

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


(підпис)

Олена ГАВРИЛЕНКО
(ім'я та прізвище)

«26» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія автоматичного управління. Курсовий проект»

(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 рік


Розробник: професор кафедри систем управління літальних апаратів, д.т.н., професор Анатолій КУЛІК


(підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри (№ 301) систем управління літальних апаратів

Протокол № 1 від “26” серпня 2024 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент


(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів – 2	<p>Галузь знань: <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u></p> <p>Спеціальність: <u>151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»</u></p> <p>Освітня програма: Інженерія мобільних додатків</p> <p>Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)</p>	Обов'язкова
Кількість модулів – 1		Навчальний рік:
Кількість змістовних модулів – 1		2024/2025
Індивідуальне завдання: Виконання завдань курсового проекту.		Семестр
Загальна кількість годин – аудиторних годин / загальна кількість годин: 16/60		7-й
		Лекції¹⁾
		–
		Практичні¹⁾
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:		16 год.
Семестр 7		Лабораторні¹⁾
Аудиторних – 1 год.; самостійної роботи здобувача – 2,8 год.	–	
	Самостійна робота	
	44 год.	
	Вид контролю	
	диф. залік	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 16/44.

*Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину залежно від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: вивчення основних положень, теоретичних основ розробки сучасних систем автоматичного управління; сучасних принципів, схем та методів побудови систем управління, їх характеристик.

Завдання: отримання здобувачами навичок і практичних умінь 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, формування вимог для технічного проектування системи управління.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

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 не доброчесності.

Фахові компетентності:

ФК1. Здатність застосовувати знання математики в обсязі, необхідному для використання математичних методів для аналізу і синтезу систем автоматизації.

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.

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.

Очікувані 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.

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.

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.

ПРН11. Вміти виконувати роботи з проектування систем автоматизації в галузі інженерії мобільних додатків, знати зміст і правила оформлення проектних матеріалів, склад проектної документації та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів та міжнародних стандартів.

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. Вступ до фаху.

Основи моделювання об'єктів автоматизації.

Електротехніка.

Датчики систем автоматизації.

Методи обчислень та моделювання на ЕОМ.

Дистанційно-керовані приводи систем автоматики.

Кореквізити:

Розробка цифрових систем управління.

Проектування систем управління

Постреквізити:

Проектування систем управління (КП). Кваліфікаційна робота бакалавра.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1 (наскрізна нумерація у межах всієї дисципліни).

Змістовний модуль 1. Курсовий проект.

Тема 1. Синтез САС (САП) робочого механізму. Виконання завдань курсового проекту (див. теми практичних занять).

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усьо го	У тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Курсовий проект					
Тема 1. Синтез САС (САП) робочого механізму.	60	–	16	–	44
Разом за змістовним модулем 1	60	–	16	–	44
Разом за модулем 1	60	–	16	–	44

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	не передбачено	–

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Формулювання завдань курсового проекту	2
2	Виконання завдань курсового проекту та консультації	12
3	Захист курсового проекту	2
	Разом	16

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	не передбачено	
	Разом	–

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
37	Виконання завдань курсового проекту на тему «Розрахунок САС (САП) робочого механізму»	44
	Разом	44

9. Теми індивідуальних завдань

1. Завдання для виконання курсового проекту відповідно до тематики «Розрахунок САС (САП) робочого механізму»

10. Методи навчання

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

11. Методи контролю

Проведення фінального контролю у вигляді захисту курсового проекту з формуванням оцінки з диференційного заліку.

12. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

Семестр 7

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Модуль 3			
Виконання курсового проекту	0...10	8	0...80
Захист курсового проекту	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту – *іспит не передбачено*

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60–74):

Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати та захистити всі лабораторні, практичні та розрахункові роботи. Уміти виконувати завдання аналізу стійкості та якості системи; синтезу коригуючого елемента з використанням методу логарифмічних частотних характеристик.

Добре (75–89):

Твердо знати мінімум, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати та захищати всі практичні лабораторні та індивідуальні роботи в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням отриманих рішень. Розв'язувати задачі аналізу та синтезу систем автоматичної стабілізації і позиціонування з використанням алгебраїчних і частотних методів. Мати достатньо глибокі знання з теоретичної частини дисципліни. Виконати усі модульні завдання, мати практичні навички роботи із лабораторним стендом та з пакетом Matlab.

Відмінно (90–100):

Твердо знати базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни. Захистити всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання; мати тверді практичні навички роботи із лабораторним стендом та з пакетом Matlab при вирішенні завдань аналізу та синтезу систем автоматичної стабілізації і позиціонування. Вільно користуватися навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміти логічно і чітко скласти відповідь, вирішувати практичні та лабораторні завдання.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за виконання курсового проекту.

Пояснювальна записка	Ілюстрована частина	Захист роботи	Сума
до 60	до 20	до 20	100

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

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

13. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Теорія автоматичного управління».
2. Теорія автоматичного управління [Текст] : навч. посіб. до лаб. робіт / А. С. Кулік, С. М. Пасічник. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 88 с.
3. Методичні вказівки і завдання до виконання курсового проекту.
4. Методичні вказівки і завдання до виконання розрахункових і практичних робіт.
5. Універсальний лабораторний стенд на базі аналогової обчислювальної машини МН-7. Технічний опис.
6. НМКД в електронному вигляді розміщене на сервері каф. 301. <https://drive.google.com/drive/u/2/folders/13lZvGG913sQ46EYd0mgO5XHgjXyFlUta>.
7. Посилання на НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3039>

14. 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. № [0221U1012](#).

Допоміжна

1. Раціональне управління працездатністю макетного блока електродвигунів-маховиків [Текст] : монографія / В. Г. Джулгаков, 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.

15. Інформаційні ресурси

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