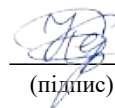


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра систем управління літальними апаратами (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Гарант освітньої програми



(підпис)

Костянтин ДЕРГАЧОВ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

«29» серпня 2025 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Проектування систем управління. Курсовий проєкт
(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 17 «Електроніка та телекомунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 173 «Авіоніка»
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма: Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів
(найменування освітньої програми)

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2025

Харків – 2025 р.

Розробник: Жукевич А.Б., доцент, канд. техн. наук, доцент
(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
(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: Жукевич Аркадій Борисович

Посада: доцент

Науковий ступінь: канд. техн. наук

Вчене звання: доцент

Перелік дисциплін, які викладає:

Проектування систем управління.

Розробка цифрових систем.

Розробка систем реального часу.

Курсовий проект з проектування систем управління

Напрями наукових досліджень:

Дослідження та моделювання літальних

апаратів (в тому числі безпілотних літальних

апаратів за допомогою MATLAB SIMULINK)

Контактна інформація:

Ел.пошта: a.zhukevych@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Форма здобуття освіти	Денна, заочна
Семестр	8 семестр
Мова викладання	Українська
Тип дисципліни	Обов'язкова
Обсяг дисципліни: кредити ЄКТС/ кількість годин	<u>денна</u> : 2 кредити ЄКТС / 60 годин (12 аудиторних, з яких: практичні – 12; СРЗ – 48); <u>заочна</u> : 2 кредити ЄКТС / 60 годин (8 аудиторних, з яких: лекції – 4, практичні – 4; СРЗ – 52)
Види навчальної діяльності	Практичні заняття, самостійна робота здобувача освіти
Види контролю	Поточний контроль, семестровий контроль – 8 семестр – диференційований залік
Пререквізити	Теорія автоматичного управління. Основи моделювання системи авіоніки. Методи обчислення і моделювання на ЕОМ. Системи управління літальними апаратами. Інформаційно-вимірювальні пристрої систем авіоніки. Приводи систем авіоніки. Мікроконтролери в системах управління. Проектування систем управління

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

Мета – формування у здобувача практичних умінь і навичок, необхідних для проектування систем управління літальними апаратами.

Завдання – практичне закріплення інформаційної, організаційної, методичної, технічної, алгоритмічної та лінгвістичної баз проектування систем автоматичного управління літальних апаратів.

Компетентності, які набуваються:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми авіоніки та систем керування під час професійної діяльності та у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

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

ЗК9. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

Спеціальні компетентності

Після закінчення цієї програми здобувач освіти буде здатен:

ФК1 – Здатність здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно і відповідально, дотримуючись законодавчої та нормативно-правової бази, а також державних та міжнародних вимог

ФК4 – Здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів

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

ФК7 – Здатність проектувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем.

ФК9 – Здатність оцінювати технічні і економічні характеристики систем та пристроїв авіоніки.

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

Програмні 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.

ПРН16 – Вміти описувати інформаційні процеси, пов'язані з авіонікою, аналізувати їх завадостійкість.

ПРН19 – Оцінювати технічні та економічні характеристики прийнятих рішень для забезпечення ефективності та високої якості розробок.

4. Зміст навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1. Виконання курсового проекту за індивідуальним завданням

Теми практичних занять

Заняття 1. Розробка технічного завдання. Оцінка стану проблеми.

Заняття 2. Математичний опис об'єкта управління. Лінійні та лінеаризовані рівняння опису об'єкта.

Заняття 3. Розробка функціональної схеми об'єкта керування.

Заняття 4. Статичний розрахунок САУ. Вибір закону керування. Розрахунок коефіцієнтів регуляторів керування.

Заняття 5. Машинне моделювання системи. Аналіз якості управління.

Заняття 6. Вимоги до оформлення пояснювальної записки курсового проекту.

Самостійна робота здобувача освіти: Виконання завдань курсового проекту

5. Індивідуальні завдання

Можливі теми курсового проекту з дисципліни «Проектування систем управління»:

1. Система стабілізації курсу легкого літака.
2. Система стабілізації курсу середнього літака.
3. Система стабілізації курсу важкого літака.
4. Система стабілізації кута тангажа легкого літака.
5. Система стабілізації кута тангажа середнього літака.
6. Система стабілізації кута тангажа важкого літака.
7. Система стабілізації висоти польоту легкого літака.
8. Система стабілізації висоти польоту середнього літака.
9. Система стабілізації висоти польоту важкого літака.
10. Система стабілізації кута курсу крилатої ракети.
11. Система стабілізації кута тангажа крилатої ракети.
12. Система стабілізації висоти польоту крилатої ракети.
13. Система стабілізації швидкості польоту крилатої ракети.
14. Система стабілізації кута тангажа ракети-носія.
15. Система стабілізації швидкості польоту ракети-носія.

6. Методи навчання

Практичні: розв'язання задач курсового проектування на практичних заняттях, індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники).

7. Методи контролю

Опитування на практичних заняттях. Захист курсового проекту з отриманням оцінки з диференційованого заліку.

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

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 (осінній семестр)			
Активність під час аудиторної роботи	0...5	4	0...20
Захист курсового проекту	1	80	0...80

Усього за семестр			0...100

Семестровий контроль (*диференційований 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.

Таблиця 8.2 – Розподіл балів, які отримують здобувачі освіти за виконання курсової роботи (проєкту)

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
0...60	0...20	0...20	100

Таблиця 8.3 – 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)**

Здатен здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно, дотримуючись відомих законів керування, допускаючи помилки які є критичними, але після зауважень має можливість виправитись. Здатен до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів, допускаючи помилки які є критичними, але після зауважень має можливість виправитись. Здатен математично описувати і моделювати фізичні процеси в системах керування літальних апаратів. Здатен проектувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем. Здатен оцінювати технічні і економічні характеристики систем та пристроїв авіоніки, але слабо орієнтуючись в економічних законах.

Добре (75-89)

Здатен здійснювати професійну діяльність у сфері авіоніки автономно, дотримуючись відомих законів керування, допускаючи помилки які не є критичними, але після зауважень має можливість виправитись. Здатен до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів, допускаючи помилки які не є критичними, але після зауважень має можливість виправитись. Здатен математично описувати і моделювати фізичні процеси в системах керування літальних апаратів, але при ускладненні фізичних процесів робить помилки в

математичному описанні. При обговоренні помилок здатен їх виправити, отримуючи правильні відповіді. Здатен проєктувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем. Здатен оцінювати технічні і економічні характеристики систем та пристроїв авіоніки, але слабо орієнтуючись в економічних законах.

Відмінно (90-100).

Мати знання, уміння й навички, що дадуть змогу самостійно, вільно та обґрунтовано відповідати на будь-які питання щодо проєктування систем управління, інженерних, правових, екологічних, економічних та соціальних аспектів. Уміти проводити аналіз скомпонованого гнучкого автоматизованого виробництва, формувати завдання для його додаткового дослідження. Уміти організовувати фахові комунікації з потенційними користувачами та замовниками САУ літальних апаратів. Всі завдання виконувати вчасно, згідно з графіком навчального процесу.

9. Політика навчального курсу

Відвідування занять. Регуляція пропусків. Інтерактивний характер курсу передбачає обов'язкове відвідування практичних занять. Здобувачі освіти, які за певних обставин не можуть відвідувати практичні 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, 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

Розміщення НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3042>

11. Рекомендована література

Базова

1. Конспект лекцій з дисципліни «Проектування систем управління», ХАІ, 2025.
2. Реалізація математичних моделей САК на універсальному дослідному стенді [Електронний ресурс] : навч. посіб. до курс. проектування / В. І. Барсов, Н. М. Харіна. - Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків, авіац. ін-т», 2018. – 55 с.
3. Ладанюк, А. П. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами : навч. посіб. / А. П. Ладанюк, К. С. Архангельська, Л. О. Власенко — К.: НУХТ, 2014. – 274 с.
4. Попович М. Г., Ковальчик О. В. Теорія автоматичного керування: Підручник – 2-ге видання. Київ.: Либідь, 2007. – 656 с.
5. Попович М. Г., Лозинський О. Ю., Клепиков В. Б. та ін. Електромеханічні системи автоматичного керування та електроприводи. — К.: Либідь, 2005. – 680 с.
6. Жученко А. І, Ладієва Л. Р., Дубік Р. М. Динамічна оптимізація з використанням MATLAB та SIMULINK. - К.: НТУУ “КІП”, 2010. – 209 с.

Допоміжна

1. Жукевич А.Б. Синтез і напівнатурне моделювання системи управління гідроприводу з ковзними режимами. \ Сб. статей «Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології», №87, 2020. – С.121-136.
2. Жукевич А.Б. Запуск сервера і зберігання даних для автоматизації виробничих підприємств на прикладі хмарних технологій. -

- МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«INTEGRATED COMPUTER TECHNOLOGIES IN MECHANICAL
ENGINEERING» ICTM-2019 – с.119-122.
3. Жукевич А.Б. Синтез систем управління електроприводами з ковзними режимами. - Сб.статей: «Відкриті інформаційні та комп'ютерні інтегровані технології», №92, 2021. – С.121-136.
 4. Жукевич А.Б. Комплексний контроль працездатності пасажирського ліфта за допомогою штучного інтелекту. МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «INTEGRATED COMPUTER TECHNOLOGIES IN MECHANICAL ENGINEERING» ICTM-2020. – с. 17-21.
 5. Опорний конспект лекцій з дисципліни “Теорія автоматичного управління” для студентів ОКР «бакалавр», 6050201 – «Системна інженерія» / Укл.: Николайчук Я.М., Возна Н.Я.– Тернопіль: Гал-друк, 2015. – 59 с.
 6. Ладанюк, А. П. Теорія автоматичного керування технологічними об'єктами : навч. посіб. / А. П. Ладанюк, К. С. Архангельська , Л. О. Власенко — К.: НУХТ, 2014. – 274 с.

12. Інформаційні ресурси

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