

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

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)



СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Імовірнісні методи прийняття рішень

Галузь знань: 10 Природничі науки, 11 Математика та статистика, 12 Інформаційні технології, 15 Автоматизація та приладобудування, 16 Хімічна та біоінженерія, 17 Електроніка та телекомунікації, 19 Архітектура та будівництво

Спеціальність: 101 Екологія, 103 Науки про Землю, 113 Прикладна математика, 121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 152 Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка, 163 Біомедична інженерія, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 193 Геодезія та землеустрій

Освітня програма: усі освітні програми за відповідними спеціальностями

Рівень вищої освіти: *другий (магістерський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

Розробник: Благодарний М. П., кандидат технічних наук, доцент
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні
кафедри мехатроніки та електротехніки (№305)
(назва кафедри)

Протокол № 1 від 30 серпня 2021 р.

В.о. завідувача кафедри №305

кандидат технічних наук, доцент
(науковий ступінь і вчене звання)

(підпис)



К. Ф. Фомичов
(ініціали та прізвище)

Погоджено з представником здобувачів освіти:


(підпис)

А. О. Скрипник
(ініціали та прізвище)

1. Загальна інформація про викладача

Благодарний Микола Петрович, заслужений винахідник України, кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри мехатроніки та електротехніки.

Викладає наступні дисципліни:

- на першому освітньому рівні – “Системи оброблення сигналів”, “Пристрої та методи контролю технологічних процесів”, “Прийняття рішень в умовах визначеності”;
- на другому освітньому рівні – “Методи контролю та діагностування мехатронних систем”, “Теоретичні основи експлуатації мехатронних систем”, “Імовірнісні методи прийняття рішень”, “Ігрові методи прийняття рішень”, “Науково-дослідна робота магістрів”.

Напрямок наукових досліджень: теоретичні основи забезпечення відмовостійкості матричних спецпроцесорів мехатронних систем реального часу .

Контактна інформація:

Тел.: 067-244-80-75

E-mail: n.blagodarnyi@khai.edu

Робоче місце: Літаковий корпус, ауд.114.

2. Опис навчальної дисципліни

Семестр, в якому викладається дисципліна – другий.

Обсяг дисципліни: 5 кредитів ЄКТС/ 150 годин, у тому числі аудиторних – 64 год., самостійної роботи здобувачів – 86 год.

Форма здобуття освіти – денна.

Дисципліна – вибіркова.

Види навчальної діяльності – лекції, лабораторні роботи.

Види контролю – модульний контроль, іспит.

Мова викладання – українська.

Пререквізити. Дисципліни “Мехатронні системи”, “Методи контролю та діагностування мехатронних систем”, “Системи штучного інтелекту”, “Ігрові методи дослідження операцій”.

Кореквізити. Дисципліна є базовою при вивченні дисциплін “Методи проектування та моделювання безпілотних систем”, “Проектування комп’ютерно-інтегрованих систем управління”, виконання магістерської роботи.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: опановування студентами математичних методів обґрунтування рішень з управління складними системами в умовах дії випадкових факторів та обмеженої інформованості.

Завдання: формування у студентів сукупності знань, вмінь і уявлень з основних методів сучасного управління та оптимізації в умовах дії випадкових факторів та обмеженої інформованості, їх застосування в практичній діяльності за фахом.

Компетентності, які набуваються:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для аналізу і синтезу систем автоматизації;
- здатність застосовувати методи системного аналізу, математичного моделювання, ідентифікації та числові методи для розроблення математичних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій;
- здатність використовувати для вирішення професійних завдань новітні технології у галузі автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Очікувані результати навчання:

Вміти застосовувати сучасні методи моделювання та оптимізації для дослідження та створення ефективних систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

Вміти виконувати аналіз та опрацювання інформації, проводити патентні дослідження з метою прийняття ефективних рішень, забезпечення патентної чистоти нових проектних рішень, визначення показників технічного рівня автоматизованих та автоматичних систем керування, засобів їх технічного та апаратно-програмного забезпечення.

Бути здатним проводити аналіз виробничо-технічних систем в різних галузях промисловості як об'єктів автоматизації і визначати стратегію їх автоматизації.

Вміти застосовувати системний підхід для врахування нетехнічних (економічних, правових, соціальних, екологічних і ін.) складових оцінки об'єктів автоматизації при проведенні робіт з впровадження систем керування складними технологічними та організаційно-технічними об'єктами.

3. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Імовірнісні моделі операцій

Тема 1. Аналіз випадкових подій.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Визначення законів розподілу випадкових величин на основі дослідних даних. Критерії узгодження.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з аналізу випадкових подій.

Стисла анотація. Частота та ймовірність події. Розподіли ймовірностей. Числові характеристики випадкових величин.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи:

Лінеаризація функцій випадкового аргументу. Вирівнювання статистичних рядів.

Тема 2. Функції випадкових аргументів.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Визначення числових характеристик функцій від випадкових величин.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з визначення характеристик функцій випадкових аргументів.

Стисла анотація. Функції випадкових аргументів. Розподіл максимумів та модулів. Граничні теореми. Правила обчислення моментів.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Лінеаризація функцій випадкового аргументу. Закони розподілу функцій випадкових аргументів.

Тема 3. Метод статистичних випробувань.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Визначення числових характеристик функцій від випадкових величин. Моделювання випадкових процесів методом статистичних випробувань.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з визначення характеристик систем шляхом статистичних випробувань.

Стисла анотація. Статистичне моделювання. Одиничне випробування. Псевдовипадкові числа. Формування масивів випадкових чисел заданими законами розподілу.

Оцінки якості результатів, отриманих методом статистичних випробувань.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Визначення

характеристик випадкового процесів за однією реалізацією.. Оцінки точності характеристик, отриманих методом статистичних випробовувань

Тема 4. Системи масового обслуговування та їх характеристики.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Визначення характеристик одно каналних систем масового обслуговування.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з визначення характеристик систем масового обслуговування з відмовами, очікуваннями, обмеженням довжини черги та часу перебування в ній.

Стисла анотація. Випадкові процеси. Потoki подій. Системи масового обслуговування з відмовами, чергами та очікуваннями обслуговування. Ефекти взаємодії каналів. Узагальнення характеристик систем масового обслуговування. Формула Літла.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Системи масового обслуговування з помилками.. Системи масового обслуговування з довільними потоками подій. Формула Літла.

Модуль 2.

Змістовний модуль 2. Неповні моделі операцій.

Тема 5. Стратегії дій в умовах обмеженої інформованості.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Пошук точок екстремуму методом дихотомії, метод чисел Фібоначчі, метод золотого перерізу.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з пошуку екстремумів цільових функцій в умовах невизначеності.

Стисла анотація. Роль експериментів в дослідженнях. Критерії оцінки отримуваних результатів. Активні стратегії пошуку екстремумів: метод дихотомії, метод чисел Фібоначчі, метод золотого перерізу.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Пошук точок екстремуму методами чисел Фібоначчі та золотого перерізу.

Тема 6. Багатовимірна оптимізація за результатами експериментальних досліджень.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Розв'язок задачі багатовимірної оптимізації методом найшвидшого спуску.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з багатовимірної оптимізації за результатами експериментальних досліджень.

Стисла анотація. Область експерименту. Поверхня відгуку. Методи формування стратегій пошуку вектору змінних та значення цільової функції. Пробні експерименти. Опорні експерименти. Етапи багатовимірної оптимізації: початковий, проміжний, заключний.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 9 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Методи формування стратегій пошуку вектору змінних та значення цільової функції. Квадратична апроксимація цільової функції

Тема 7. Методи формування загальних стратегій оптимізації.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Розв'язок задачі багатовимірної оптимізації методом конфігурацій.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки для використання методів формування загальних стратегій оптимізації.

Стисла анотація. Унімодальність цільових функцій. Поверхні одного рівня. Метод найшвидшого спуску. Метод Гауса-Зейделя. Метод конфігурацій.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення методів формування загальних стратегій оптимізації. Розв'язок задачі багатовимірної оптимізації методом Гауса-Зейделя.

Тема 8. Моделі з випадковими параметрами.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Розв'язання задачі стохастичної апроксимації методом Роббінса-Монро.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки для дослідження методів стохастичної апроксимації.

Стисла анотація. Помилки експериментів. Методи стохастичної апроксимації. Умови збіжності результатів. Процедури Роббінса-Монро та Кіфера-Вольфовиця. Аналіз точності розв'язків. Стохастична апроксимація за умови оптимальних характеристик процесу. Методи випадкового пошуку.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення умов збіжності результатів експериментів. Здійснення стохастичної апроксимації за умови оптимальних характеристик процесу.

5. Індивідуальні завдання

Розрахунок характеристик системи масового обслуговування з обмеженими

довжиною черги та часом очікування(варіанти).

6. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекцій, практичних занять, розрахунків), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами опублікованими кафедрою, виконання розрахункової роботи.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни, письмового модульного контролю, захист розрахункових робіт, фінальний контроль у вигляді іспиту.

8. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

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 та захист лабораторних робіт	0...4	8	0...32
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Всього за 1-й змістовний модуль			0...50
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання та захист лабораторних робіт	0...3	8	0...24
Модульний контроль	0...10	1	0...10
Всього за 2-й змістовний модуль			0...42
Виконання та захист розрахункової роботи	0...8	1	0...8
Всього за семестр			0...100

Семестровий контроль (залік) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та наявності допуску до заліку. Білет для іспиту складається з двох теоретичного запитань та задачі (практичне завдання). Максимальна кількість балів за одне теоретичне запитання – 30 балів. Максимальна кількість балів за практичне завдання – 40 балів.

При складанні семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі завдання на практичні ні заняття та виконати розрахункову роботу. Вміти самостійно давати характеристику загальним принципам побудови імовірнісних моделей прийняття рішень.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі завдання до лабораторних робіт, своєчасно захистити розрахункове завдання. Показати вміння виконувати та захищати завдання до практичних занять в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням оптимальних розв'язків задач. Показувати вміння будувати ймовірнісні моделі операцій, приймати рішення з урахуванням випадкових факторів та в умовах обмеженої інформованості. Знаходити параметри одно- та багатоканальних систем масового обслуговування в умовах дії довільних потоків заявок

Відмінно (90-100). У повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися в підручниках та навчальних посібниках. Досконально знати методи аналізу випадкових явищ, теоретичні основи масового обслуговування та методи оптимізації рішень з урахуванням випадкових факторів та в умовах обмеженої інформованості. Своєчасно виконувати та захищати всі завдання на практичні заняття в обумовлені викладачем термінами з обґрунтуванням точності рішень

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів		
	Іспит	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60–74	Задовільно	
0–59	Незадовільно	Незараховано

9. Політика навчального курсу

Пропущені заняття та невиконані завдання відпрацьовуються здобувачами протягом семестру, в якому вивчається дисципліна під час самостійної роботи. Захист завдань здійснюється на щотижневих консультаціях викладача.

Завдання, які видаються здобувачу є унікальними та ґрунтуються виключно на навчально-методичних матеріалах, розроблених та надрукованих викладачем.

10. Методичне забезпечення

Електронний ресурс, на якому розміщено навчально-методичний комплекс дисципліни - сайт k305@d3.khai.edu.

На сайті розміщений навчально-методичний комплекс дисципліни:

Обов'язкові складові:

- робоча програма дисципліни;
- конспект лекцій, навчальні посібники, в тому числі в електронному вигляді, які за змістом повністю відповідають робочій програмі дисципліни;

- методичні вказівки та рекомендації для виконання розрахункової роботи, практичних занять, а також методичні рекомендації для самостійної підготовки;
 - тематика індивідуальних занять;
 - приклади розв'язання типових завдань;
 - тести для контрольних заходів;
 - каталог інформаційних ресурсів;
- Додаткові складові НКМД:
- комп'ютерні презентації;
 - ілюстративні матеріали.
 -

11. Рекомендована література

Базова

1. Благодарний М.П., Тимонькін Г.М. Оцінка ефективності інженерних рішень: Конспект лекцій.- Харків: ХНАДУ, 2007. - 120 с.
3. Благодарний, М. П. Спеціальні питання сучасного керування та оптимізації [Текст] : навч. посіб.. У 3 ч. Ч. 1. Методи обґрунтування управлінських рішень в умовах повної інформації / М. П. Благодарний. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2019. – 176 с.
4. Спеціальні питання сучасного керування та оптимізації [Текст] : навч. посіб. для самост. роботи студентів. В 3 ч. Ч. 2. Ігрові методи обґрунтування управлінських рішень / М. П. Благодарний. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 176 с.
4. Спеціальні питання сучасного керування та оптимізації [Текст] : навч. посіб. для самост. роботи студентів. В 3 ч. Ч. 3. Імовірнісні методи обґрунтування управлінських рішень / М. П. Благодарний. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2021. – 176 с. (рукопис).

Допоміжна

1. Благодарний М.П., Білоконська Ю.В. Сучасні методи управління та оптимізації. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Харків: НАКУ “ХАІ”, 2017. – 164 с.
2. Пальчевський Б.О. Автоматизація технологічних процесів (виготовлення та пакування виробів): навч. посіб. – Львів: Світ, 2007. - 392 с.

12. Інформаційні ресурси

Сайт кафедри k305@d3.khai.edu