

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор з науково-педагогічної
роботи по організації навчального процесу
та його науково-методичного забезпечення

_____ Романюк О. Н.

“ _____ ” _____ 20__ року

Математичне програмування та дискретна математика
(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА
нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалавра
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

напряму 6.050202– Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології
(шифр і назва напряму)

(Шифр за ОПП ШП 12)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою комп'ютерних систем управління
(повна назва кафедри)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Ковтун В.В., к.т.н., доцент.

Програма варіативної навчальної дисципліни «Математичне програмування та дискретна математика» затверджена на засіданні кафедри комп'ютерних систем управління

Протокол від «___» _____ 20__ року № ___

Завідувач кафедри _____ (проф. Дубовой В. М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною комісією Інституту автоматики, електроніки та комп'ютерних систем управління

Протокол від «___» _____ 20__ року № ___

Голова Методичної комісії ІнАЕКСУ _____ (проф. Бісікало О. В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від «___» _____ 20__ року № ___

Голова _____ (проф. Романюк О. Н.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійних програм підготовки *бакалаврів напряму 6.050202– Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології*

(спеціальності)

Предметом дисципліни є способи математичної формалізації виробничих систем і методи знаходження оптимальних планів їх функціонування. Під математичною формалізацією розуміється: визначення мети, яку переслідують суб'єкти управління; виявлення множини керованих параметрів виробничої системи; виявлення основних взаємозв'язків між керованими параметрами; представлення цих відносин у математичній формі; розробка методів одержання оптимальних рішень, що приводять до досягнення поставленої мети.

Міждисциплінарні зв'язки: Курс базується на знаннях вищої математики, алгоритмічних мов програмування, комп'ютерних методів дослідження та аналізу даних, методів оптимізації та теорії прийняття рішень.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

Змістовий модуль 1. Теорія множин та графів

Тема 1. Загальні властивості графів.

Тема 2. Прикладні та комбінаторні проблеми теорії графів.

Тема 3. Алгоритми розв'язання задач у термінах теорії графів.

Змістовий модуль 2. Теорія формальних мов

Тема 4. Загальне уявлення про алгебраїчний підхід.

Тема 5. Логіка висловлювань.

Тема 6. Числення висловлювань

Змістовий модуль 3. Екстремальні задачі дискретної математики

Тема 7. Алгоритмізація і точність обчислювальних процесів.

Тема 8. Чисельне розв'язування типових задач дискретної математики.

Змістовий модуль 4. Теорія ігор

Тема 9. Задачі теорії ігор

Змістовий модуль 5. Лінійне програмування

Тема 10. Постановка задачі лінійного програмування

Тема 11. Симплекс метод

Тема 12. Транспортна задача

Тема 13. Венгерський метод

Змістовий модуль 6. Теорія масового обслуговування
Тема 14. Задачі масового обслуговування

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Мета дисципліни – формування у студентів базових знань і навичок по побудові найрозповсюдженіших математичних моделей виробничих систем та застосуванню практичних методів для їх оптимального управління.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Математичне моделювання та дослідження операцій» набуття студентами навичок практичного застосування методів та алгоритмів розв’язання задач дослідження операцій та дискретної математики.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

— **знати:**

- методи лінійного програмування;
- методи нелінійного програмування;
- методи динамічного програмування;
- теорію ігор;
- теорію множин та графів;
- теорію формальних мов;

— методи розв’язання цілочисельних задач лінійного програмування;

— **вміти:**

– застосовувати сучасні технології програмування для створення програмних пакетів: управління запасами; розподілу ресурсів; ремонту та заміни обладнання; знаходження оптимального маршруту; оптимального комплектування кадрів підприємства; оптимального планування (управління) з врахуванням нелінійних залежностей між керованими параметрами; стратегічного планування діяльності підприємства з допомогою методів динамічного програмування; розв’язання конфліктних ситуацій з допомогою теорії ігор, застосовувати теорію алгоритмів та графів для розв’язання реальних виробничих задач.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 108 годин, 3,0 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія множин та графів

Тема 1. Загальні властивості графів.

Основні терміни і визначення. Неорієнтовані і орієнтовані графи. графи. Поняття вершин, ребер і дуг графа. Суміжні вершини і ребра. Графічне і матричне представлення графів. Матриця суміжності і матриці інцидентності. Представлення відображення графом. Орієнтовані графи. Орієнтовані маршрути, ланцюги, шляхи

і цикли. Способи завдання орієнтованих графів. Знаходження найкоротшого шляху на графі: постановка задачі, алгоритм розв'язання, приклад.

Тема 2. Прикладні та комбінаторні проблеми теорії графів.

Тема 3. Алгоритми розв'язання задач у термінах теорії графів.

Задача про комівояжера. Змістовна та формалізована постановки задачі. Розв'язання задачі методом динамічного програмування. Приклад.

Змістовий модуль 2. Теорія формальних мов

Тема 4. Загальне уявлення про алгебраїчний підхід.

Визначення формальної системи. Вимоги до формальних систем: інтерпретованість, несуперечність, повнота, аксіоматизованість. Принципи побудови формальних систем. Формальні граматики. Контекстно-вільна граMATика

Тема 5. Логіка висловлювань.

Тема 6. Числення висловлювань

Змістовий модуль 3. Екстремальні задачі дискретної математики

Тема 7. Алгоритмізація і точність обчислювальних процесів.

Основні поняття і властивості алгоритмів. Основні вимоги до алгоритмів. Формалізація алгоритму рекурсивними функціями та машиною Тюрінга. Операції над машиною Тюрінга. Задача маршрутизації вантажівок. Квадратична задача про призначення. Задача про рюкзак. Задача про мінімальне остовне дерева. Задача про максимальний потік. Складність задач. Огляд евристичних алгоритмів їх розв'язання. Розв'язання означених задач методом гілок та меж

Тема 8. Чисельне розв'язування типових задач дискретної математики.

Змістовий модуль 4. Теорія ігор

Тема 9. Задачі теорії ігор

Правила, критерії та схеми прийняття рішень. Прийняття рішень в умовах невизначеності та ризику. Принцип домінування стратегій. Критерії Лапласа, Вальда, Гувица та Севіджа. Функція корисності та критерій очікуваної корисності. Матричні ігри. Основні визначення та теореми. Графічний метод рішення. Пошук виграшу в змішаних стратегіях. Матричні ігри. Теорема фон Неймана та її наслідки. Зведення задачі теорії ігор до задачі лінійного програмування. Наближені способи рішення. Застосування моделей теорії ігор в економіко-виробничих системах.

Змістовий модуль 5. Лінійне програмування

Тема 10. Постановка задачі лінійного програмування

Основні поняття та визначення. Математична модель задачі. Постановка задачі лінійного програмування, форми її запису. Основна властивість задачі лінійного програмування

Тема 11. Симплекс метод

Симплекс-метод розв'язання задач лінійного програмування. Ідея методу, область визначення. Алгоритм простого (прямого) симплекс-методу. Побудова опорного (базисного) розв'язку задачі. Ознаки оптимальності опорних планів. Ознаки необмеженості цільових функцій в допустимій області. Ознаки наявності нескінченної множини оптимальних планів. Ознаки оптимальності розв'язку. Вироджені плани задачі лінійного програмування та проблеми зациклення. Алгоритм симплексного методу розв'язання не вироджених задач лінійного програмування. Особливі випадки застосування симплекс-метода. Методика інтерпретації симплекс - таблиць. Аналіз моделі на стійкість.

Тема 12. Транспортна задача

Задачі розподілу (Класична постановка одностайної однопродуктової транспортної задачі). Модель транспортної задачі. Її особливості, відмінності від моделі ОЗЛП. Види моделей транспортних задач. Перехід від відкритих моделей до закритих. Поняття фіктивного постачальника і споживача. Методи побудови опорного плану перевезень. Алгоритми розв'язання транспортних задач. Методи побудови опорних планів. Метод північно-західного кута. Метод подвійної переваги. Метод потенціалів для перевірки планів на оптимальність. Розподільний метод перевірки плану на оптимальність. Особливості розвитку транспортних задач з допомогою пакетів прикладних програм на ПЕОМ. Двоетапна транспортна задача та методи її розв'язання. Транспортної задача за критерієм часу.

Тема 13. Венгерський метод

Задача оптимального кадрового розподілу (задача про призначення). Математична модель. Постановка задачі. Венгерський метод розв'язання задачі про призначення

Змістовий модуль 6. Теорія масового обслуговування

Тема 14. Задачі масового обслуговування

Застосування лінійного програмування до задач дослідження операцій. Визначення оптимального асортименту. Оптимальне розподілення взаємозмінних ресурсів. Задача про суміші. Задача про розкроєння матеріалів. Оптимальні балансові моделі.

3. Рекомендована література

Базова

1. Дубовой В.М., Никитенко О.Д. Спеціальні розділи математики. - Вінниця: ВНТУ. - 2006. - 165 с.
2. Кондратенко Н. Р. Дискретна математика. Мінімізація логічних функцій у класі ДНФ. - Вінниця : ВДТУ, 2000. - 108 с.
3. Роїк О. М., Тадевосян Р. Г. Основи дискретної математики. **Ч. 1.** : Метод математичної індукції, обчислення висловлень, теорія множин. - Вінниця : ВДТУ, 2002 - 111 с.
4. Борисенко О.А. Лекції з дискретної математики. - Суми: ВТД «Університетська книга», 2007. - 255 с.
5. Бардачов Ю.М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика. - К.: Вища школа, 2002. – 287 с.
6. Боровська Т. М., Колесник І. С., Северілов В. А. Основи теорії управління та дослідження операцій. - Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2008. - 242 с.
7. Бардачов Ю.М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика. – К.: Вища школа, 2002. – 287 с.
8. Biggs N. L. Discrete Mathematics. – Oxford: Oxford University Press, 2nd eds., 2002. – 425p.
9. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. - К.: КНЕУ, 2001. - 248 с.
10. Збірник задач з курсу «Математичне програмування» / Укл. С. І. Наконечний, В. В. Вітлінський та ін. — К.: КНЕУ, 1998. — Ч. 2. – 265 с.
11. Зайченко Ю. П. Исследование операций. — К.: Вища шк., 1988. – 168 с.
12. Вагнер Г. Основы исследования операций. — Т. 1—3. — М.: Мир, 1972. – 342 с.
- 13.

Допоміжна

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. - М.:Сов.радио, 1972. – 552 с.
2. Геймейер Ю.Б. Введение в теорию исследования операций. - М.:Наука, 1971. – 383 с.
3. Таха Х. Ведение в исследование операций. - М.: Издат.дом Вильямс, 2001. – 912 с.

4. Форми підсумкового контролю — д.з. (7,10 семестри), і. (8 семестр).

5. Засоби діагностики успішності навчання

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів, тестування, колоквіуми, диференційний залік.