

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

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№ 305)



## СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### Ігрові 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.**

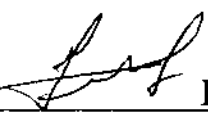
Розробник: Благодарний М. П., кандидат технічних наук, доцент  
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)

  
(підпис)

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

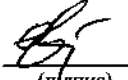
Протокол № 1 від 30 серпня 2021 р.

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, 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”, “Імовірнісні 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.

### **3. Мета та завдання навчальної дисципліни**

**Мета вивчення:** опановування здобувачами математичними методами обґрунтування рішень з управління складними системами в умовах протидії та невизначеності.

**Завдання:** формування у здобувачів сукупності знань, вмінь і уявлень з основних методів сучасного управління та оптимізації в умовах протидії та невизначеності, їх застосування в практичній діяльності за фахом.

#### **Компетентності, які набуваються:**

- здатність застосовувати відповідні математичні, наукові і технічні методи, а також комп'ютерне програмне забезпечення для аналізу і синтезу систем автоматизації;
- здатність виконувати аналіз об'єктів автоматизації на основі знань про процеси, що в них відбуваються та застосовувати методи теорії керування та оптимізації для аналізу та синтезу систем автоматичного керування;
- 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.
- враховувати нетехнічні (економічні, соціальні, екологічні, охорони праці і пожежної безпеки) аспекти, комерційний та економічний контекст під час формування рішень;
- здатність приймати обґрунтовані рішення, розуміючись на своїх правах і обов'язках як члена суспільства;

#### **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 створювати високонадійні системи автоматизації на основі сучасних положень теорії надійності, функціональної безпеки програмних та технічних засобів, аналізу та зменшення ризиків в складних системах.
- 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.

– вміти розробляти функціональну, технічну та інформаційну структуру комп'ютерно-інтегрованих систем управління складними технологічними процесами та виробництвом.

### **3. Зміст навчальної дисципліни**

#### **Модуль 1.**

#### **Змістовний модуль 1.Прийняття рішень в умовах невизначеності**

##### **Тема 1. Ефективність виконання операцій в умовах невизначеності.**

*Форми занять:* лекції та практичні заняття, самостійна робота.

*Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.*

*Теми практичних занять:* Оцінка ефективності виконання операцій за кількома показниками.

*Обов'язкові предмети та засоби:* Комп'ютерний клас. Методичні розробки з прийняття рішень в умовах невизначеності.

*Стисла анотація.* Показники ефективності виконання операцій. Оцінки ефективності виконання операцій за кількома показниками.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.*

*Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи:* Показники ефективності виконання операцій.

##### **Тема 2. Методика розрахунку ефективності інженерних рішень.**

*Форми занять:* лекції та практичні заняття, самостійна робота.

*Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.*

*Теми практичних занять:* Розрахунок оцінок ефективності інженерних рішень.

*Обов'язкові предмети та засоби:* Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розрахунку ефективності інженерних рішень.

*Стисла анотація.* Методи визначення вагових коефіцієнтів показників ефективності інженерних рішень. Визначення вагових коефіцієнтів часткових показників якості інженерних рішень методом експертного оцінювання. Розрахунок оцінок ефективності інженерних рішень.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.*

*Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи:* Визначення вагових коефіцієнтів часткових показників якості інженерних рішень методом експертного оцінювання.

##### **Тема 3. Статистичні ігри без проведення одиничних експериментів.**

*Форми занять:* лекції та практичні заняття, самостійна робота.

*Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.*

*Теми практичних занять: . Розрахунок оцінок ефективності інженерних рішень.*

*Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розрахунку показників статистичних ігор без проведення експериментів.*

*Стисла анотація. Основні поняття статистичних ігор. Критерії вибору стратегій в умовах невизначеності: здорового оптимізму, крайнього песимізму, Севіджа, Гурвіца, Лапласа. Розв'язання статистичних ігор без проведення одиничних експериментів.*

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 9 год.*

*Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Критерії вибору стратегій в умовах невизначеності.*

#### **Тема 4. Статистичні ігри з проведенням одиничних експериментів.**

*Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.*

*Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.*

*Теми практичних занять: Статистичні ігри з проведенням одиничних експериментів.*

*Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розрахунку показників статистичних ігор з проведення одиничних експериментів.*

*Стисла анотація. Планування експерименту в умовах невизначеності. Статистичні ігри з проведенням одиничних експериментів. Байєсовський принцип вибору стратегій у статистичних іграх з проведенням одиничних експериментів.*

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.*

*Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Планування експерименту в умовах невизначеності. Виконання розрахункової роботи.*

### **Модуль 2. Прийняття рішень в умовах невизначеності.**

#### **Тема 5. Основні поняття теорії ігор.**

*Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.*

*Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.*

*Теми практичних занять: Подання матричних ігор. Визначення нижньої та верхньої ціни гри.*

*Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розрахунку верхньої та нижньої ціни ігор.*

*Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розрахунку ціни ігор.*

*Стисла анотація. Гра як модель конфліктної ситуації. Класифікація ігор. Одокрокові та багатокрокові ігри. Подання матричної гри.*

*Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.*

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

та багатокрокові ігри. Подання матричної гри. Виконання розрахункової роботи.

### **Тема 6. Однокрокові матричні ігри**

*Форми занять:* лекції та практичні заняття, самостійна робота.

*Обсяг аудиторного навантаження* – 8 год.

*Теми практичних занять:* Розв'язання однокрокових матричних ігор у чистих та змішаних стратегіях.

*Обов'язкові предмети та засоби:* Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розв'язання одно крокових матричних ігор.

*Стисла анотація.* Розв'язання однокрокових матричних ігор у чистих стратегіях. Теореми матричних ігор. Розв'язання однокрокових матричних у змішаних стратегіях. Аналітичний та графічний методи розв'язання однокрокових матричних ігор.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 9 год.

*Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи:* Вивчення змісту аналітичного та графічного методів розв'язання однокрокових матричних ігор. Виконання розрахункової роботи.

### **Тема 7. Спрощення одно крокових матричних ігор.**

*Форми занять:* лекції та практичні заняття, самостійна робота.

*Обсяг аудиторного навантаження* – 8 год.

*Теми практичних занять:* Розв'язання матричних ігор  $m \times 2, 2 \times n$ .

*Обов'язкові предмети та засоби:* Комп'ютерний клас. Методичні розробки зі спрощення однокрокових матричних ігор.

*Стисла анотація.* Напрямки розв'язання матричних ігор  $m \times 2, 2 \times n, m \times n$ . Метод ітерацій.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 10 год.

*Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи:* Розв'язання матричних ігор  $n \times m$ . Виконання розрахункової роботи.

### **Тема 8. Багатокрокові матричні ігри.**

*Форми занять:* лекції та практичні заняття, самостійна робота.

*Обсяг аудиторного навантаження* – 8 год.

*Теми практичних занять* Розв'язання біматричних безкоаліційних ігор та багатокрокових ігор.

*Обов'язкові предмети та засоби:* Комп'ютерний клас. Методичні розробки з розв'язання багатокрокових матричних ігор.

*Стисла анотація.* Біматричні безкоаліційні ігри. Проблеми та форми кооперування. Поділи в кооперативних іграх. Розв'язання багатокрокових матричних ігор.

*Обсяг самостійної роботи здобувачів* – 10 год.

*Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи:* Поділи в

кооперативних іграх. Захист розрахункової роботи.

### 5. Індивідуальні завдання

Розв'язання одно крокової матричної гри у змішаних стратегіях (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 |
|------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|-------------------------|
| <b>Змістовний модуль 1</b>               |                                 |                            |                         |
| 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          |                                 |                            | <b>0...50</b>           |
| <b>Змістовний модуль 2</b>               |                                 |                            |                         |
| 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          |                                 |                            | <b>0...42</b>           |
| Виконання та захист розрахункової роботи | 0...8                           | 1                          | 0...8                   |
| <b>Всього за семестр</b>                 |                                 |                            | <b>0...100</b>          |

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови здобувача 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 здобувач має можливість отримати



максимум 100 балів.

### Критерії оцінювання роботи здобувачів протягом семестру

**Задовільно (60-74).** Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі завдання на лабораторні заняття та виконати розрахункову роботу. Вміти самостійно давати гру у вигляді матриць.

**Добре (75-89).** Твердо знати мінімум, захистити всі завдання до лабораторних робіт, своєчасно захистити розрахункове завдання. Показати вміння виконувати та захищати завдання до лабораторних занять в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням оптимальних розв'язків задач. Показувати вміння розв'язувати однокрокові та багатокрокові ігр. Знаходити нижню та верхню ціну ігор.

**Відмінно (90-100).** У повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися в підручниках та навчальних посібниках. Досконально знати методи розв'язання однокрокових, багатокрокових та статистичних ігор. Своєчасно виконувати та захищати всі лабораторні 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](mailto: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.
2. 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.
3. 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.

### **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\*\*](mailto:k305@d3.khai.edu)