

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2



Д.М. Крицький

« »

2021 р.

**СИЛАБУС ОBOB'ЯЗKОВОЇ
HABЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«Методи обчислення та моделювання на ЕОМ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузі знань: 17 «Електроніка та телекомунікації», 15 «Автоматизація та приладобудування», 27 «Транспорт».

Спеціальності: 173 «Авіоніка», 151 «Автоматизація та комп'ютерно інтегровані технології», 152 «Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка», 272 «Авіаційний транспорт» .

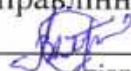
Освітні програми: Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Комп'ютерно-інтегровані технологічні процеси та виробництво, Якість, стандартизація та сертифікація, Інтелектуальні транспортні системи,

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків 2021

Розробник: Барсов В.І., професор кафедри Систем управління літальних апаратів, д.т.н., професор


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів

Протокол № 1_ від “27” серпня 2021 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент


(підпис)

К.Ю. Дергачов

Погоджено з представником здобувачів освіти:

Спайрося група 338


(підпис)

Чеснюк О.О.
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Барсов Валерій Ігорович, доктор технічних наук, професор;
 посада: професор кафедри Систем управління літальних апаратів;
 перелік дисциплін, які викладає : методи обчислення та моделювання на ЕОМ; електроніка і основи схемотехніки;
 напрями наукових досліджень: інформаційні технології;
 контактна інформація: ел. пошта: v.barsov@khai.edu.

2. 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, практичні заняття, лабораторні роботи, індивідуальне завдання.

Види контролю – поточний, модульний та підсумковий (семестровий) контроль (іспит).

Мова викладання – українська.

Пререквізити. Вища математика: диференціальне та інтегральне обчислювання; дії з комплексними числами в алгебраїчній та показовій формі; дослідження функцій та побудова їх графіків; векторна алгебра.

Кореквізити Проектування систем управління літальними апаратами. Сучасна теорія автоматичного управління.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення – формування в студентів базових знань й умінь, що відносяться до застосування методів обчислення та моделювання на ЕОМ під час проектування основних елементів систем управління (СУ).

Завдання – дати студентам систематизовані знання, що відносяться до застосування різноманітних методів розрахунків та моделювання, що використовуються при проектуванні основних елементів систем управління із застосуванням сучасних комп'ютерних технологій (КТ), зокрема середовища Matlab.

Компетентності, які набуваються:

Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

Здатність приймати обґрунтовані рішення.

Здатність працювати в команді.

Здатність працювати автономно.

Вміння використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності, аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих завдань з аналізу та синтезу систем автоматизації.

Здатність реалізовувати та використовувати апаратні та програмно-алгоритмічні засоби щодо збільшення надійності систем управління.

Вміння впроваджувати досягнення вітчизняної та закордонної науки та техніки, використовувати інноваційний досвід у галузі автоматизації.

Очікувані результати навчання:

Використовувати досягнення науки і техніки в професійній діяльності, аргументувати вибір методів розв'язування спеціалізованих завдань з аналізу та синтезу систем автоматизації з мобільними пристроями.

Застосовувати сучасні технології автоматизації проектування та конструювання інформаційно-управляючих систем у галузі автоматизації, вміти створювати апаратно-програмні засоби стосовно збільшення точності, надійності функціонування систем управління із мобільними додатками.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Сучасні комп'ютерні технології проведення обчислень та моделювання на ЕОМ

Змістовий модуль 1. Методи проведення обчислень на ЕОМ

Тема 1. Реалізація обчислювальних операцій на ЕОМ.

Форма занять: лекції, практичні, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження - 16 год.

Теми лабораторних занять: математичні обчислення в середовищі Matlab; створення наукової й інженерної графіки в середовищі Matlab; рішення рівнянь і систем рівнянь у середовищі Matlab; обчислення інтегралів і рішення диференціальних рівнянь у середовищі Matlab; рішення диференціальних, лінійних і нелінійних систем рівнянь у середовищі Simulink.

Тема практичних занять: системи числення, що використовуються при створенні комп'ютеризованих системах управління.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація. Розглядаються принципи побудови багаторівневих комп'ютерів та системи числення, що використовуються при створенні комп'ютеризованих системах управління.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 14 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних та практичних занять, формування питань до викладача.

Тема 2.. Загальні принципи моделювання на ЕОМ.

Форма занять: лекції, практичні, лабораторні заняття, самостійна робота;

Обсяг аудиторного навантаження – 20 год.

Теми лабораторних занять: перехідні характеристики типових ланок лінійних систем; аналіз і обробка зображень із використанням MATLAB Image Processing Toolbox; дослідження процесу фільтрації зображень із використанням MATLAB Image Processing Toolbox ; дослідження процесів квантування за часом і рівнем у цифрових системах в середовищі Simulink; моделювання й дослідження замкнутої системи управління із ПД і ПД-регуляторами в Simulink.

Тема практичних занять: апроксимація функцій та оцінка похибки емпіричних формул.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація: Загальні положення моделювання на ЕОМ. Обчислювальний експеримент. Класифікація погіршень обчислень.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 17 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних та практичних занять, формування питань до викладача.

Тема 3. Математична постановка й можливість розв'язання завдань оптимізації.

Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота;

Обсяг аудиторного навантаження – 3 год.

Тема практичних занять: дослідження методів багатокритеріальної оптимізації процесу управління.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер;

Стисла анотація: Математична постановка завдання оптимізації. Локальний і глобальний екстремум цільової функції. Можливість розв'язання завдань оптимізації. Графо - аналітичний метод розв'язання завдань математичного програмування. Метод золотого перетину. Графо - аналітичний метод розв'язання завдань оптимізації.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 2 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичних занять, формування питань до викладача.

Тема 4. Методи рішення багатокритеріальних завдань оптимізації.

Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 3 год.

Тема практичних занять: дослідження методів багатокритеріальної оптимізації процесу управління.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація: Постановка завдання багатокритеріальної оптимізації. Методи вирішення багатокритеріальних завдань. Основні принципи вибору критеріїв оптимальності.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 3 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичних занять, формування питань до викладача.

Тема 5. Методи рішення завдань лінійного програмування.

Форма занять: лекції, практичні, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Тема практичних занять: методи рішення завдань лінійного програмування; методи рішення завдань лінійного програмування угорським методом.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація: Лінійне програмування. Геометричний метод рішення завдання лінійного програмування. Угорський метод рішення завдання лінійного програмування.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 8 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичних занять, формування питань до викладача.

Тема 6. Методи техніко-економічної оцінки ефективності використання СУ.

Форма занять: лекції, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація: Поняття ефективності системи керування. Характеристика показників і методів розрахунку й оцінки ефективності застосування систем керування. Оцінка ефективності застосування СК.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 2 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, формування питань до викладача.

Тема 7. Застосування методів теорії ігор у процесі управління.

Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 4 год.

Тема практичних занять: рішення завдань теорії ігор що використовуються у процесі управління.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація: Гра як модель конфліктної ситуації. Поняття стратегії. Основна теорема теорії матричних ігор. Формальний опис гри. Рішення гри методами лінійного програмування.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 4 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка практичних занять, формування питань до викладача.

Модульний контроль.

Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю.

Обов'язкові предмети та засоби - відсутні.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 2 години. Підготовка до модульного контролю.

Змістовий модуль 2. Методи моделювання на ЕОМ

Тема 8. Математичні моделі топологічної структури СУ.

Форма занять: лекції, практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження - 6 год.

Тема практичних занять: математичні моделі та методи оптимізації інформаційної мережі СУ.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація: Основні визначення теорії графів. Завдання про найкоротший шлях на графі. Застосування елементів динамічного програмування для визначення найкоротшого шляху на графі. Вирішення завдання визначення найкоротшого шляху на графі методом гілок і границь.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до практичних занять, формування питань до викладача.

Тема 9. Застосування методів теорії СМО у процесі моделювання СУ.

Форма занять: лекції, практичні, лабораторні заняття, самостійна робота;

Обсяг аудиторного навантаження – 10 год.

Тема лабораторних занять: генерація випадкових чисел в середовищі Matlab.

Тема практичних занять: рішення завдань теорії СМО що використовуються у процесі моделювання систем управління.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Стисла анотація: Основні положення теорії систем масового обслуговування. Найпростіший потік і його властивості. Час обслуговування повідомлення системою. Марковський випадковий процес. Система масового обслуговування з відмовами. Система масового обслуговування з очікуванням. Система змішаного типу з обмеженням за часом очікування повідомлення в черзі. Система змішаного типу з обмеженням по довжині черги.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 12 год.

Види робіт, що належать до самостійної роботи здобувача - опрацювання матеріалу лекцій, підготовка до лабораторних та практичних занять, формування питань до викладача.

Модульний контроль

Форма занять: написання модульної роботи в аудиторії (за рішенням лектора допускається проведення у дистанційній формі).

Обсяг аудиторного навантаження: за необхідністю.

Обов'язкові предмети та засоби - відсутні.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 2 години. Підготовка до модульного контролю.

Модуль 2.

Індивідуальне завдання: розрахункова робота «Геометрична інтерпретація вирішення ЗЛП з використанням пакету Матлаб».

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 годин.

5. Індивідуальне завдання:

Розрахункова робота «Геометрична інтерпретація вирішення ЗЛП з використанням пакету Матлаб»

6. Методи навчання

Словесні: пояснення, навчальна дискусія. Наочні: презентації, ділові ігри. Практичні: лабораторні та практичні роботи. Індивідуальні консультації.

7. Методи контролю

Поточний контроль - відповідно до змістових модулів і тем у вигляді письмового опитування; усного опитування; тестування.

Підсумковий (семестровий) контроль – у вигляді письмового іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	10	0...50
Виконання і захист практичних робіт	0...3	6	0...18
Модульний контроль	0...2	1	0...2
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання і захист лабораторних робіт	0...5	1	0...5
Виконання і захист практичних робіт	0...3	2	0...6
Модульний контроль	0...2	1	0...2
Модуль 2			
Виконання і захист РР	0...5	1	0...5
Усього за семестр			100

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати

максимум 100 балів. Білет для іспиту складається з одного теоретичного питання (30 балів), одного практичного питання (30 балів) та одного лабораторного завдання, яке необхідно виконати на комп'ютері (40 балів).

Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

1. Відмінно (90÷100 балів) виставляється студенту:

1.1 Який твердо знає: базові поняття і принципи, що відносяться до дисципліни. Захистив всі практичні, лабораторні завдання та індивідуальне завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички роботи на ПЕОМ з пакетом Матлаб. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, розв'язати практичне та лабораторне завдання.

1.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неточних формулюваннях у відповідях на додаткові запитання, які були поставлені перед ним.

2. Добре (75÷89 балів) виставляється студенту:

2.1 Який 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 роботи на ПЕОМ з пакетом Матлаб. Правильно розв'язує практичні завдання, його відповіді не є чіткими.

2.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе при неповних відповідях на теоретичні або практичні запитання.

3. Задовільно (60÷74 бали) виставляється студенту:

3.1 Який слабо володіє 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 на ПЕОМ з пакетом Матлаб.

3.2 Зменшення кількості балів в межах оцінки можливе за неточні та неповні відповіді на теоретичні та практичні запитання.

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

9. 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.

10. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни.
2. Методи обчислення та моделювання на ЕОМ /В.І. Барсов, О.Ю. Костерна.- Навчальний посібник з лабораторного практикуму.- Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2021.-208с.
3. Методичні вказівки і завдання до виконання практичних робіт з дисципліни (кафедральні розробки).
4. НМКД в електронному вигляді розміщене на сервері каф. 301.
<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/13lZvGG913sQ46EYd0mgO5XHgjXyFlUta>

11. Рекомендована література

Базова

1. Ляшенко М. Я. Чисельні методи: Підручник / М. Я. Ляшенко, М. С. Головань. – К.: Либідь, 1996. – 288 с.
2. Лазарев Ю.Ф. Моделювання на ЕОМ: Навчальний посібник.-К: «Корнійчук», 2007. - 290 с.
3. Барсов В.І. Математичні методи та технічні засоби АСУ Підручник для студентів ВНЗ. - Х.: МОН, УПА, 2012. – 302 с.

Допоміжна

1. Лазарев Ю.Ф. Початки програмування в середовищі MatLAB: Навчальний посібник. - К.: "Корнійчук", 1999. - 160 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Сайт кафедри 301: k301.info.