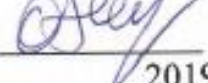


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра комп'ютерних технологій і мехатроніки

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньо-професійної програми
«Програмне забезпечення систем»
першого (бакалаврського) рівня вищої
освіти, завідувач кафедри КТМ, д.т.н.,

професор  Ніконов О.Я.
«___» _____ 2019 р.

СИЛАБУС
МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ
/
MATHEMATICAL METHODS OF OPERATIONS RESEARCH
SYLLABUS

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
освітня програма	Програмне забезпечення систем / Systems Software

Харків 2019

Автор: Подоляка Оксана Олександрівна, доцент кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки

Силабус розглянуто та затверджено на засіданні кафедри комп'ютерних технологій і мехатроніки, протокол № 18 від «27» червня 2019 р.

СИЛАБУС

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ / MATHEMATICAL METHODS OF OPERATIONS RESEARCH SYLLABUS

освітній ступінь	бакалавр / bachelor
галузь знань	12 Інформаційні технології / Information Technology
спеціальність	121 Інженерія програмного забезпечення / Software Engineering
освітня програма	Програмне забезпечення систем / Systems Software

Вступ

Методи дослідження операцій не являють собою єдиного універсального апарату, придатного для вироблення рішень на всі випадки життя. Дослідження операцій – це набір різних математичних методів, об'єднаних спільним завданням обґрунтування найкращих рішень. Кожен з цих методів має свою область застосування.

Математичні методи дослідження операцій – це навчальна дисципліна, що займається розробкою і практичним застосуванням методів найбільш ефективного управління організаційними системами. Методи дослідження операцій широко застосовуються при перспективному і поточному плануванні, проектуванні різних об'єктів, управлінні виробничими і технологічними процесами, прогнозуванні розвитку окремих галузей народного господарства. Особливо часто до них звертаються при рішенні задач розподілу трудових ресурсів і запасів, призначення термінів профілактичного ремонту устаткування, вибору засобів транспортування вантажів, складання графіка розкладів перевезень, розміщення нових виробництв і складів, збору інформації в автоматизованих системах управління і цілого ряду інших.

1. МЕТА, ЗАВДАННЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач управління з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів.

Завданням формування у студентів уяви про можливість формального опису за допомогою математичного моделювання проблем прийняття оптимальних рішень в реальних задачах, методологічні та прикладні питання, пов'язані з розробкою, обґрунтуванням та застосуванням точних та наближених методів їх розв'язування.

Результати вивчення дисципліни

З н а т и:

методику дослідження та моделювання основних задач математичного програмування; класифікацію задач математичного програмування; застосування математичного апарату для розв'язування оптимізаційних задач.

В м і т и:

використовувати оптимізаційні моделі у практиці управління економічними процесами; використовувати методику дослідження та моделювання основних

задач математичного програмування; застосовувати засоби MS Excel для автоматизації розрахунків та наочного представлення побудованих моделей.

2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання
Кількість кредитів - 5 Кількість годин - 150	нормативна (нормативна, за вибором ВНЗ, за вибором студента)	
Семестр викладання дисципліни	4	
Вид контролю:	екзамен (залік, екзамен)	
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	16	
- практичні, семінарські (годин)	32	
- лабораторні роботи (годин)		
- самостійна робота студентів (годин)	42	
- курсовий проект (годин)		
- курсова робота (годин)		
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)	30	
- підготовка та складання екзамену	30	

Пререквізити та постреквізити навчальної дисципліни:

- **пререквізити:** «Основи інформаційних технологій», «Алгоритми і структури даних», «Алгоритмізація та програмування», «Вища математика», «Дискретна математика»;
- **постреквізити:** «Теорія прийняття рішень», «Інтелектуальний аналіз даних», «Виробнича практика», «Дипломне проектування».

3. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст навчальної дисципліни відповідає робочій програмі

4. ПЛАН ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Результати навчання	Навчальна діяльність	Робочий час студента (год.)	Оцінювання (бал.)

1	2	3	4
Тема 1. Лінійне програмування.			
<p>Знати: загальну постановку задач дослідження операцій; клас задач лінійного програмування і методи їх розв'язання</p> <p>Вміти: виконувати формалізацію задач лінійного програмування; будувати модель задачі; застосовувати відповідні методи розв'язання задач</p>	<p>Лекція 1. Вступ до математичних методів дослідження операцій. Задачі лінійного програмування. <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ціль, об'єкт, предмет, задачі дослідження операцій. 2. Загальна постановка задачі дослідження операцій. 3. Задачі лінійного програмування. Основні поняття. 4. Графічний метод розв'язання задач лінійного програмування. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2, 4 Додатковий: 1 Інтернет-ресурси: 1</p>	2	2
	<p>Практичне заняття 1. 1. Дослідження графічного методу розв'язання задач лінійного програмування (ЗЛП). <i>Мета роботи:</i> дослідити графічний метод розв'язання задач лінійного програмування (ЗЛП) <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Побудувати модель задачі ЛП. 2. В середовищі MS Excel побудувати ОДЗ задачі. 3. Визначити графічно оптимальний план і отримати розв'язок задачі. 4. За допомогою Пакету аналізу MS Excel розв'язати ту саму задачу і перевірити отримані результати. 	4	8
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання лекційного матеріалу та джерел, зазначених у списку. <i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Історія становлення дослідження операцій як науки. 	5	2
	<p>Лекція 2. Задачі лінійного програмування. <i>План лекції:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основна, стандартна і канонічна ЗЛП. Еквівалентні форми ЗЛП. 2. Отримання канонічної форми ЗЛП методом Жордана-Гауса. 3. Симплексний метод розв'язання задач лінійного програмування. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1, 2, 4 Додатковий: 1 Інтернет-ресурси: 1</p>	2	2
	<p>Практичне заняття 2. Дослідження можливостей СУБД Access по створенню</p>	4	8

1	2	3	4
	<p>простих запитів. <i>Мета роботи:</i> дослідити можливості СУБД Access і отримати практичні навички зі створення простих запитів. <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Створити прості запити за різними умовами відбору за допомогою фільтрів. 2. Створити запити за допомогою майстра запитів. 3. Створити запити за допомогою конструктора. 4. Створити параметричні запити. 		
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку. <i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Двоїстість задач лінійного програмування. 	5	2
	<p>Лекція 3. Транспортна задача План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Математична постановка транспортної задачі. 2. Методи побудови опорного плану перевезень. 3. Алгоритм методу потенціалів, особливості його практичної реалізації. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1-4 Додатковий: 8 Інтернет-ресурси: 1</p>	2	2
	<p>Практичне заняття 3. Аналіз розв'язання транспортної задачі методом потенціалів та за допомогою симплекс-методу. <i>Мета роботи:</i> дослідити методи вирішення транспортних задач лінійного програмування, набути навичок побудови математичних моделей стандартних транспортних задач ЛП і їх розв'язання в Microsoft Excel. <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. За даними з прикладу 1 дослідити одне покращення опорного плану методом потенціалів. 2. Розв'язати транспортну задачу (за варіантом) методом потенціалів, визначивши опорний план за допомогою методу північно-західного кута та метода мінімального елемента. 3. Дослідити розв'язання транспортної задачі за допомогою надбудови «Пошук рішення» в Microsoft Excel. 4. Розв'язати задачу із завдання 2 за допомогою Microsoft Excel. 	4	8

1	2	3	4
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку.</p> <p><i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Транспортна модель з проміжними пунктами. 	5	3
	<p>Лекція 4. Задача про призначення.</p> <p>План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> Математична постановка задачі про призначення. Формалізований опис задачі. Угорський метод розв'язання задачі про призначення <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1-4 Додатковий: 5 Інтернет-ресурси: 1</p> <p>Практичне заняття 4. Аналіз розв'язання задачі про призначення угорським методом та за допомогою симплекс-методу. <i>Мета роботи:</i> дослідити можливості розв'язання задачі про призначення угорським методом та за допомогою симплекс-методу. <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Розв'язати задачі за варіантами за допомогою угорського методу. Розв'язати ті самі задачі за допомогою надбудови «Пошук рішення» в Microsoft Excel.. <p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку.</p> <p><i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Обробка інформації за допомогою SQL операторів 	2	2
	<p>Практичне заняття 4. Аналіз розв'язання задачі про призначення угорським методом та за допомогою симплекс-методу. <i>Мета роботи:</i> дослідити можливості розв'язання задачі про призначення угорським методом та за допомогою симплекс-методу. <i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Розв'язати задачі за варіантами за допомогою угорського методу. Розв'язати ті самі задачі за допомогою надбудови «Пошук рішення» в Microsoft Excel.. 	4	8
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку.</p> <p><i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Обробка інформації за допомогою SQL операторів 	5	3
Тема 2. Мережеві моделі.			
<p>Знати: різновиди мережевих моделей і методи їх розв'язання</p> <p>Вміти: будувати модель задачі; застосовувати відповідні методи розв'язання задач</p>	<p>Лекція 5. Мережеві моделі.</p> <p>План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> Основні поняття та задачі. Алгоритм Пріма побудови мінімального остового дерева. Задача знаходження найкоротшого шляху. Алгоритм Дейкстри. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1-4 Додатковий: 5, 8 Інтернет-ресурси: 1</p>	2	2
	<p>Практичне заняття 5. Алгоритм Пріма побудови мінімального остового дерева. Задача знаходження найкоротшого шляху. Алгоритм Дейкстри.</p>	4	8

1	2	3	4
	<p><i>Мета роботи:</i> дослідити можливості застосування алгоритмів Пріма і Дейкстри для розв'язання оптимізаційних задач.</p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Алгоритм Крускала. 		
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку.</p> <p><i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> За наведеною структурою мережі спланувати найбільш економну кабельну мережу. Розв'язати задачу з завдання 1, починаючи з вузла 5 замість вузла 1. Проаналізувати отримані результати. Наведено транспортну мережу. Необхідно знайти найкоротші маршрути між містами. В задачі 3 знайти найкоротші маршрути між вузлом 1 і рештою вузлів мережі. 	6	3
	<p>Лекція 6. Мережеві моделі (продовження). План лекції:</p> <ol style="list-style-type: none"> Задача про максимальний потік. Метод Форда-Фалкерсона. Методи мережевого планування. Критичний шлях. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 1-4 Додатковий: 5-8 Інтернет-ресурси: 1</p>	2	2
	<p>Практичне заняття 6. Аналіз та застосування методу Форда-Фалкерсона для розв'язання задачі про максимальний потік.</p> <p><i>Мета роботи:</i> дослідити застосування методу Форда-Фалкерсона для розв'язання задачі про максимальний потік.</p> <p><i>Завдання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> У наведеній транспортній мережі знайти максимальний потік та мінімальний розріз. Визначити максимальний потік у мережі (за варіантом). Визначити максимальний потік у мережі (ваги ребер обираються за варіантом).. 	4	8
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку.</p> <p><i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Методи мережевого планування. 	5	3
Тема 5. Дискретне та динамічне програмування.			
Знати: загальну	Лекція 7. Засади дискретного програмування. План лекції:	2	2

1	2	3	4
<p>постановку задач дискретного та стохастичного програмування і методи їх розв'язання</p>	<ol style="list-style-type: none"> Загальна постановка задач дискретного та стохастичного програмування. Задача комівояжера. Розв'язання задачі комівояжера методом гілок та меж. <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 3, 4 Додатковий: 7 Інтернет-ресурси: 1</p>		
<p>Вміти: будувати модель задачі; застосовувати відповідні методи розв'язання задач</p>	<p>Практичне заняття 7. Аналіз застосування методу Літтла гілок та меж для вирішення задачі комівояжера. <i>Мета роботи:</i> дослідити метод Літтла на прикладі задачі комівояжера. <i>Завдання:</i> <ol style="list-style-type: none"> Розв'язати задачі за варіантом. </p>	4	8
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку. <i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i> <ol style="list-style-type: none"> Алгоритм методу Літтла гілок та меж. Недоліки методу. </p>	5	2
	<p>Лекція 8. Динамічне програмування. План лекції: <ol style="list-style-type: none"> Загальна постановка задачі динамічного програмування. Рекурентна природа обчислювань в задачах динамічного програмування. Принцип оптимальності Беллмана. Задача про загрузку (про рюкзак). <p>Список рекомендованих джерел: Основний: 3,4 Додатковий: 6,8 Інтернет-ресурси: 1</p> </p>	2	2
	<p>Практичне заняття 8. Аналіз застосування методу динамічного програмування для розв'язання задачі про загрузку (про рюкзак). <i>Мета роботи:</i> дослідити застосування методу динамічного програмування для розв'язання задачі про загрузку (про рюкзак). <i>Завдання:</i> <ol style="list-style-type: none"> Розв'язати задачі за варіантом.. </p>	4	8
	<p>Завдання для самостійної роботи: Самостійне опрацювання літературних джерел, які зазначені у списку. <i>Питання, винесені на самостійне опрацювання:</i> <ol style="list-style-type: none"> Задача про найкоротший шлях. </p>	6	2
Курсова робота		30	
Підсумковий контроль: іспит		30	
Разом:		150 годин/ 5 кредитів	100 балів

5. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

Основний

1. Вентцель Е. С. Исследование операций / Е. С. Вентцель. – М.: Высшая школа, 2008. – 208 с.
2. Хемди А. Таха Введение в исследование операций / Хемди А. Таха. – М.: Издательский дом «Диалектика-Вильямс», 2018. – 1056 с.
3. Шелобаев С. И. Математические методы и модели в экономике, финансах, бизнесе: учебн. пособ. для вузов / С. И. Шелобаев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – 367 с.
4. Шикин Е. В. Исследование операций: учебник / Е. В. Шикин, Г. Е. Шикина. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. – 281 с.

Додатковий

5. Исследование операций : В 2-х томах. / под ред. Дж. Моудера, С. Элмаграби. – М. : Мир, 1981. – Т. 1. – 712 с.
6. Коршунов Ю. М. Математические основы кибернетики / Ю. М. Коршунов. – М. : Энергия, 1980. – 422 с. 40
7. Кобиляцький Л. С. Управління проектами / Л. С. Кобиляцький. – К. : Наукова думка, 2002. – 198 с.
8. Кремер Н.Ш. Исследование операций в экономике. – М. :Юрайт, 2013. – 438 с.

Інформаційні ресурси

1. <https://math.semestr.ru/games/operations-research.php>