

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

 Сергій ПАСІЧНИК
«26» серпня 2024 р.

СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи обчислень та моделювання на ЕОМ
(шифр і назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 27 «Транспорт»

Спеціальності: 272 «Авіаційний транспорт»

Освітня програма: «Інтелектуальні транспортні системи»

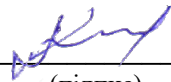
Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01 вересня 2024 року

Харків 2024

Розробник: Краснов Л.О., доцент кафедри Систем управління літальних апаратів, к. т. н., ст. н. с.


(підпис)

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

Протокол № 1 від 26 серпня 2024 р.

Завідувач кафедри 301 к. т. н., доцент



Костянтин ДЕРГАЧОВ

Загальна інформація про викладача:

	Краснов Леонід Олександрович
	посада: доцент кафедри систем управління літальних апаратів;
	Науковий ступінь: кандидат технічних наук;
	Вчене звання: старший науковий співробітник
	Перелік дисциплін, які викладає: 1. Комп'ютерні мережі та кодування інформації 2. Методи обчислень та моделювання на ЕОМ 3. Технічний зір в системах управління
	Напрями наукових досліджень: Дослідження та розв'язання різних задач розпізнавання образів з використанням ресурсів комп'ютерного зору
	ел. пошта: leonid.krasnov.1947@gmail.com

1. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – 5.

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/150 годин, у тому числі аудиторних – 72 год., самостійної роботи здобувачів – 78 год.

Форма здобуття освіти – денна, дистанційна.

Дисципліна – обов'язкова.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, самостійна робота.

Види контролю – поточний, модульний контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Пререквізити. Вища математика. Алгоритмізація та програмування.

Кореквізити. Основи моделювання систем авіоніки. Теорія автоматичного управління.

Постреквізити: Системи управління літальними апаратами. Теорія цифрових систем управління. Проектування систем управління. Кваліфікаційна робота бакалавра.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Анотація до дисципліни. Силабус навчальної дисципліни розроблено, на основі системного підходу до сучасних тенденцій розвитку систем обчислення та моделювання. Змістовно програма силабусу спрямована на здобуття

студентами певних знань у галузі 17 «Електроніка та телекомунікації», а також формування уявлення про основні напрямки щодо розвитку світової комп'ютерної техніки.

Мета вивчення – формування у здобувачів базових знань й умінь, що відносяться до застосування методів розрахунків та моделювання на ЕОМ під час проектування основних елементів систем управління об'єктами авіаційного транспорту.

Завдання – дати студентам систематизовані знання, що відносяться до застосування різноманітних методів розрахунків та моделювання, що використовуються при проектуванні основних елементів систем управління об'єктами авіаційного транспорту із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій.

Компетентності, які набуваються:

Загальні компетентності:

ЗК3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК7. Здатність працювати автономно.

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

Фахові компетентності:

ФК2. Здатність аналізувати об'єкти авіаційного транспорту та їх складові, визначати вимоги до їх конструкції, параметрів та характеристик.

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.

Очікувані результати навчання:

ПРН2. Вільно спілкуватися з професійних питань державною та іноземною мовами усно і письмово.

ПРН3. Автономно отримувати нові знання в своїй предметній та суміжних областях з різних джерел для ефективного розв'язання спеціалізованих задач професійної діяльності.

ПРН20. Розробляти проектно-конструкторську та технологічну документацію зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування об'єктів авіацій-

ного 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.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні методи обробки сигналів

Тема 1. Вступ до дисципліни «Методи обчислень та моделювання на ЕОМ». Предмет вивчення і задачі дисципліни. Представлено теоретичний та практичний матеріал, що дозволяє освоїти основні принципи роботи з пакетом MATLAB – арифметичні обчислення, роботу з масивами, побудову графіків і поверхонь, розв'язання рівнянь та систем рівнянь та ін. математичне моделювання безлічі статичних та динамічних процесів у завданнях управління, зв'язку, обробки зображень та відеоданих.

Тема 2. Знайомство з системою Matlab: прийняті позначення, встановлення та запуск Matlab, Рекомендовані для встановлення пакети розширення, інтерфейс програми, головне меню та загальне призначення команд у пунктах меню вікна Matlab:

Тема 3. Режим прямих обчислень. базові об'єкти мови Matlab: команди, оператори, константи, змінні, функції та їхній формат, введення матриць та багатовимірних масивів.

Тема 4. Використання елементарних математичних функцій, перетворення систем числення, символи та функції операцій, використання робочої області пам'яті Workspace: команди who, whos, clear

Модульний контроль. Модульна робота 1.

Змістовий модуль 2. Основні методи обробки зображень

Тема 5. Елементи матриць та звернення до них. Довжина вектора та розмір матриці: функції length, size, функції генерації типових матриць, поелементні операції з матрицями, операції з матрицями у завданнях лінійної алгебри, обчислення основних характеристик матриці

Тема 6. Числові масиви в Matlab, нечислові масиви, масиви записів (структури), масиви осередків: функції cellplot, selldisp, визначення типу даних: функція class.

Тема 7. Графічні ресурси Matlab. Двовимірна графіка: команди figure, hold on, hold off, функція subplot. Оформлення графіків: команда grid, функ-

ції title, xlabel, ylabel, gtext, legend, xlim, ylim. Двовимірні графіки: функції plot, loglog, semilogx, semilogy, logspace, fplot. Управління властивостями графіків. Спеціальні двовимірні графіки: функції stem, staris, polar, compass, bar, pie, hist.

Тема 8. Тривимірна графіка в Matlab. Формування сітки на площині XOY, функція meshgrid. Тривимірні графіки: функції plot3, mesh, meshc, meshz, surf, surfl, surfc, contour3. Управління властивостями тривимірних графіків: функція colormap; команди shading interp, colorbar.

Модульний контроль. Модульна робота 2.

Модуль 2

Змістовий модуль 3. Основні методи обробки зображень

Тема 9. Методи моделювання в програмі Simulink. Загальні відомості про пакет Matlab та програму Simulink. Створення нової моделі. Основне вікно моделювання. Встановлення параметрів розрахунку. Виконання розрахунку та завершення роботи.

Тема 10. Бібліотека блоків Simulink. Приймачі сигналів – Sinks. Перетворювачі сигналів. Осцилограф Scope, графопобудівник XY Graph, Застосування блоку Display за допомогою різних варіантів параметра Format тощо.

Тема 11. Джерела сигналів – Sources. Генератор синусоїдального сигналу – Sine Wave, Генератор випадкового сигналу з рівномірним розподілом – Uniform Random Number, блок обчислення похідної – Derivative для диференціювання сигналу, Інтегруючий блок – Integrator тощо.

Тема 12. Блок обчислення модуля – Abs, блок квантування за рівнем – Quantizer, блок аналогової фільтрації сигналів – Analog Filter Design, блок зчитування даних із файлу – From File

Модульний контроль. Модульна робота 3.

Змістовий модуль 4. Основні методи обробки відеоданих

Тема 13. Моделювання реєстрації та фільтрації сигналів. Основні властивості та особливості використання фільтрів - Фільтри високих і низьких частот, Фільтри Баттерворта, Фільтри Чебишева, Фільтр Бесселя.

Тема 14. Методика створення моделі цифрового фільтра, Метод білінійного перетворення, Порядок синтезу РЦФ за аналоговим прототипом. Процедури розрахунку цифрових фільтрів, блок Digital Filter Design, Блок параметрів Digital Filter Design.

Тема 15. Блок Gain (підсилювач) та вікно налаштування параметрів блоку Gain, модель для дослідження характеристик різних фільтрів, Вікно налаштування параметрів джерела сигналів Sine Wave (DSP) та Вікно налаштування параметрів блоку цифрової фільтрації

Тема 16. Моделювання прийому гармонійного сигналу на тлі синфазної перешкоди та шумової складової. Модель фільтрації гармонійного сигналу на тлі синфазної перешкоди та шумової компоненти. Вікна налаштування параметрів гармонічного сигналу, що моделюється, і сигналу синфазної перешкоди, Вікно налаштування фільтра-режектора для синфазної перешкоди, Вікно налаштування фільтра нижніх частот (ФНЧ) та фільтра високих частот (ФВЧ).

Модульний контроль. Модульна робота 4.

4. Індивідуальні завдання

Виконання завдань розрахункової роботи.

5. Методи навчання

Словесні: лекція, пояснення, навчальна дискусія. Наочні: презентації. Виконання лабораторних робіт. Індивідуальні консультації.

6. Методи контролю

Поточний контроль – відповідно до змістових модулів і тем у вигляді письмового тестування; усного опитування, захист лабораторних робіт. Підсумковий (семестровий) контроль – у вигляді письмового іспиту.

7. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

5 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1 та Змістовний модуль 2			
Відвідуваність занять	0...1	16	0...16
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	2	0...20
Модульний та поточний контроль	0...4	1	0...4
Змістовний модуль 3 та Змістовний модуль 4			
Відвідуваність занять	0...1	16	0...16
Виконання і захист	0...10	3	0...30

лабораторних робіт			
Виконання і захист розрахункової роботи	0...10	1	0...10
Модульний та поточний контроль	0...4	1	0...4
Усього за семестр			0...100

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

Білет для іспиту складається з одного теоретичного питання (20 балів), одного практичного розрахункового завдання (40 балів) та одного лабораторного завдання, пов'язаного з побудовою діаграм за допомогою програмних засобів (40 балів).

7.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: особливості функціонування, цілі створення, склад та існуючі класифікації засобів автоматизації інформаційно-управляючих процесів; існуючі методи аналізу складних систем з метою виявлення завдань управління, що підлягають автоматизації; можливості функціонального, інформаційного та динамічного моделювання систем відповідно до методології IDEF; стандарт UML об'єктно-орієнтованого аналізу та проектування програмних засобів автоматизації інформаційно-управляючих процесів; проблеми, існуючі в області автоматизації підтримки прийняття рішень в складних системах, та методи їх вирішення за допомогою методів багатокритеріального вибору.

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: формулювати глобальну ціль управління складною системою та проводити її декомпозицію для отримання дерева цілей; будувати структурну модель системи; аналізувати цільову та структурну моделі за допомогою лінійної карти розподілу обов'язків; розробляти функціональну модель у вигляді ієрархії діаграм в нотації IDEF0 та аналізувати можливості реінжинірингу бізнес-процесів; проводити інформаційний аналіз та моделювання інформаційних потоків з ціллю побудови ER-моделі даних автоматизованої системи; відображати окремі аспекти програмної реалізації автоматизованої системи у вигляді діаграм UML 2.0; використовувати математичний апарат окремих методів багатокритеріального вибору для забезпечення підтримки прийняття рішень в системах управління.

7.3. Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60÷74 бали):

Здобувач слабо володіє теоретичним матеріалом, має мінімум знань та умінь, допускає помилки у вирішенні практичних завдань. Захистив всі лабораторні завдання та розрахункове завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички побудови діаграм. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

Добре (75÷89 балів):

Здобувач має 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 практичні навички моделювання процесів. Правильно будує діаграми, його відповіді не є чіткими. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

Відмінно (90÷100 балів):

Здобувач твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни. Захистив всі практичні роботи, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички моделювання процесів. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, вирішити практичне завдання та скласти певну діаграму. Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит	Залік
90 – 100	відмінно	зараховано
75 – 89	добре	
60 -74	задовільно	
0 – 59	незадовільно	не зараховано

8. Політика навчального курсу

Відпрацювання пропущених занять відбувається відповідно до розкладу консультацій, за попереднім погодженням з викладачем. Питання, що стосуються академічної доброчесності, розглядає викладач або за процедурою, визначеною у Положенні про академічну доброчесність.

9. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Управління в умовах невизначеності».
2. Управління в умовах невизначеності (оброблення зображень і відеоінформації) [Текст]: навч. посіб. / Л. О. Краснов, К. Ю. Дергачов. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2017. – 124 с.
3. Ціфрова обробка зображень в програмі Maatlab [Текст]: навч. посіб. по лабораторному практикуму /Л. О. Краснов. – Х.: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харьк. авіац. ін-т», 2017. – 100 с.
4. НМКД в електронному вигляді розміщене на сервері каф. 301.
Посилання на НМКД дисципліни у системі дистанційного навчання
Ментор: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=3033>

10. Рекомендована література

Базова

1. [R. C. Gonzalez](#), [R. E. Woods](#), [S. L. Eddins](#) “Digital Image Processing Using MATLAB” 3rd edition Hardcover – January 1, 2020.
2. [Dr. Sheshang Degadwala](#) “Practical handbook for digital image processing using Matlab”, Kindle Edition, 341 pages Published December 28th 2018 by Techno Science Academy
3. А. І. Sergiyenko, Ю. І. Vinogradov, О. І. Lesyk “Digital signal processing. Computer tutorial using” VHDL. Е.: ІООО«ЕІ», 2012. – 104 р.

Допоміжна

1. Краснов Л.О., Дергачов К.Ю., Багінський С.В. «Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору» навч. посіб. Ч. 1. «Комп'ютери і засоби програмування», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 104 с.
2. Краснов Л.О., Дергачов К.Ю., Багінський С.В., Пявка Е.В. «Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору» навч. посіб. Ч. 2. «Оброблення зображень і відеоданих», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2018. – 92 с.
3. Краснов Л.О., Дергачов К.Ю., Плахотний О.В., Пявка І.О. «Основи побудови сучасних мобільних систем технічного зору» навч. посіб. Ч. 3.

- «Лабораторні роботи», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 72 с.
4. Краснов Л.О., Зимовін А.Я. «Цифрова обробка відеоданих в системах технічного зору (Digital processing of video data in vision systems)», Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 160 с.
 5. Краснов Л.О., Гавриленко О.В. «Об'єктно-орієнтоване проектування систем керування (з використанням Python і бібліотеки OpenCV)/ Object-oriented design of control systems(Python code and OpenCV library resources)» навч. посіб., Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 184 с.
 6. Дергачов К.Ю., Краснов Л.О., Шостак А.В. «Об'єктно-орієнтоване проектування технічних систем» Ч. 1, «Основи побудови і використання нейронних мереж». Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 168 с.
 7. K. Dergachov , L. Krasnov , O. Cheliadin , A. Zymovin. «Adaptive algorithms of face detection and effectiveness assessment of their use», Advanced Information Systems. 2018. Vol. 2, № 3, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”.
 8. K. Dergachov, L. Krasnov, O. Cheliadin, O. Plakhotnyi. «Web-cameras stereo pairs color correction method and its practical implementation», Advanced Information Systems. 2018. Vol. 3, № 1, National Technical University “Kharkiv Polytechnic Institute”, 2019, с. 29-42.
 9. K. Dergachov , L. Krasnov , V. Bilozerskyi, A. Zymovin. «Data pre-processing to increase the quality of optical text recognition systems», Radioelectronic and computer systems, 2021, № 4(100), Харків, ХАІ, DOI: 10.32620/reks.2021.4.15
 10. K. Dergachov , L. Krasnov , V. Bilozerskyi, A. Zymovin. « Methods and algorithms for protecting information in optical text recognition systems », Radio-electronic and computer systems, 2022, № 1(101), Харків, ХАІ, DOI: <https://doi.org/10.32620/reks.2022.1.12>
 11. K. Dergachov , L. Krasnov , V. Bilozerskyi, A. Zymovin. « Development of tools for information protection of optical text recognition systems », Radio-electronic and computer systems, 2022, № 2(102), Харків, ХАІ, DOI:org/10.32620/reks.2022.2.13
 12. Білозерський В.О., Дергачов К. Ю., Краснов Л.О. «Аналіз і попередня обробка відеоданих для підвищення якості роботи систем технічного зору», Міжнародний науково-технічний журнал "Проблеми керування та інформатики", Вип. 68, №2 (2023).

11. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри 301 www.k301.khai.edu