за задавальним впливом. Вербальна, графічна та математична модель електродвигуна постійного струму. Три підходи до розрахунку потрібного значення потужності електродвигуна. Передавальна функція електродвигуна за керуючим впливом. Передавальна функція електродвигуна за збурюючим впливом. Лінеаризація.

Теми лекційних занять:

Тема 1. Вступ до дисципліни «Теорія автоматичного управління».

Тема 2. Стабілізація фізичних величин.

Тема 3. Моделі електродвигунів серії СЛ.

Тема 4. Експериментальне визначення параметрів передавальних функцій ОАС.

Тема 5. Вибір виконавчих органів.

Теми практичних занять:

Тема 1. Графічна лінеаризація статичних характеристик ОАС.

Тема 2. Розрахунковий вибір виконавчого елемента.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Експериментальне дослідження принципу управління за задавальним впливом.

Самостійна робота здобувача освіти:

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульного контролю.

Тема 2. Принцип управління за збурювальним впливом.

Принцип управління за збурювальним впливом. Функціональна схема ОАС. Структурна схема ОАС. Функціональна схема САС. Структурна схема САС. Перетворення структурних схем. Інваріантність системи щодо збурення. Використання паспортних даних електродвигуна для визначення параметрів передавальних функцій. Спосіб розкладення на елементарні дроби для визначення перехідної характеристики. Формула Хевісайда. Експериментальне отримання частотних характеристик. Аналітичне отримання частотних характеристик. Аналітичне отримання частотних характеристик для лінеаризованого об'єкта автоматичної стабілізації. Адекватність аналітичних частотних характеристик. Визначення коефіцієнта передачі елементів САС та сталої часу за частотними характеристиками.

Теми лекційних занять:

Тема 1. Використання принципу управління за збурювальним впливом для вирішення задачі стабілізації.

Тема 2. Формування структури САС та визначення параметрів ПАС.

Тема 3. Визначення параметрів передавальних функцій електродвигуна.

Тема 4. Побудова перехідних процесів САС.

Тема 5. Частотні характеристики. Основні положення.

Теми практичних занять:

Тема 1. Перетворення структурних схем САС.

Тема 2. Розрахунок перехідних характеристик САС.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Експериментальне дослідження принципу управління за збурювальним впливом.

Тема 2. Експериментальне дослідження принципу управління за відхиленням.

Самостійна робота здобувача освіти:

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульного та семестрового контролю.

Тема 3. Принцип управління за відхиленням.

Історія практичного використання принципу автоматичного управління за відхиленням. Інформаційні особливості замкнутої системи. Завдання стабілізації. Передавальна функція розімкнутої системи. Основна передавальна функція замкнутої системи. Передавальна функція замкнутої системи за збурювальним впливом. Аналітичний та експериментальний способи отримання передавальних функцій лабораторного ОАС. Дослідження функціональних властивостей ОАС з використанням передавальних функцій. Поняття стійкості. Необхідні і достатні умови стійкості. Перший метод Ляпунова. Критерій Гурвіца. Критерій Найквіста. Працездатність системи. Точність. Час перехідного процесу. Перерегулювання. Показник коливання. Пропорційно-інтегрально-диференціальна структура перетворювального елемента. Передавальні функції ПЕ. Структурні схеми ПЕ. Основні передавальні функції елементарних ланок. Розрахункові характеристики елементарних динамічних ланок. Комбіновані САС. Адаптивні САС. Інтелектуальні САС. Аналіз принципів управління за задавальним, збурюючим впливом та за відхиленням. Сучасні та перспективні об'єкти автоматичного управління. Напрями розвитку теорії.

Теми лекційних занять:

Тема 1. Використання принципу автоматичного управління за відхиленням для вирішення завдання стабілізації.

Тема 2. Функціональні і структурні схеми замкнутої САС.

Тема 3. Лінеаризовані математичні моделі ОАС.

Тема 4. Загальні відомості про стійкість замкнутих САУ.

Тема 5. Критерії стійкості.

Тема 6. Показники якості систем автоматичної стабілізації.

Тема 7. Типові конфігурації перетворювального елементу САС.

Тема 8. Елементарні динамічні ланки.

Тема 9. Сучасні та перспективні підходи до проектування систем автоматичної стабілізації.

Тема 10. Класифікація систем автоматичної стабілізації.

Тема 11. Аналіз ресурсних можливостей проектування систем автоматичної стабілізації.

Тема 12. Стабілізація кутових положень нетрадиційних літальних апаратів.

Тема 13. Актуальні напрями розвитку теорії автоматичного управління.

Теми практичних занять:

Тема 1. Розрахунок частотних характеристик САС.

Тема 2. Оцінювання стійкості замкненої САС.

Тема 3. Оцінювання якості замкненої САС.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Експериментальне дослідження частотних характеристик розімкненої САС.

Тема 2. Експериментальне дослідження замкненої САС з перетворювальним елементом ПІД-типу.

Тема 3. Експериментальне дослідження замкненої САС з коригуючим зворотним зв'язком.

Самостійна робота здобувача освіти:

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульного контролю.

Модульний контроль 1

Змістовний модуль 2. Системи автоматичного позиціонування.

Тема 4. Позиціонування фізичних величин.

Задача позиціонування. Об'єкт автоматичного позиціонування (ОАП). Пристрій автоматичного позиціонування (ПАП). Функціональна схема об'єкта автоматичного позиціонування. Функціональна схема пристрою автоматичного позиціонування. Принцип управління за задавальним впливом. Функціональна схема системи автоматичного позиціонування (САП). Змінні стану. Опис ОАП у просторі станів. Структурна схема ОАП.

Теми лекційних занять:

Тема 1. Позиціонування фізичних величин.

Тема 2. Використання принципу управління за задавальним впливом для вирішення завдання позиціонування.

Тема 3. Простір станів.

Теми практичних занять:

Тема 1. Графічна лінеаризація статичних характеристик ОАП.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Експериментальне дослідження принципу управління за задавальним впливом.

Самостійна робота здобувача освіти:

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульного контролю.

Тема 5. Корекція САП.

Принцип управління за збуренням. Функціональна схема об'єкта автоматичного позиціонування. Функціональна схема пристрою автоматичного позиціонування. Структурна схема ОАП. Структурна схема ПАП. Типові характеристики ОАП. Інваріантність. Передавальна функція коригуючого елемента. Принцип управління за відхиленням. Функціональна схема замкненої САП. Зворотний зв'язок. Структурна схема замкненої САП. Передавальні функції замкненої САП. Поняття стійкості. Необхідні і достатні умови стійкості. Критерії стійкості САП. Функціональна схема замкненої лабораторної САП. Структурна схема замкненої лабораторної САП. Швидкісна похибка. Послідовні, паралельні коригуючі пристрої та коригуючі зворотні зв'язки. Метод синтезу САП за логарифмічними частотними характеристиками. Загальні відомості щодо методу кореневого годографа, суть методу.

Теми лекційних занять:

Тема 1. Використання принципу управління за збуренням для вирішення завдання позиціонування.

Тема 2. Використання принципу управління за відхиленням для вирішення задачі позиціонування.

Тема 3. Загальні відомості про стійкість замкнутих САП.

Тема 4. Критерії стійкості.

Тема 5. Корекція функціональних властивостей системи.

Тема 6. Елементарні динамічні ланки.

Тема 7. Коригуючі пристрої.

Тема 8. Синтез послідовних коригуючих пристроїв.

Тема 9. Метод кореневого годографа.

Тема 10. Типові конфігурації перетворювального елемента САП.

Теми практичних занять:

Тема 1. Розрахунок часових характеристик САП.

Тема 2. Оцінювання стійкості замкненої САП.

Тема 3. Синтез САП методом логарифмічних амплітудно-частотних характеристик.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Експериментальне дослідження принципу управління за збурюючим впливом.

Тема 2. Експериментальне дослідження принципу управління за відхиленням.

Тема 3. Експериментальне дослідження замкненої САП з перетворювальним елементом ПІД-типу.

Тема 4. Експериментальне дослідження замкненої САП з коригуючим зворотним зв'язком.

Самостійна робота здобувача освіти:

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач) та підготовка до практичних робіт; підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульного та семестрового контролю.

Тема 6. Особливі САП.

Типові нелінійності. Статичні характеристики типових нелінійних елементів. Особливості процесів управління в нелінійних системах. Метод Гольдфарба. Абсолютна стійкість. Області стійкості. Умови виникнення автоколивань. Структурна схема нелінійної САП. Коефіцієнти гармонічної лінеаризації. Блок-схеми типових цифрових автоматичних систем. Особливості перетворення сигналів. Модуляція. Квантування за часом. Квантування за рівнем.

Теми лекційних занять:

Тема 1. Нелінійні САП.

Тема 2. Гармонічна лінеаризація.

Тема 3. Цифрові автоматичні системи.

Теми лабораторних занять:

Тема 1. Експериментальне дослідження замкненої нелінійної САП.

Самостійна робота здобувача освіти:

Підготовка до лекцій; виконання домашніх завдань (розв'язання задач); підготовка звітів до лабораторних робіт; підготовка відповідей на контрольні запитання до лабораторних робіт; підготовка до модульного та семестрового контролю.

Модульний контроль 2**5. Індивідуальні завдання**

Курс передбачає виконання індивідуальних розрахункових завдань: «Система автоматичної стабілізації робочого механізму» – 5 семестр; «Система автоматичного позиціонування робочого механізму» – 6 семестр.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних і лабораторних занять; індивідуальні консультації (при необхідності); самостійна робота здобувачів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники); словесні (пояснення, розповідь, бесіда, навчальна дискусія та ін.), наочні (ілюстрування, демонстрування).

7. Методи контролю

Поточний контроль: опитування на практичних заняттях; проведення письмових контрольних робіт з окремих розділів; захист лабораторних робіт, захист розрахункових робіт, проведення групових та індивідуальних консультацій.

Модульний контроль: складання модульного контролю.

Підсумковий контроль: іспит (5 семестр), іспит (6 семестр).

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

Таблиця 8.1 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти
5 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	16	0...16
Виконання і захист практичних робіт	0...6	7	0...42
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...6	1	0...6
Виконання і захист РР	0...6	1	0...6
Усього за семестр			0...100

6 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Активність під час аудиторної роботи	0...1	16	0...16
Виконання і захист практичних робіт	0...8	6	0...48
Виконання і захист лабораторних робіт	0...6	4	0...24
Модульний контроль	0...6	1	0...6
Виконання і захист РР	0...6	1	0...6
Усього за семестр			0...100

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

Білет для *іспиту* складається з теоретичних та практичних запитань. Теоретичне запитання – 20 балів, практичне завдання – 40 балів, лабораторне завдання – 40 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) –слабке володіння 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 із лабораторним стендом та з пакетом комп'ютерного моделювання. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Добре (75-89) –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 із лабораторним стендом та з пакетом комп'ютерного моделювання. Правильно розв'язує практичні завдання, його відповіді не є чіткими. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

Відмінно (90-100) – тверді знання базових понять і принципів, що відносяться до дисципліни. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи із лабораторним стендом та з пакетом комп'ютерного моделювання. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати практичне та лабораторне 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. Пропущені заняття відпрацьовуються під час консультацій за розкладом та за домовленістю 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

Конспект лекцій з дисципліни «Теорія автоматичного управління».

Методичні вказівки і завдання до виконання практичних занять і лабораторних робіт. Завдання для розрахункових робіт.

Все методичне забезпечення в електронному вигляді розміщене на хмарному сховищі і відкрито для всіх користувачів. Автор розробок – доцент каф. 301 Пасічник С.М. Посилання для ознайомлення і скачування: https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1ipuIQWgeGn_UHB0TbN7lzY1PDwomxjG3

Посилання на НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання
Ментор:

Семестр 5 – <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3040>

Семестр 6 – <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=1271>

11. Рекомендована література

Базова

1. Басова, А. Є. Методи синтезу систем автоматичної стабілізації та позиціонування [Текст] : навч. посіб. / А. Є. Басова, А. С. Кулік, С. М. Пасічник,

Н. М. Харіна. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 192 с.

2. Dorf, R. C. Modern Control Systems [Текст] / R. C. Dorf, R. H. Bishop. – 14th Edition. – London : Pearson, 2022. – 1022 p.

3. Раціональне управління функціонуванням технічних систем з невизначеною динамікою : звіт про НДР (заключний) / Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ» ; кер.: Кулік А. С., Дергачов К. Ю. ; викон.: Пасічник С. М. [та ін.]. – Х., 2023. – 379 с. – № ДР 0121U108867. – Інв. № 0224U001073.

Допоміжна

1. Раціональне управління працездатністю макетного блока електродвигунів-маховиків [Текст] : монографія / В. Г. Джулгачов, К. Ю. Дергачов, А. С. Кулік та ін. ; за заг. ред. А. С. Куліка. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2023. – 224 с.

2. Кулік, А. С. Методи моделювання об'єктів автоматичного управління [Текст] : навч. посіб. / А. С. Кулік, С. М. Пасічник. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 168 с.

3. Algorithms for control of longitudinal motion of a two-wheel experimental sample [Текст] / A. Kulik, K. Dergachev, S. Pasichnik, Yu. Nemshilov, E. Filippovich // Radioelectronic and computer systems. – 2021. – № 2 (98). – P. 16–30.

4. Алгоритми управління кутовим рухом коромисла з гвинтовими електроприводами [Текст] / А. С. Кулік, К. Ю. Дергачов, С. М. Пасічник, Ю. О. Немшилов // Авіаційно-космічна техніка та технологія. – 2020. – № 4 (164). – С. 44–59.

5. Стабілізація нестійких станів зворотного маятника з гвинтовими електроприводами [Текст] / А. С. Кулік, К. Ю. Дергачов, С. М. Пасічник, Ю. О. Немшилов // Системи управління, навігації та зв'язку. – 2019. – Вип. 1 (53). – С. 81–89.

6. Franklin, G. F. Feedback Control of Dynamic Systems, [Текст] / G. F. Franklin, J. D. Powell, A. Emami-Naeini. – Global Edition. – London : Pearson, 2019. – 928 p.

12. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри: <http://k301.khai.edu/> – Кафедра систем управління літальних апаратів.