


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)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(ініціали та прізвище)

«26» серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОBOB'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Теорія автоматичного управління. Курсовий проект»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»

Спеціальність: 173 «Авіоніка»


Освітня програма: Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів

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>17 «Електроніка та телекомунікації»</u></p> <p>Спеціальність: <u>173 «Авіоніка»</u></p> <p>Освітня програма: Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів</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		5-й	6-й	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; 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:

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 9. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів не доброчесності.

Фахові компетентності:

ФК4. Здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів.

ФК6. Здатність математично описувати і моделювати фізичні процеси в системах керування літальних апаратів.

ФК10. Здатність обґрунтовувати прийняті рішення, ефективно працювати автономно та у складі колективу.

Очікувані результати навчання:

ПРН1. Адаптуватися до змін технологій професійної діяльності, прогнозувати їх вплив на кінцевий результат.

ПРН2. Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності.

ПРН3. Відповідально та кваліфіковано ставити та вирішувати задачі, пов'язані зі створенням приладів і систем авіоніки.

ПРН4. Розуміти стан і перспективи розвитку предметної області.

ПРН5. Організовувати власну професійну діяльність, обирати оптимальні методи та способи розв'язування складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності.

ПРН6. Критично осмислювати основні теорії, принципи, методи і поняття у професійній діяльності.

ПРН11. Розробляти технічні вимоги до систем та пристроїв авіоніки; здійснювати проектування систем та пристроїв авіоніки з урахуванням вимог замовника та нормативно-технічної документації.

ПРН14. Застосовувати сучасні інформаційні технології для забезпечення функціонування літальних апаратів та наземних комплексів.

ПРН15. Розробляти математичні моделі літальних апаратів як об'єктів керування.

Пререквізити:

Вища математика: диференційне та інтегральне обчислювання; дії з комплексними числами; дослідження функцій.

Електроніка і основи схемотехніки: схеми виконання арифметичних операцій на операційному підсилювачі.

Основи моделювання систем авіоніки: методи формування і дослідження математичних моделей елементів і систем управління, аналіз експериментальних характеристик.

Кореквізити:

Приводи систем авіоніки.

Методи обчислень та моделювання на ЕОМ.

Інформаційно-вимірювальні пристрої систем авіоніки.

Постреквізити:

Системи управління літальними апаратами.

Проектування систем управління літальними апаратами.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 3 (наскрізна нумерація у межах всієї дисципліни).

Змістовний модуль 7. Курсовий проект.

Тема 23. Синтез САС (САП) робочого механізму. Виконання завдань курсового проекту (див. теми практичних занять).

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього го	У тому числі			
		л	п	лаб	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 3					
Змістовний модуль 7. Курсовий проект					
Тема 40. Синтез САС (САП) робочого механізму.	60	–	16	–	44
Разом за змістовним модулем 7	60	–	16	–	44
Разом за модулем 3	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 елементу 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 проєкту.
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. Рациональне 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. Рациональне 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>