

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

Кафедра мехатроніки та електротехніки (№305)



О. Ю. Крицький
(ініціали та прізвище)

2021 р.

**СИЛАБУС ВИБІРКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Методи оптимального управління та планування
(назва навчальної дисципліни)

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-вимірjuвальна 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: *перший(бакалаврський)*

Силабус введено в дію з 01.09.2021 року

Харків – 2021 р.

Розробник: кандидат технічних наук, доцент Благодарний М., П.

(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 мехатроніки та електротехніки №305)

К.Т.Н., доцент

(науковий ступінь і вчене звання)

(підпис)

К. Ф. Фомичов

(ініціали та прізвище)



Погоджено з представником здобувачів освіти:



(підпис)

Д. О. Шувалов

(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”, “Методи оптимального управління та планування”;
- 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 – 4 (2) семестр.

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 ,залік.

Мова викладання – українська.

Пререквізити: “Вища математика”, “Програмування та алгоритмічні мови”, “Комп'ютерні технології обчислень та моделювання”, “Ідентифікація та моделювання об'єктів автоматизації”, “Вступ до фаху”.

Кореквізити: “Системи обробки сигналів”, “Пристрої та методи контролю технологічних процесів”, “Експлуатація систем автоматизації”, “Основи проектування систем автоматизації”, “Дипломна робота (проект) бакалавра”.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: опановування студентами математичних методів обґрунтування рішень з управління складними системами в детермінованих умовах.

Завдання: формування у студентів сукупності знань, вмінь і уявлень з основних методів планування та оптимального управління, їх застосування в практичній діяльності за фахом.

Компетентності, які набуваються:

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Здатність приймати обґрунтовані рішення, розуміючись на своїх правах і обов'язках як члена суспільства

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.

Очікувані результати навчання:

Вміти застосовувати методи системного аналізу, ідентифікації та моделювання для розроблення математичних та імітаційних моделей окремих елементів та систем автоматизації в цілому, для аналізу якості їх функціонування із використанням новітніх комп'ютерних технологій.

Вміти використовувати різноманітне спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язування типових інженерних задач у галузі автоматизації, зокрема, математичного моделювання, автоматизованого проектування, керування базами даних, методів комп'ютерної графіки.

Вміти застосовувати системний підхід для врахування нетехнічних (економічних, соціальних, екологічних, охорони праці і пожежної безпеки) складових на формування технічних рішень при проектуванні та експлуатації об'єктів автоматизації.

4. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1 Загальні принципи управління системами

Тема 1. Загальні принципи управління системами.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 2 год.

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

Стисла анотація. Вступ до дисципліни. Система та її опис. Прості й

складні системи. Моделювання систем. Математична модель динамічної системи. Зміст керування системами.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення прикладів простих та складних систем, Вивчення методів моделювання систем.

Тема 2. Загальні принципи керування технічними системами.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 5 год.

Теми лабораторних занять: Побудова та дослідження математичної моделі динамічної системи

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

Стисла анотація. Види керування. Керування технічними системами.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 7 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення методів стабілізації, слідкування та програмного управління

Тема 3. Загальні принципи управління організаційними системами.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 7 год.

Теми лабораторних занять: Побудова та дослідження алгоритмів прийняття рішень щодо управління організаційними системами.

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

Стисла анотація. Загальні положення. Алгоритми прийняття рішень. Математичний апарат обґрунтування управлінських рішень. Однокрокові моделі. Багатокрокові моделі.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 6 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення алгоритмів прийняття рішень в організаційних системах Ознайомлення з однокроковими моделями оптимізації, Ознайомлення з багатокроковими моделями оптимізації.

Модульний контроль

Змістовний модуль 2. Оптимізація управління в умовах повної інформації

Тема 4. Лінійне програмування.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 12 год.

Теми лабораторних занять: Дослідження графічного методу розв'язання задач лінійного програмування. Розв'язання задачі лінійного програмування з використанням симплекс-методу. Знаходження рішень задачі цілочислового лінійного програмування методом відсікаючих площин.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з прийняття рішень шляхом розв'язання задач методом лінійного програмування.

Стисла анотація. Постановка задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування. Симплекс-метод. Табличний алгоритм симплекс-методу. Розв'язання задач лінійного програмування з обмеженнями - нерівностями. Цілочисельне програмування. Особливості задач цілочисельного програмування. Метод відсікаючих площин. Метод гілок та меж.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 16 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення алгоритму графічне розв'язання задач лінійного програмування. Розв'язання задачі лінійного програмування симплекс-методом. Розв'язання задач лінійного програмування з обмеженнями - нерівностями. Застосування методу гілок та меж при розв'язанні задач цілочисельного програмування.

Тема 5. Нелінійне програмування.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 14 год.

Теми лабораторних занять: Розв'язання задач нелінійного програмування з нелінійною цільовою функцією. Розв'язання задач квадратичного програмування. Розв'язання задач дробно-лінійного програмування. Дослідження пошукових методів розв'язання задач нелінійного програмування.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з прийняття рішень в умовах визначеності шляхом розв'язання задач нелінійного програмування..

Стисла анотація. Класифікація задач нелінійного програмування. Методи розв'язання задач нелінійного програмування. Основна теорема математичного програмування. Квадратичне програмування. Дробно - лінійне програмування. Пошукові методи розв'язання задач нелінійного програмування.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 16 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення методів розв'язання задач нелінійного програмування. Вивчення методів розв'язання задач квадратичного програмування. Вивчення методів розв'язання задач дробно - лінійного програмування. Вивчення методу найшвидшого спускання.

Модульний контроль.

Модуль 3.

Змістовний модуль 3. Багатокрокові моделі управління та планування

Тема 6. Динамічне програмування.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Розв'язання задачі динамічного програмування графічним методом.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з прийняття рішень в умовах визначеності шляхом озв'язання оптимізаційних задач методом динамічного програмування.

Стисла анотація. Загальні положення. Геометрична інтерпретація задачі динамічного програмування. Принцип оптимальності. Метод направленого перебору. Табличний алгоритм методу направленого перебору. Графічне розв'язання задач динамічного програмування. Задачі динамічного програмування з мультиплікативною цільовою функцією.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Табличний алгоритм методу направленого перебору. Графічне розв'язання задач динамічного програмування. Задачі динамічного програмування з мультиплікативною цільовою функцією.

Тема 7. Мережне планування.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Розрахунок параметрів мережного графіка. *Обов'язкові предмети та засоби:* Комп'ютерний клас. Методичні розробки з прийняття рішень в умовах визначеності шляхом мережного планування.

Стисла анотація. Планування комплексу робіт. Правила побудови мережних графіків. Параметри мережного графіка. Розрахунок параметрів мережного графіка.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 10 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Вивчення правил побудови мережних графіків. Визначення параметрів мережних графіків.

Тема 8. Оптимізація мережних графіків.

Форми занять: лекції та практичні заняття, самостійна робота.

Обсяг аудиторного навантаження – 8 год.

Теми лабораторних занять: Оптимізація мережного графіка за критерієм економії витрат ресурсів.

Обов'язкові предмети та засоби: Комп'ютерний клас. Методичні розробки з прийняття рішень в умовах визначеності шляхом оптимізації рішень задач мережного планування.

Стисла анотація. Оптимізація мережних графіків за критерієм витрат ресурсів. Оптимізація мережних графіків за критерієм економії ресурсів. Оптимізація мережних графіків за часом.

Обсяг самостійної роботи здобувачів – 12 год.

Теми, види робіт, що на належать до самостійної роботи: Оптимізація мережного графіка за критерієм економії витрат ресурсів. Оптимізація мережного графіка за критерієм економії часу.

Модульний контроль

5. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені навчальним планом.

6. Методи навчання

Проведення аудиторних занять (лекцій та лабораторних занять), індивідуальні консультації (при необхідності), самостійна робота студентів за матеріалами, опублікованими кафедрою.

7. Методи контролю

Проведення поточного контролю вивчення дисципліни, письмових модульних контролів, захист лабораторних робіт, фінальний контроль у вигляді заліку.

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	4	0...4
Виконання та захист лабораторних робіт	0...5	2	0...10
Модульний контроль	0...5	1	0...5
Всього за 1-й змістовний модуль			0...19
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист лабораторних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...5	1	0...5
Всього за 2-й змістовний модуль			0...41

Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...1	6	0...6
Виконання та захист лабораторних робіт	0...5	6	0...30
Модульний контроль	0...4	1	0...4
Всього за 3-й змістовний модуль			0...40
Всього за семестр			0...100

Білет для заліку складається з двох теоретичних 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 заліку здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі завдання на лабораторні заняття. Вміти самостійно давати характеристику загальним принципам керування системами.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі завдання до лабораторних занять. Показати вміння виконувати та захищати завдання до практичних занять в обумовлені викладачем терміни з обґрунтуванням рішень на оптимальне управління детермінованих умовах. Показувати вміння розв'язувати задачі оптимізації з заданою точністю.

Відмінно (90-100). У повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Знати усі теми. Орієнтуватися в підручниках та навчальних посібниках. Досконально знати методи оптимізації управлінських рішень та планування в умовах визначеності. Своєчасно виконувати та захищати всі лабораторні роботи в обумовлені викладачем термінами з обґрунтуванням оптимальних управлінських рішень.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

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. Спеціальні питання сучасного керування та оптимізації [Текст] : навч. посіб. для самост. роботи студентів. 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.

2. Благодарний М.П., Білоконська Ю.В. Сучасні методи управління та оптимізації. Навчальний посібник для самостійної роботи студентів. – Харків: НАКУ «ХАІ», 2017. – 164 с.

3. Благодарний М.П. Однокрокові та багатокрокові моделі оптимізації в умовах визначеності [Текст]: навч. посіб. до практичних занять та самост. роботи студентів/ М. П. Благодарний. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харк. авіа. ін.-т», 2020. – 136 с.

4. Мережне планування/ Благодарний М. П. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 104 с.(у друці).

Допоміжна

1. Основи цифрових систем/ І.П. Барбаш та інш. – Підручник.- Харків: Нац. аерокосмічний ун-т “Харк. авіац. ін-т”, 2002.- 672 с.

2. Благодарний М.П., Тимонькін Г.М. Оцінка ефективності інженерних рішень: Конспект лекцій.- Харків: ХНАДУ, 2007. - 120 с.

3. 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