

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інституту телекомунікацій
і глобального інформаційного
простору НАН України,

Директор НАНУ, д.т.н., професор



О.М.Трофимчук

Наказ від 21.07.2023 №19 -с

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Математичне моделювання та оптимізація процесів обробки і розподілу потоків в ієрархічних комунікаційних мережах

113 – Прикладна математика
(спеціальність)

Київ-2023

Силабус з дисципліни Математичне моделювання та оптимізація процесів обробки і розподілу потоків в ієрархічних комунікаційних мережах
(назва навчальної дисципліни)

Для аспірантів за галуззю знань - 11 Математика та статистика
Спеціальність – 113 Прикладна математика

Розробник:

Васянін В.О., д.т.н., с.н.с.

(прізвище та ініціали, науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України (протокол №7 від 12 червня 2023р.)

Голова вченої ради



Олександр ТРОФИМЧУК
(прізвище та ініціали)

Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору Національної академії наук України

СИЛАБУС (SYLLABUS)

1. Опис навчальної дисципліни

Дисципліна	Математичне моделювання та оптимізація процесів обробки і розподілу потоків в ієрархічних комунікаційних мережах
Освітній ступінь	Третій (освітньо-науковий)
Галузь знань	11 - Математика та статистика
Спеціальність	113 - Прикладна математика
Загальна характеристика дисципліни	Кількість годин - 90 Кількість кредитів – 3 Форма підсумкового контролю – залік Курс – 2 Відділ прикладної інформатики
Пререквізити	Математичне програмування, лінійна алгебра, математичні моделі, методи і алгоритми для розв'язання задач оптимізації на графах и мережах
Анотація	Навчальна дисципліна «Математичне моделювання та оптимізація процесів обробки і розподілу потоків в ієрархічних комунікаційних мережах» включає в себе методи дослідження та аналізу багато - продуктових мереж з дискретними потоками
Методи навчання	лекція (оглядова/тематична); семінарські/практичні (презентація/дискусія)
Результати навчання (компетентності)	Набуття необхідних теоретичних і практичних знань для дослідження та аналізу процесів обробки і розподілу дискретних потоків в ієрархічних комунікаційних мережах
Мова викладання	Українська, російська
Форма викладання	Денна, заочна
2. Інформація про викладача	
Викладач	Васянін Володимир Олександрович
Науковий ступінь	Доктор технічних наук
Посада	Завідувач відділу прикладної інформатики
Адреса закладу	03186, м.Київ, Чоколівський бульвар,13,
E-mail	itelua@kv.ukrtel.net

Контактний
телефон

(044) 245-87-97

3. Календарно-тематичний план (схема вивчення курсу)

Назви тем	Кількість навчальних годин				Форми контролю
	Усього годин (кредитів)	Лекції	Практичні (семінарські) заняття	Самостійна робота студентів	
	<i>90 год</i>	<i>50 год</i>	<i>20 год</i>	<i>20 год</i>	
Тема 1: 1.1. Предмет та об'єкти математичного програмування 1.2. Математичні постановки задач математичного програмування 1.3. Приклади економіко - математич - них моделей 1.4. Багатокритеріальна оптимізація 1.5. Класифікація задач математичного програмування 1.6. Приклади задач математичного програмування	16	10	4	2	Участь у дискусії, тестування
Тема 2: 2.1. Приклади побудови економіко-математичних моделей процесів та явищ 2.2. Загальна економіко-математична модель задачі лінійного програмування та її форми запису. Основні властивості розв'язків задачі 2.3. Симплексний метод розв'язування задач та його різновиди	16	10	4	2	Участь у дискусії, тестування

<p>Тема 3: 3.1. Двоїсті задачі лінійного програмування та основні теореми двоїстості 3.2. Після оптимізаційний аналіз задач лінійного програмування 3.3. Двоїстий симплексний метод 3.4. Параметричне програмування</p>	16	10	4	2	Участь у дискусії, тестування
<p>Тема 4: 4.1. Транспортна задача. Економічна і математична постановка 4.2. Методи розв'язування транспортної задачі. Властивості опорних планів, двоїста транспортна задача 4.3. Транспортна задача у мережевій формі. Багато - продуктові задачі розподілу потоків з додатковими умовами. 4.4. Приклади економічних задач, що зводяться до транспортних моделей</p>	16	8	4	4	Участь у дискусії, тестування
<p>Тема 5: 5.1. Цілочислової задачі лінійного та нелінійного програмування. Економічна і математична постановка задач 5.2. Загальна характеристика методів розв'язування цілочислових задач. 5.2.1. Точні методи 5.2.2. Наближені методи 5.3. Приклади застосування</p>	14	6	2	6	Участь у дискусії, тестування

цілочислових задач математичного програмування					
<p>Тема 6:</p> <p>6.1. Задачі нелінійного програмування. Економічна і математична постановка</p> <p>6.2. Класичні методи оптимізації. Метод множників Лагранжа.</p> <p>6.3. Необхідні умови існування сідлової точки. Опуклі й угнуті функції. Теорема Куна - Таккера</p> <p>6.4. Опукле (квадратичне) програмування</p> <p>6.5. Градієнтні методи розв'язання задач нелінійного програмування</p> <p>6.6. Задачі динамічного і стохастичного програмування. Економічна сутність задач. Принцип оптимальності Беллмана. Багато кроковий процес прийняття рішень. Загальна математична постановка та особливості моделей стохастичного програмування..</p> <p>Методи розв'язання задач. Приклади економічних задач динамічного та стохастичного програмування</p>	12	6	2	4	Участь у дискусії, тестування

4. Перелік навчальних робіт та їх оцінка

Види робіт	Форми контролю	Оцінювання
<p>Тема 1: 1.1. Предмет та об'єкти математичного програмування. 1.2. Математичні постановки задач математичного програмування 1.3. Приклади економіко - математичних моделей. 1.4. Багатокритеріальна оптимізація. 1.5. Класифікація задач математичного програмування 1.6. Приклади задач математичного програмування</p>	УД, Т	залік
<p>Тема 2: 2.1. Приклади побудови економіко-математичних моделей процесів та явищ. 2.2. Загальна економіко-математична модель задачі лінійного програмування та її форми запису. Основні властивості розв'язків задачі. 2.3. Симплексний метод розв'язування задач та його різновиди</p>		
<p>Тема 3: 3.1. Двоїсті задачі лінійного програмування та основні теореми двоїстості. 3.2. Після оптимізаційний аналіз задач лінійного програмування. 3.3. Двоїстий симплексний метод. 3.4. Параметричне програмування</p>	УД, Т	залік
<p>Тема 4: 4.1. Транспортна задача. Економічна і математична постановка. 4.2. Методи розв'язування транспортної задачі. Властивості опорних планів, двоїста транспортна задача. 4.3. Транспортна задача у мережевій формі. Багато - продуктові задачі розподілу потоків з додатковими умовами. 4.4. Приклади економічних задач, що зводяться до транспортних моделей</p>	УД, Т	залік
<p>Тема 5: 5.1. Цілочислової задачі лінійного та нелінійного програмування. Економічна і математична постановка задач. 5.2. Загальна характеристика методів розв'язування цілочислових задач. 5.2.1. Точні методи. 5.2.2. Наближені методи. 5.3. Приклади застосування цілочислових задач математичного програмування</p>	УД, Т	залік
<p>Тема 6: 6.1. Задачі нелінійного програмування. Економічна і математична постановка. 6.2. Класичні методи оптимізації. Метод множників Лагранжа. 6.3. Необхідні умови існування сідлової точки. Опуклі й угнуті функції. Теорема Куна -Таккера 6.4. Опукле (квадратичне) програмування. 6.5. Градієнтні методи розв'язання задач нелінійного програмування. 6.6. Задачі динамічного і стохастичного програмування. Економічна сутність задач. Принцип оптимальності Беллмана. Багато кроковий процес прийняття рішень. Загальна математична постановка та особливості моделей стохастичного програмування. Методи розв'язання задач. Приклади економічних задач динамічного та стохастичного програмування</p>	УД, Т	залік

Список рекомендованої літератури

1. Ахо А. Построение и анализ вычислительных алгоритмов / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. — М.: Мир, 1979. — 586 с.
2. Ахо А. Структуры данных и алгоритмы / А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман: Пер. с англ.: Уч. пос. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2000. — 384 с.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт: Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. — 360 с.
4. Гэри М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи / М. Гэри, Д. Джонсон. — М.: Мир, 1982. — 416 с.
5. Задачі оптимального проектування надійних мереж / Н.З. Шор, І.В. Сергієнко, В.П. Шило, П.І. Стецюк та ін. — Київ: Наук. думка, 2005. — 229 с.
6. Зайченко Ю. П. Дослідження операцій: Підручник. — 4-те вид., перероб. і допов. — К., 2000. — 688 с.
7. Клейнрок Л. Вычислительные системы с очередями / Л. Клейнрок. — М.: Мир, 1979. — 600 с.
8. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Т.3 (Сортировка и поиск) / Д. Кнут. — М.: Мир, 1978. — 800 с.
9. Кормен Т. Алгоритмы: построение и анализ, 2-е издание / Т. Кормен, Ч. Лейзерсон, Р. Ривест, К. Штайн: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2005. — 1296 с.
10. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход / Н. Кристофидес. — М.: Мир, 1978. — 432 с.
11. Левитин А. Алгоритмы: введение в разработку и анализ / А. Левитин: Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. — 576 с.
12. Макконелл Дж. Основы современных алгоритмов. 2-е дополненное издание / Дж. Макконелл. — Москва: Техносфера, 2004. — 368с.
13. Михалевич В.С. Вычислительные методы исследования и проектирования сложных систем / В.С. Михалевич, В.Л. Волкович. — М.: Наука, 1982. — 286 с.
14. Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика / Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део.: Пер. с англ. — М.: Мир, 1980. — 476 с.
15. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++. Алгоритмы на графах: Пер. с англ. / Р. Седжвик. — СПб: ООО «ДиаСофтЮП», 2002. — 496 с.
16. Сергиенко И.В. Математические модели и методы решения задач дискретной оптимизации / И.В. Сергиенко. — Киев: Наук. думка, 1988. — 472 с.
17. Филлипс Д. Методы анализа сетей: Пер. с англ. / Д. Филлипс, А. Гарсия-Диас. — М.: Мир, 1984. — 496 с.
18. Ahuja R.K. Network flows: theory, algorithms, and applications / R.K. Ahuja, T.L. Magnanti, J.B. Orlin. — Prentice-Hall, Inc. Upper Saddle River, New Jersey, 1993. — 846 p.
19. Ausiello G. Complexity and Approximation: Combinatorial Optimization Problems and their Approximability Properties / G. Ausiello, P. Crescenzi, G. Gambosi, V. Kann, A. Marchetti-Spaccamela, M. Protasi. — Berlin: Springer-Verlag, 1999. — 524 p.
20. Bertsekas D. Network optimization: continuous and discrete models / D. Bertsekas. — P.O. Box 391, Belmont, MA 02178-9998: Athena Scientific, 1998. — 585 p.
21. Floudas C.A. and Pardalos P.M. (Eds.) Encyclopedia of Optimization: Second Edition.- Springer, New York, NY (2009), 4626 p.
22. Ehrgott M. Multiple Criteria Optimization. State of the Art Annotated Bibliographic Surveys / M. Ehrgott, X. Gandibleux. — Boston, MA: Kluwer, 2002. — 496 p.
23. Handbook of approximation algorithms and metaheuristics / Edited by T.F. Gonzales, Chapman & Hall / CRC Computer and Information Science Series, CRC Press, 2007. — 1432 p.
24. Kellerer H. Knapsack Problems / H. Kellerer, U. Pferschy, D. Pisinger. — Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2004. — 548 p.
25. Korte B. Combinatorial Optimization. Theory and Algorithms, Fourth Edition / B. Korte, J. Vygen. — Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 2008. — 627 p.
26. Martelo S. Knapsack problems: algorithms and computer implementations / S. Martelo, P. Toth. — Great Britain: Wiley, 1990. — 296 p.
27. Mehlhorn K. Algorithms and Data Structures. The Basic Toolbox / K. Mehlhorn, P. Sanders. — Springer, 2008. — 300 p.
28. Papadimitriou C. Combinatorial optimization: algorithms and complexity / C. Papadimitriou, K. Steiglitz. —

Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1982. — 496 p.