

МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій

Кафедра обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання

Затверджую:

Декан ФКІТ

Чолишкіна О.І.

“20” серпня 2020 р.



Схвалено на засіданні кафедри

Протокол № 12 від 20 серпня 2020 р.

Завідувач кафедри Дацко О.І.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математичні методи дослідження операція

спеціальності: 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

освітнього рівня Бакалавр
(назва освітнього рівня, ОКР)

освітньої програми: Комп'ютерні науки
(шифр і назва освітньої програми)

спеціалізації: _____
(за наявності) (назва спеціалізації)

Київ МАУП 2020

Розробник (-и) силябусу навчальної дисципліни:

Рябокін Юлія Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних інформаційних систем та технологій

Викладач:

Рябокін Юлія Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри комп'ютерних інформаційних систем та технологій

Силябус розглянуто і затверджено на засіданні кафедри обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання

Протокол від 20 серпня 2020 № 12

Завідувач кафедри


(підпис)

Дацко О.І.

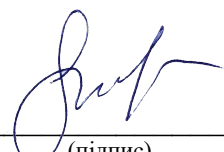
Силябус погоджено з гарантом (керівником) освітньої програми 122

Комп'ютерні науки

(шифр, назва освітньої програми)

20.08. 2020 р.

Керівник (гарант) освітньої програми


(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__» ____ 20__ р., протокол № ____

на 20__/20__ н.р. _____ (підпис) _____ (ПІБ), «__» ____ 20__ р., протокол № ____

ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом» <http://maup.com.ua/>
 Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій <http://itmaup.com.ua>
 Кафедра обчислювальної математики та комп'ютерного моделювання
http://itmaup.com.ua/?page_id=591

Назва дисципліни	<i>Математичні методи дослідження операцій</i>
Викладач (-і)	<i>Рябокін Ю.М.</i>
Портфоліо викладача (-ів)	http://itmaup.com.ua/?page_id=591
Контактний тел.	+380665475370
E-mail:	
Сторінка дисципліни на сайті	http://itmaup.com.ua/?page_id=1725
Консультації	<i>Ср: 11:30-12:50 корпус 24, аудиторія 11</i>

1. Коротка анотація до дисципліни. Дисципліна забезпечує математичну підготовку майбутніх бакалаврів з комп'ютерних наук, необхідну для вирішення оптимізаційних задач у галузі техніки, економіки, планування й проєктування. Зміст дисципліни охоплює коло питань, пов'язаних з методами вирішення задач лінійного, дискретного, нелінійного програмування та теорії ігор. Курс надає майбутнім фахівцям теоретичні знання з постановки оптимізаційних завдань та дозволяє сформулювати найважливіші практичні вміння з вибору методів та розробки алгоритмічного забезпечення програмних засобів розв'язання прикладних завдань у різних галузях сучасного суспільства.

2. Мета та завдання дисципліни. Метою викладання навчальної дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» є ознайомлення студентів з основами математичних методів розв'язання задач математичного програмування, формування навичок математичного дослідження прикладних питань і умінь перевести практичну задачу на математичну мову, оволодіння практичними вміннями та набуття навичок у застосуванні математичних методів дослідження операцій для вирішення практичних завдань певних галузей науки й техніки. При викладі математичних методів дослідження операцій курс спирається на знання студентів, отримані під час вивчення вищої математики, дискретної математики, алгоритмізації та програмування.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- ознайомлення з різними напрямками та методологією дослідження операцій;
- вивченні загальних положень щодо методів побудови математичних моделей, розв'язування та аналіз з метою використання при дослідженні операцій;
- набуття навичок вирішення основних завдань з розділів дослідження операцій: задачі лінійного програмування, транспортні задачі, задачі дискретного програмування;
- набуття навичок самостійного вивчення окремих тем дисципліни і вирішення типових задач;

- засвоєння отриманих знань студентами, а також формування у них мотивації до самоосвіти за рахунок активізації їхньої пізнавальної діяльності.

3. Формат курсу. При вивченні курсу передбачені три види навчальної роботи студентів: лекції, практичні заняття та практичні роботи.

У межах теоретичної частини вивчаються типові розділи дискретної математики.

У межах теоретичної частини забезпечуються:

- знання основних понять та визначень методів дослідження операцій;
- розуміння постановки та алгоритмів розв'язання основних оптимізаційних задач;
- знання основних методів розв'язання задач лінійного програмування;
- знання основних методів розв'язання задач нелінійного програмування;
- знання сучасних програмних засобів для розв'язання оптимізаційних задач.

Тематика практичних та практичних занять орієнтована на застосування теоретичних знань.

На практичних роботах студенти виконують

індивідуальні варіанти завдань, розробляють або використовують наявне ПЗ.

Проходження практичної частини курсу формує вміння:

- відбирати модель для розв'язання конкретних оптимізаційних завдань;
- знаходити розв'язки задач лінійного програмування графічним та симплексним методами;
- знаходити розв'язки транспортної задачі;
- знаходити розв'язки задач цілочисельного та дискретного програмування;
- обґрунтовувати й аналізувати вибір конкретного методу оптимізації при вирішенні практичних задач;
- аналізувати результати роботи методів оптимізації

4. Програмні результати навчання (інтегральні, фахові компетентності).

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність приймати обґрунтовані рішення.

фахових:

- здатність до математичного формулювання та досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтовування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування
- здатність до виявлення статистичних закономірностей недетермінованих явищ, застосування методів обчислювального інтелекту, зокрема статистичної, нейромережевої та нечіткої обробки даних, методів машинного навчання та генетичного програмування тощо;
- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проєктування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їх ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних областей і створення програмних та інформаційних систем;
- здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач;

- здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії;
- здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

Результати навчання дисципліни деталізують такі програмні результати навчання:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук;
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації
- використовувати знання закономірностей випадкових явищ, їх властивостей та операцій над ними, моделей випадкових процесів та сучасних програмних середовищ для розв'язування задач статистичної обробки даних і побудови прогнозних моделей;
- проектувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій;
- розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування..

5. Опис навчальної дисципліни:

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
<i>Комп'ютерні мережі</i>		
Курс	3	3
Семестр	5	5
Обсяг кредитів	3	3
Обсяг годин, в тому числі:	90	90
Аудиторні	34	6
Модульний контроль	2	-
Семестровий контроль	2	2
Самостійна робота	56	84
Форма семестрового контролю	<i>Залік</i>	<i>Залік</i>

6. Статус дисципліни: обов'язкова

7. Пререквізити - вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях теорії ймовірності та математичної статистики, чисельних методах та математичному аналізі

8. Технічне й програмне забезпечення /обладнання - програми та сервіси для перевірки оригінальності текстів (Unichek). Ознайомитися із наявними в Інституті програмами і сервісами можна: ауд. No5: Тищенко Максим Вадимович

9. Політика курсу - Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання наступних обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
- не пропускати заняття (як практичні так і лекційні), в разі хвороби мати довідку або її ксерокопію;
- самостійно опрацьовувати весь лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи; конструктивно підтримувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
- своєчасно і самостійно виконувати всі передбачені програмою практичні завдання;
- не користуватися мобільним телефоном під час аудиторних занять;
- брати очну участь у контрольних заходах;
- будь-яке відтворення результатів чужої праці, в тому числі використання завантажених з Інтернету матеріалів, як власних результатів, кваліфікується, як порушення норм і правил академічної доброчесності, та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

10. Схема курсу (Навчально-методична карта дисципліни)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ *«Математичні методи дослідження операцій»*

Разом: 90 год., з них 17 год. – лекції, 17 год. – практична робота; самостійна робота – 56 год., модульний контроль – 2 год.

Кількість балів за семестр	100				
Модулі	Змістовий модуль I				
Назва модуля	Задачі лінійного програмування				
Лекції	1	2	3		
Теми лекцій	Постановка ЗЛП. Канонічна та стандартна форми постановки задачі. Способи переходу до стандартного та канонічного запису ЗЛП. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування. Графічний метод розв'язку ЗЛП.	Симплекс метод. Пошук першого поліпшеного плану. Пошук нової кутової точки (поліпшеного плану). Деякі методи приведення задач лінійного програмування до виду, зручного для застосування симплекс - методу.	Транспортна задача. Постановка задачі. Деякі поняття й властивості, закрыта та відкрита задачі. Відшукування опорного плану. Метод потенціалів відшукування оптимального плану транспортної задачі. ТЗ з додатковими обмеженнями		
Практичні заняття	1	2	3	4	5
Теми практичних занять	Виконати завдання практичної роботи «Графічний метод вирішення задачі лінійного програмування з числом змінних більше 2	Двоїстість ЗЛП. Визначення двоїстої задачі. Правила запису двоїстих задач. Теорема двоїстості. Приклади двоїстих задач. Симплекс метод.	Методи пошуку опорного плану для транспортної задачі.	Виконати завдання практичної роботи «Вирішення транспортної задачі, пошук оптимального розв'язку методом потенціалів»	Виконати завдання практичної роботи «Вирішення транспортної задачі, пошук оптимального розв'язку методом потенціалів»
Поточний контроль	Модульна контрольна робота №1 (20 балів)				
Модулі	Змістовий модуль II				

Назва модуля	Цілочисельні задачі лінійного програмування. Методи нелінійного програмування											
Лекції	4			5			6			7		
Теми лекцій	Метод гілок та меж. Основна ідея методу. Алгоритм. Приклад графічної ілюстрації методу			Задача про ранець. Постановки дискретної задачі про ранець. Правило Данцига. Алгоритми вирішення завдання про ранець. Алгоритми динамічного програмування.			Постановка задачі нелінійного програмування. Особливості ЗНП. Класичні умови екстремуму (локальний екстремум, умовний, глобальний). Метод невизначених множників Лагранжа			Квадратичне програмування. Квадратична форма. Основні поняття, властивості. Теорія квадратичного програмування. Метод Вольфа в квадратичному програмуванні		
Практичні заняття	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Теми практичних занять	Постановки задачі. Графічний метод вирішення ЗЦЛП. Основні групи методів. Метод перерізів Гоморі. Приклад	Виконати завдання практичної роботи «Вирішенн я цілочисель ної задачі лінійного програмув ання методом	Виконати завдання практичної роботи «Вирішенн я задачі одно шляхової маршрут изації в ТКС	Жадібні алгоритми вирішення задач дискретно го програмув ання	Виконати завдання практичної роботи «Програ мна реалізаці я жадібних алгоритм ів вирішенн	Виконати завдання практичної роботи «Вирішенн я завдання про ранець методами динамічно го програмув ання»	Умови Куна- Таккера. Методи штрафних функцій вирішення задач нелінійної умовної оптимізаці ї	Виконати завдання практичної роботи «Аналітичне та графічне вирішення задачі нелінійного програмуван ня»(аналіти чне рішення)	Виконати завдання практичної роботи «Аналіти чне та графічне вирішенн я задачі нелінійно го програму	Розв'язув ання задач квадрати чного програму вання. 2 год.	Виконати завдання практичної роботи «Вирішенн я задачі нелінійно го програмув ання методом невизначе них	Виконати завдання практичної роботи «Вирішення задач нелінійного програмува ння методом невизначени х множників

11. Система оцінювання навчальних досягнень

Вид діяльності студента	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	3	3	4	4
Відвідування практичних занять	1	5	5	12	12
Виконання практичних завдань	10	5	50	12	120
Виконання завдань для самостійної роботи (додавати завдання за потребою)	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	20	1	20	1	20
Разом за кожним модулем	-		83	-	141
Максимальна кількість балів					224
224:100=2,24. Студент набрав Х балів; Розрахунок: Х:2,24 = загальна кількість балів.					
Усього за навчальною дисципліною					100

12. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання (

№ з/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	16
2.	Підготовка до практичних занять	32
3.	Підготовка до модульних контрольних робіт №1, №2	8
Усього за навчальною дисципліною		56

Критерії оцінювання:

- змістовність – 1 бал
- відповідність темі та стилю оформлення – 1 бал

13. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється шляхом написання модульної контрольної роботи.

Студентами пропонуються варіанти МКР, кожен білет містить по 2 теоретичних запитання та 2 практичних завдання.

Критерії оцінювання:

- виконання МКР – максимум 20 балів.

Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

№ п/п	Критерії оцінки знань студента виявлених під час проведення модульного контролю	кількість балів
1.	студент в процесі письмової відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання , виявляє високий рівень знань теоретичного та практичного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо.	20 балів
2.	студент має належний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на	15 бали

	поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише на половину поставлених запитань , тощо.	
3	студент має задовільний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо.	10 бали
4.	студент дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою відповідь або взагалі не в змозі відповісти на поставлені запитання , тощо.	0 балів

14. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання: *Залік*

15. Орієнтовний перелік питань для семестрового комплексного контролю.

1. Постановка ЗЛП
2. Канонічна та стандартна форми постановки задачі
3. Способи переходу до стандартного та канонічного запису ЗЛП
4. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування
5. Графічний метод розв'язку ЗЛП
6. Симплекс метод
7. Пошук першого поліпшеного плану
8. Пошук нової кутової точки (поліпшеного плану)
9. Деякі методи приведення задач лінійного програмування до виду, зручного для застосування симплекс методу
10. Транспортна задача. Постановка задачі
11. Деякі поняття й властивості, закрыта та відкрита задачі
12. Відшукування опорного плану
13. Метод потенціалів відшукування оптимального плану транспортної задачі
14. ТЗ з додатковими обмеженнями
15. Метод гілок та меж
16. Основна ідея методу
17. Алгоритм
18. Приклад графічної ілюстрації методу
19. Постановки дискретної задачі про ранець
20. Правило Данцига. Алгоритми вирішення завдання про ранець
21. Алгоритми динамічного програмування
22. Постановка задачі нелінійного програмування
23. Особливості ЗНП. Класичні умови екстремуму (локальний екстремум, умовний, глобальний)
24. Метод невизначених множників Лагранжа
25. Квадратичне програмування
26. Квадратична форма
27. Основні поняття, властивості
28. Теорія квадратичного програмування
29. Метод Вольфа в квадратичному програмуванні

16. Шкала відповідності оцінок

Сума балів за всі види	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
------------------------	-------------	-------------------------------

навчальної діяльності		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
68-74	D	задовільно	
60-67	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

17. Рекомендовані джерела (література):

- 22.1 B58 Власова, А. М. Математика с Mathcad : Учеб.-метод. пособие / А. М. Власова. – Екатеринбург : УрФУ, 2017. – 139 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Matematika_s_MathCad.rar.
- 22.1 Л64 Литвинов, А. Л. Вища та прикладна математика з елементами інформаційних технологій (теорія ймовірностей, математична статистика, математичне програмування, управління запасами) : Навч. посіб. / А. Л. Литвинов. – Х. : ХНУМГ, 2019. – 232 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/2/22/Litvinov_Vyscha_matematyka.rar.
- 22.12 М33 Матвієнко, М. П. Математична логіка та теорія алгоритмів : навч. посіб. / М. П. Матвієнко, С. П. Шаповалов. – К. : Ліра-К, 2017. – 212 с.
- 22.12 М33 Матвієнко, М. П. Математична логіка та теорія алгоритмів : навч. посіб. / М. П. Матвієнко, С. П. Шаповалов. – К. : Ліра-К, 2015. – 212 с.
- 22.1 Ф80 Фортуна, В. В. Вища та прикладна математика : навч. посіб. / В. В. Фортуна, О. І. Бескровний. – Л. : Магнолія 2006, 2016. – 647 с.

Електронні джерела

- <http://www.cs.toronto.edu/~stacho/public/IEOR4004-notes1.pdf>
- <http://www.dcsubit.com/course/operations-research/>
- https://www.youtube.com/watch?v=O6QO3J_85as
- <https://www.youtube.com/watch?v=QRakqTtOgoU>
- <https://www.youtube.com/watch?v=ZRQxf3pYSwc>
- <https://www.youtube.com/watch?v=8LusJS5-AGo>
- <https://www.youtube.com/watch?v=dZMltkeP>