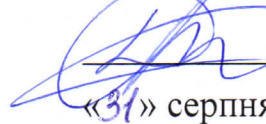


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
“Харківський авіаційний інститут”

кафедра Систем управління літальних апаратів (№ 301)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2

 Дмитро КРИЦЬКИЙ
«31» серпня 2023 р.

СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні основи цифрових систем

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 13 Авіаційні та ракетно-космічна техніка, 14 Електрична інженерія, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 25 Воєнні науки, національна безпека, безпека державного кордону, 27 Транспорт

Спеціальність: 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки та інформаційні технології, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології, 134 Авіаційна та ракетно-космічна техніка, 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 162 Біотехнології та біоінженерія, 163 Біомедична інженерія, 171 Електроніка, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 255 Озброєння та військова техніка, 272 Авіаційний транспорт

Освітня програма: Обчислювальний інтелект, Математичне та комп'ютерне моделювання, Інженерія програмного забезпечення, Інтелектуальні системи та технології, Інформаційні технології проектування, Комп'ютеризація обробки інформації та управління, Комп'ютерні технології в біології та медицині, Комп'ютерні мережі та системи, Програмовані мобільні системи та інтернет речей, Системне програмування, Системний аналіз і управління, Безпека інформаційних та комунікаційних систем, Кібербезпека промислових систем, Інформаційні системи та технології підтримки віртуальних середовищ, Розподілені інформаційні системи, Штучний інтелект та інформаційні системи, Безпілотні літальні комплекси, Комп'ютерно-інтегроване управління в енергетиці, Інженерія мобільних додатків, Комп'ютерні системи технічного зору, Системи автономної навігації та адаптивного управління літальних апаратів, Інтелектуальні транспортні системи

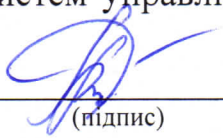
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Силабус введено в дію з 01.09.2023 року

Харків 2023

Активаци:
Чтобы активи

Розробник: Олена ГАВРИЛЕНКО доцент кафедри Систем управління літальних апаратів, к.т.н., доцент


(підпис)

Силабус розглянуто на засіданні кафедри Систем управління літальних апаратів

Протокол № 1_ від “25” серпня 2023 р.

Завідувач кафедри 301 к.т.н., доцент



Костянтин ДЕРГАЧОВ

Погоджено з представником здобувачів освіти:

(підпис)

(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача



Гавриленко Олена Володимирівна, кандидат технічних наук, доцент;

посада: доцент кафедри Систем управління літальних апаратів;

перелік дисциплін, які викладає : Алгоритмізація та програмування, Автоматизація інформаційно-управляючих процесів, Об'єктно-орієнтоване проектування систем управління;

напрями наукових досліджень: інформаційні технології, інтелектуальні навчаючі системи;

контактна інформація: ел. пошта: o.havrylenko@khai.edu

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна 4 .

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/150 годин, у тому числі аудиторних – 4 год., самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти – денна, дистанційна.

Дисципліна вибіркова.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні роботи.

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

Мова викладання – українська.

Пререквізити. Вища математика, Алгоритмізація та програмування, Вступ до фаху.

Дисципліна підтримує вивчення наступних курсів (для спеціальності 173 «Авіоніка»): Проектування систем управління. Мікроконтролери в системах управління. Інформаційно-вимірювальні пристрої авіоніки. Методи обчислень та моделювання на ЕОМ. Системи управління літальними апаратами.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: засвоєння здобувачами основ дискретної математики і алгебри логіки, правил побудови комбінаційних схем, елементів теорії інформації і кодування, а також чисельних методів, необхідних для опису цифрових елементів і систем авіоніки.

Завдання: набуття здобувачами навичок використання інструментів дискретної математики, теорії інформації і чисельних методів для вирішення задач аналізу і синтезу цифрових елементів і систем авіоніки.

Компетентності, які набуваються:

Загальні:

Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації.

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності

Фахові:

Здатність використовувати основи електроніки, схемотехніки при розв'язанні практичних завдань авіоніки.

Здатність до аналізу та синтезу систем керування літальних апаратів.

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

Здатність проектувати прилади та системи авіоніки із використанням автоматизованих систем.

Очікувані результати навчання:

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

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

Аналізувати, розраховувати та проектувати електричні та електронні системи авіоніки.

Розробляти математичні моделі літальних апаратів як об'єктів керування.

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

4. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи дискретної математики для побудови цифрових систем авіоніки

ТЕМА 1. ОСНОВИ ЦИФРОВОЇ ТЕХНІКИ І ПОДАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 10 год.

Тема лабораторних занять: Реалізація арифметичних операцій в різних системах числення.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 14 год.

Стисла анотація.

Відображення інформації у цифровій техніці [2]. Параметри імпульсів. Двійкова система числення. Перетворення десяткових чисел у двійкові. Виконання операцій над фізичними величинами. Шістнадцяткова система

ТЕМА 2. ФУНКЦІЇ АЛГЕБРИ ЛОГІКИ ТА ЇХ ОСНОВНІ ВЛАСТИВОСТІ

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 10 год.

Тема лабораторних занять: Подання і перетворення булевих функцій

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 14 год.

Стисла анотація.

Основні поняття теорії елементарних функцій алгебри логіки [1]. Основні закони алгебри логіки та їх використання для подання одних функцій логіки через інші. Подання одних функцій алгебри логіки через інші. Основні властивості функцій алгебри логіки.

ТЕМА 3. МЕТОДИ МІНІМІЗАЦІЇ БУЛЕВИХ ФУНКЦІЙ

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 10 год.

Теми лабораторних занять: Мінімізація булевих функцій методом Карт Карно

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 14 год.

Стисла анотація.

Основні поняття. Карти Карно. Мінімізація кон'юнктивних нормальних форм. Мінімізація диз'юнктивних нормальних форм. Мінімізація функцій в базисах I-НЕ та АБО-НЕ. Мінімізація не повністю визначених функцій алгебри логіки. Мінімізація систем булевих функцій.

Модульний контроль. Модульна робота 1

Змістовий модуль 2. Основи теорії інформації і чисельних методів для опису елементів і систем авіоніки

ТЕМА 4. МЕТОДИ СИНТЕЗУ КОМБІНАЦІЙНИХ СХЕМ

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 10 год.

Тема лабораторних занять: Розробка комбінаційних схем

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 14 год.

Стисла анотація.

Загальні відомості про комбінаційні схеми. Канонічний метод синтезу комбінаційних схем. Характеристики комбінаційних схем. Синтез КС з урахуванням обмеження. Позначення основних елементів комбінаційних схем

ТЕМА 5. КОДУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ. БОРОТЬБА З ПОМИЛКАМИ В КАНАЛАХ ЗВ'ЯЗКУ

Форма занять: лекції, лабораторні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження 12 год.

Тема лабораторних занять: Кодування і вимірювання інформації

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 14 год.

Стисла анотація.

Метрики Хартлі і Шеннона для вимірювання кількості інформації. Передача сигналів у каналах з завадами [3]. Кодування інформації. Завадостійке кодування. Коди з виявленням і виправленням помилок. Код Хемінга. Кодер коду Хемінга. Алгоритм декодування коду Хемінга

ТЕМА 6. ЧИСЕЛЬНІ МЕТОДИ НАБЛИЖЕННЯ ФУНКЦІЙ.

АПРОКСИМАЦІЯ, ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ТА ЕКСТРАПОЛЯЦІЯ

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

Обсяг аудиторного навантаження 12 год.

Теми лабораторних занять: Апроксимація функцій і обчислення похибки.

Обов'язкове обладнання – комп'ютер.

Обсяг самостійної роботи здобувачів 16 год.

Стисла анотація.

Постановка задачі. Поняття апроксимації та інтерполяції. Метод найменших квадратів для апроксимації. Інтерполяція лінійна та квадратична. Інтерполяційний поліном Лагранжа. Інтерполяційний поліном Ньютона. Сплайн-інтерполяція. Поняття екстраполяції функцій. Поняття похибки обчислення функцій.

Модульний контроль. Модульна робота 2.

5. Індивідуальні завдання

Не передбачено.

6. Методи навчання

Словесні: пояснення, навчальна дискусія. Наочні: презентації. Практичні: лабораторні 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 усного заліку.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти 4 семестр

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Відвідуваність занять	0...1	16	0...10
Виконання і захист лабораторних робіт	0...10	3	0...30
Модульний та поточний контроль	0...10	1	0...10
Змістовний модуль 2			
Відвідуваність занять	0...1	16	0...10
Виконання і захист лабораторних робіт	0..10	3	0..30
Модульний та поточний контроль	0...12	1	0...10
Усього за семестр			0...100

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

При здачі заліку здобувач має відповісти на одне теоретичне питання по кожній з шести лабораторних робіт (30 балів) і вирішити по одному практичному завданню з шести лабораторних робіт (60 балів).

12.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки: базові знання з подання чисел і виконання операцій у двійковій і шістнадцятковій системах числення, основи побудови таблиць істинності і методи мінімізації булевих функцій, позначення і алгоритм побудови комбінаційних схем, ентропійний підхід до обчислення інформації, методи завадостійкого кодування цифрового сигналу, методи побудови функцій цифрових систем і визначення похибки;

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки: переведення числа і арифметичні операції у двійковій і шістнадцятковій системі, побудова для заданої логічним виразом булевої функції мінімальної диз'юнктивної і кон'юнктивної форми і комбінаційної схеми, обчислення кількості інформації в повідомленні і можливості його передачі через канал із завадами, будувати функцію за її табличним поданням і визначати похибку обчислення.

12.3. 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 лабораторні завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «відмінно», має тверді практичні навички математичного опису цифрових елементів і систем авіоніки. Вільно користується навчальною та науково-технічною літературою з питань дисципліни. Вміє логічно і чітко скласти свою відповідь, вирішити лабораторне завдання та оформити звіт відповідно до вимог університету.

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 лабораторні завдання, виконав усі модульні завдання з оцінкою «добре», має практичні навички математичного опису цифрових елементів і систем авіоніки. Вміє вирішити лабораторне завдання та оформити звіт відповідно до вимог університету, проте 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 лабораторні завдання, виконав усі модульні завдання, має не впевнені практичні навички математичного опису цифрових елементів і систем авіоніки.

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 «Математичні основи цифрових систем авіоніки».
2. Методичні вказівки і завдання до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Математичні основи цифрових систем авіоніки».

Посилання на методичні матеріали:

https://drive.google.com/drive/folders/1DftDArZhKsmdC0u1SHCWt50mYs_znWbL?usp=drive_link

11. Рекомендована література

Базова

1. Халецька З.П. Математична логіка та теорія алгоритмів: Навчальний посібник. / З.П. Халецька, В.В. Нарадовий. – Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2017. – 128 с.
2. Рамський Ю. С. Логічні основи інформатики : навч. посіб. / Ю. С. Рамський. – К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2003. – 286 с.
3. Дичка І.А. Основи прикладної теорії цифрових автоматів : підручник / І. А. Дичка, В. П. Тарасенко, М. В. Онаї. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во “Політехніка”, 2019. – 508 с.
4. Майданюк В. П. Кодування та захист інформації. Навчальний посібник. - Вінниця: ВНТУ, 2009. - 164 с.
5. Комп’ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Ч. 2 : навчальний посібник / Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р., Софіна О. Ю., Шушура О.М.; за заг. ред. Р.Н. Кветного. – Вінниця: ВНТУ, 2012. – 230 с.
6. Задачин В. М. Чисельні методи : навчальний посібник / В. М. Задачин, І. Г. Конюшенко. – Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 180 с.

Допоміжна

1. Information technology for creating intelligent computer programs for training in algorithmic tasks. Part 1: Mathematical foundations / Kulik, A.S., Chukhray, A.G., Havrylenko, O.V. // System Research and Information Technologies, 2022(4), pp. 27–41
2. Chukhray, A., Havrylenko, O. Proximate Objects Probabilistic Searching Method(Conference Paper) // Advances in Intelligent Systems and Computing. – Volume 1113. – AISC. – 2020. – PP. 219-227
3. Zhyla, S., Volosyuk, V., Pavlikov, V., Ruzhentsev, N., Tserne, E., Popov, A., Shmatko, O., Havrylenko, O., Kuzmenko, N., Dergachov, K., Averyanova, Y., Sushchenko, O., Zaliskyi, M., Solomentsev, O., Ostroumov, I., Kuznetsov, B., & Nikitina, T. (2023). Practical imaging algorithms in ultra-wideband radar systems using active aperture synthesis and stochastic probing signals. Radioelectronic and Computer Systems, 0(1), 55-76.
4. Методи обчислення та моделювання на ЕОМ=Computational Methods and Simulation Techniques : навч. посіб. до лаб. практикуму / В. І. Барсов, О. Ю. Костерна ; М-во освіти і науки України, Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". - Харків. - Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", 2020. - 168 с.

15. Інформаційні ресурси

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