

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник ректора ХНАДУ
професор Гладкий І.П.
" " 2015 року

ПРОГРАМА

навчальної дисципліни Математичні методи дослідження операцій
(повна назва навчальної дисципліни)

підготовки бакалавра
(назва освіти-кваліфікаційного рівня)

галузі знань 0501 "Інформатика та обчислювальна техніка"
(шифр і назва галузі знань)

напряму 6.050103 "Програмна інженерія"
(шифр і назва напряму підготовки)

кваліфікація 3121 "Фахівець з розробки та тестування програмного
(шифр і назва кваліфікації)

забезпечення"

(шифр за ОПП 2.1.04)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: Харківським національним автомобільно-дорожнім
(головне надбанням/наслідком вищого навчального закладу)

університетом

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: доцент кафедри Інформаційних технологій та мехатроніки кандидат технічних наук доцент Кудін Аанатолій Іванович

"Узгоджено"

Завідуючим кафедрою Інформаційних технологій та мехатроніки

доктор технічних наук, професор
вчене звання


підпис

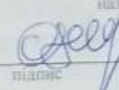
Ніконов С.Я.
прізвище та ініціали

" 22 " січня 2015 року

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри Інформаційних технологій та мехатроніки " 22 " січня 2015 року, протокол № 8

Завідуючий кафедрою Інформаційних технологій та мехатроніки

доктор технічних наук, професор
вчене звання


підпис

Ніконов С.Я.
прізвище та ініціали

Обговорено та рекомендовано до затвердження методичною радою факультету Комп'ютерних технологій і мехатроніки " 29 " січня 2015 року, протокол № 6

Голова ради кандидат технічних наук, професор
вчене звання


підпис

Левтеров А.І.
прізвище та ініціали

" 29 " січня 2015 року

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни "Математичні методи дослідження операцій" розроблена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавра з галузі знань 0501 "Інформатика та обчислювальна техніка" за напрямом підготовки 6.050103 "Програмна інженерія" професійного спрямування 3121 "Фахівць з розробки та тестування програмного забезпечення" затвердженого наказом МОН України за № 485 від 26.05.2010 року.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є теоретичні і практичні математичні методи дослідження операцій та питання методології постановки задач, вибору математичних моделей, осмисленню результатів розрахунків, які використовуються для визначення прийняття оптимальних рішень, котрі повинні привести до покращення роботи об'єктів та систем.

Міждисциплінарні зв'язки:

Вивчення дисципліни "Математичні методи дослідження операцій" ґрунтується на знаннях та вміннях, які студенти отримали під час вивчення дисциплін: 1.1.02 "Історія України", 1.1.03 "Історія української культури", 1.1.05 "Філософія", 1.2.01 "Математичний аналіз", 1.2.02 "Дискретні структури", 1.2.03 "Лінійна алгебра та аналітична геометрія", 1.2.04 "Теорія ймовірностей та математична статистика", 1.2.05 "Фізика", 1.3.01 "Алгоритми та структури даних", 1.3.13 "Комп'ютерна дискретна математика" 1.3.21 "Основи програмної інженерії", 1.3.22 "Основи програмування".

Вона забезпечує дисципліни: 1.3.10 "Групова динаміка і комунікації", 1.3.11 "Економіка програмного забезпечення", 1.3.12 "Емпіричні методи програмної інженерії", 1.3.14 "Конструювання програмного забезпечення", 1.3.16 "Менеджмент проектів програмного забезпечення", 1.3.17 "Моделювання та аналіз програмного забезпечення", 2.1.07 "Інтелектуальний аналіз даних", 2.2.1.01 "Економічна теорія", 2.2.2.03, "Технології програмування автомобільних комп'ютерних систем", 2.2.2.05 "Теорія прийняття рішень".

Перелік змістових модулів складається з трьох блоків змістових модулів.

Перший блок змістового модуля:

1. Предметна область лінійне та нелінійне програмування

Назви змістових модулів

- 1.1. Побудова математичних моделей проблемних ситуацій
- 1.2. Лінійне програмування
- 1.3. Параметричне програмування
- 1.4. Нелінійне програмування

Другий блок змістового модуля:

2. Дискретне та стохастичне програмування

Назви змістових модулів

- 2.1 Дискретне та стохастичне програмування

- 2.2. Засади дискретного програмування
- 2.3. Динамічне програмування.
- 2.4. Стохастичне програмування

Третій блок змістового модуля:

3. Методи оптимізації

Назви змістових модулів

- 3.1. Методи оптимізації функцій, що диференціюються
- 3.2. Методи оптимізації функцій, що не диференціюються
- 3.3. Методи оптимізації в задачах великої розмірності
- 3.4. Задачі та методи багатокритеріальної оптимізації

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни "Математичні методи дослідження операцій" є підготовка студентів з ґрунтовними математичними та теоретичними знаннями, які зможуть використовувати методичні, алгоритмічні та інформаційні технології дослідження операцій для розв'язання прикладних і наукових завдань при рішенні задач прийняття оптимальних рішень в області інформаційних систем і технологій, забезпечення теоретичної та інженерної підготовки фахівців у галузі проектування для, впровадження та використання інформаційних систем при виконанні фахових обов'язків.

Основними завданнями вивчення дисципліни "Математичні методи дослідження операцій" є формування у студентів знань та вмінь використовувати теоретичну та практичну підготовку з наступних тем при вирішенні фахових питань:

- Побудова математичних моделей проблемних ситуацій
- Лінійне програмування
- Параметричне програмування
- Нелінійне програмування
- Дискретне та стохастичне програмування
- Засади дискретного програмування
- Динамічне програмування. Стохастичне програмування
- Методи оптимізації функцій, що диференціюються та що не диференціюються
- Методи оптимізації в задачах великої розмірності
- Задачі та методи багатокритеріальної оптимізації

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні: **знати** (згідно вимог ОПП за напрямом та рівнем підготовки) – сучасні методи побудови різних аспектів моделювання систем та знати ефективні методи побудови аналізу систем та методологію використання прийняття ефективних управлінських рішень в конкретних застосуваннях.

вміти (згідно вимог ОКХ за напрямом та рівнем підготовки) – розробляти, аналізувати, та застосовувати ефективні математичні моделі явищ, процесів і систем для їх ефективної апаратно-програмної реалізації з метою отримання оптимального рішення по управлінні системою.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться **120** години **4** кредити ЄКТС.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни "Математичні методи дослідження операцій"

Модуль 1.

Блок змістових модулів 1. Лінійне та нелінійне програмування

Тема 1. Предмет та задачі дисципліни. Лінійне програмування. Двоїстість

Вступ. Мета та завдання дисципліни, її місце у навчальному процесі. Структура дисципліни, рекомендації щодо її вивчення. Організаційно-методичне забезпечення дисципліни. Основні поняття.

Побудова математичних моделей проблемних ситуацій. Загальна задача лінійного програмування (ЗЛП) та її форми запису. Властивості розв'язків ЗЛП. Геометрична інтерпретація ЗЛП. Графічний метод розв'язування ЗЛП. Симплексний метод розв'язування ЗЛП. Розширена М-задача. Поняття двоїстості. Правило побудови двоїстих задач. Основні теореми двоїстості. Двоїстий симплексний метод.

Тема 2. Параметричне програмування

Аналіз моделей на чутливість. Параметричне програмування. Параметричні зміни вектора обмежень. Параметричні зміни вектора цільової функції.

Тема 3. Нелінійне програмування

Загальна задача нелінійного програмування, її геометрична та економічна інтерпретація. Математичні основи опуклого програмування. Градієнтні методи. Методи штрафних функцій. Методи допустимих напрямів. Метод множників Лагранжа. Теорема Куна-Таккера. Задача нелінійного програмування при обмеженнях нерівностей. Задача квадратичного програмування.

Модуль 2.

Блок змістових модулів 2. Дискретне та стохастичне програмування

Тема 4. Засади дискретне та стохастичне програмування

Класифікація задач дискретного програмування. Математичні моделі задач дискретного програмування. Класифікація та загальна характеристика методів (последовного уточнення оцінок, відсікаючих площин, гілок та меж). Задачі дослідження операцій в умовах ризику та неповних даних. Узагальнена постановка задачі стохастичної оптимізації. Методи стохастичних градієнтів. Методи проектування стохастичних квазіградієнтів. Відсікання Гоморі. Методи випадкового пошуку та локального випадкового пошуку.

Тема 5. Динамічне програмування

Загальна постановка задачі динамічного програмування. Основні типи задач і моделей динамічного програмування. Багатокроковий процес прийняття рішень і динамічне програмування. Метод рекурентних співвідношень. Принципи оптимальності і рівняння Беллмана.

Тема 6. Стохастичне програмування

Загальна постановка задачі стохастичного програмування. Одноетапні задачі стохастичного програмування. Двоетапні задачі стохастичного програмування. Метод простування стохастичних квазіградієнта.

Тема 6. Фундаментальні алгоритми на графах і деревах

Основні поняття теорії графів. Матричне подання графа. Матриця зв'язності та матриця відстаней на графі. Пошук найкоротших шляхів та оптимальних маршрутів у графах. Алгоритм Дейкстри. Метод Беллмана. Знаходження мінімального остовного дерева графа за алгоритмом Прима-Краскала. Перевірка зв'язності графів. Алгоритм Тар'яна знаходження найменшого спільного пращра. Задача про найменше вершинне покриття.

Задача про Гамільтонові шляхи на графі. Пошук у ширину на графах. Пошук у глибину на графах.

Модуль 3.

Блок змістових модулів 3. Методи оптимізації

Тема 7. Методи оптимізації функцій

Методи оптимізації функцій, що диференціюються. Методи оптимізації функцій, що не диференціюються. Методи оптимізації в задачах великої розмірності.

Тема 8. Задачі та методи багатокритеріальної оптимізації

Методи багатокритеріальної оптимізації. Алгоритми і програми для задач відшукування сідлових точок. Методи оптимізації ієрархічно-керованих систем.

3. Рекомендована література

3.1. Основна

1. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій. – Київ: Видавничий Дім «Слово», 2006. – 816 с.
2. Вентцель Е.С. Исследование операций: задачи принципы, методология. – 2-е изд., стер. – М.: Наука. Гл.ред. физ. мат. лит., 1988. – 208 с. – ISBN 5-02-013900-9.
3. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій: Навчальний посібник. – Київ: Вид-во ТОВ «Видавничий дім «Професіонал», 2004. – 350 с.
4. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещеко Т.О. Математичне програмування: Навч. – метод. для сам ост. Вивч. Дисц. – К.: КНЕУ, 2001. – 248 с. ISBN 966-574-263-9
5. Таха Х. Введение в исследование операций. – М.: Изд. «Вильямс», 2001. – 921 с.

3.2. Додаткова

6. Бейко И. В., Бублик Б. Н., Зинько П. Н. Методы и алгоритмы решения задач оптимизации. — К.: Выща шк., 1983. — 512 с.
7. Вагнер Г. Основы исследования операций. Т. 1–3. // Соч. — М., 1972–1973.
8. Кофман А., Анри-Лабордер А. Методы и модели исследования операций. — М.: Мир, 1977.
9. Кофман А., Крюон Р. Массовое обслуживание: теория и приложения. — М., 1965.
10. Балашевич В.А. Математические методы в управлении производством. / Минск "Вышэйш. Школа", 1976. 336 с. С ил.
11. Крушевский Л. В. Теория игр. — К., 1975.
12. Мину М. Математическое программирование. — М.: Наука, 1990.
13. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. — М.: Наука, 1981.

3.3. Ресурси мережі Інтернет

14. Дослідження операцій і дискретний аналіз. Укладачі: О.С. Катуніна, С.С. Савіна, Д.С. Семьонов. [Електронний ресурс]. studentam.kiev.ua
15. В.І. Оспішев, Д.О. Пруненко, Д.Л. Бурко, О.М. Єрмак, Я.В. Санько. Дослідження операцій. // Навчальний посібник. / Харків — ХНАМГ — 2008. С. 136 с. [Електронний ресурс]
<http://eprints.kname.edu.ua/5684/1/%D0%93%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5.pdf>
16. В.Я. Кутковецький Дослідження операцій. Навчальний посібник / Миколаїв Видавництво МДГУ ім. Петра Могили 2003 [Електронний ресурс]
<https://www.google.com.ua/lib.chdu.edu.ua/pdf/pidruchnuku/14/1.pdf>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

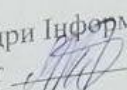
Формою підсумкового контролю успішності навчання з дисципліни є іспит. Згідно наказу МОН України від 30.12.05 р. № 774 підсумкова оцінка знань з навчальної дисципліни може визначатися як середньозважена результатів засвоєння окремих залікових модулів за згодою студента.

Відповідність підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах оцінкам за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	"Відмінно" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального.
82 - 89	Добре	B	"Дуже добре" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального.
75 - 81		C	"Добре" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67 - 74	Задовільно	D	"Задовільно" - теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки.
60 - 66		E	"Достатньо" - теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.
35 - 59	Незадовільно	FX	"Незадовільно" - теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
1 - 34		F	"Неприйнятно" - теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

5. Засоби діагностики успішності навчання

Засобами діагностики з дисципліни є тестовий контроль з використанням ПК та виконання лабораторних завдань.

Розробник програми: доцент кафедри Інформаційних технологій та мехатроніки к.т.н. доцент  Кудін А.І.

{Форма в редакції Наказу Міністерства освіти і науки № 683 від 05.06.2013}