

Київський університет імені Бориса Грінченка
(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра інформаційних технологій і математичних дисциплін

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-методичної
та навчальної роботи
О.Б. Жильцов
« 09 » 2016 р.



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

напряму підготовки

6.040201 Математика

(шифр і назва напряму підготовки)

інститут, факультет, відділення

Факультет інформаційних технологій та управління

(назва інституту, факультету, відділення)

КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА Ідентифікаційний код 02136554 Начальник відділу моніторингу якості освіти	
Програма № <u>1925</u>	
<u>Жильцов</u> (підпис)	(прізвище, ініціали)
« »	20 <u>16</u> р.

2016 – 2017 навчальний рік

Дослідження операцій, 6.040201 Математика

Дослідження операцій, 6.040201 Математика

Робоча програма навчальної дисципліни Дослідження операцій для студентів галузі знань 0402 Фізико-математичні науки, напрямку підготовки 6.040201 Математика.

Розробник:

Василевич Леонід Федорович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій та математичних дисциплін Факультету інформаційних технологій та управління Київського університету імені Бориса Грінченка.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін.
Протокол від « 07 » вересня 2016 року № 2.

Завідувач кафедри


(підпис)

Литвин О.С.
(прізвище та ініціали)



© Василевич Л.Ф., 2016 р.

© Київський університет імені Бориса Грінченка, 2016 р.

Дослідження операцій, 6.040201 Математика

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 0402 Фізико-математичні науки	Нормативна дисципліна циклу професійної та практичної підготовки
	Напрямок підготовки 6.040201 Математика	
Модулів – 1	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	Рік підготовки 4-й
Змістових модулів – 3		Семестр 7-й
Загальна кількість годин – 108		Лекції 22 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3		Практичні 20 год.
		Модульний контроль 6 год.
		Самостійна робота 60 год.
		Вид контролю у 7-му семестрі – залік

Співвідношення кількості годин аудиторних занять / самостійної і індивідуальної роботи до загальної кількості годин становить (%):
для денної форми навчання – 44% / 56%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у студентів знань, вмінь і навичок щодо впровадження та застосування теоретичних основ дослідження операцій; опрацювання студентами основних понять, моделей та методів, що використовуються при розв'язанні економічних задач оптимізації та задач математичного планування; формування у майбутніх спеціалістів теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач оптимізації та дослідження операцій; використання спеціалізованих оптимізаційних методів при розв'язанні економічних задач оптимізації та математичного планування;

Завдання:

- отримання студентами базових теоретичних знань у галузі дослідження операцій; суті дослідження операцій; основних принципів та прийомів математичного моделювання операцій, принципів підбору математичного та програмного забезпечення практичної реалізації задач оптимізації, математичного планування;
- набуття студентами практичних навичок постановки і розв'язання економічних

задач оптимізації з використанням відповідного математичного апарату дослідження операцій;

- вивчення студентами методичних аспектів після оптимізаційного аналізу операцій та розробки практичних рекомендацій з прийняття управлінських рішень, зокрема, за умов конфлікту.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен знати:

- економіко-математичні моделі, які являють собою концентрований вираз найбільш загальних взаємозв'язків та закономірностей економічних явищ в математичній формі;
- основні методи дослідження операцій;
- способи знаходження оптимальних стратегій поведінки осіб: за умов конфлікту;

вміти:

- ставити та розв'язувати економічні задачі оптимізації з використанням відповідного математичного апарату дослідження операцій;
- розв'язувати задачі теорії ігор;
- провадити після оптимізаційний аналіз та розробку практичних рекомендацій з прийняття управлінських рішень.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Теорія ігор.

Тема 1. Методологічні основи дослідження операцій.

Вступ. Предмет. Коротка історична довідка. Зміст і порядок проходження дисципліни. Основна і додаткова література.

Операція, основні поняття. Прямі та зворотні задачі. Управління операцією. Математичні моделі операцій. Допустимі та оптимальні рішення. Класифікація задач математичного планування, оптимізації та прийняття рішень. Критерії ефективності.

Тема 2. Теорія ігор.

Основні поняття теорії ігор та їх класифікація. Антагоністичні ігри. Математична модель. Основні теореми антагоністичних ігор. Рішення матричної гри (2×2). Теорема про активні стратегії. Рішення матричної гри ($2 \times m$) та ($n \times 2$). Спрощення матричних ігор. Рішення матричної гри та ($n \times m$). Приведення матричної гри до задач лінійного програмування (ЛП). Рішення матричної гри ($n \times m$) методом Брауна-Робінсон. Позичийні ігри. Дерево гри. Інформаційна множина. Нормалізація позиційної гри. Безкоаліційні ігри. Знаходження оптимальних рішень безкоаліційної гри. Знаходження рішень оптимальних по Парето. Знаходження рішень оптимальних по Нешу. Рішення безкоаліційної гри (2×2). Метастратегії.

Змістовий модуль 2. Мережеве та календарне планування.

Тема 3. Мережеве та календарне планування.

Визначення мережі. Мережеве планування. Алгоритми знаходження оптимальних мереж. Елементи сітьового графа. Терміни і параметри. Мережева модель комплексу операцій та правила її побудови. Календарне планування. Розрахунок задачі календарного планування. Визначення ранніх термінів виконання робіт. Визначення пізніх термінів виконання робіт. Критичні роботи та критичний шлях. Визначення резервів часу некритичних робіт. Побудова календарного графіка виконання робіт. Діаграма Ганта. Приклад задачі календарного планування.

Тема 4. Динамічне програмування.

Постановка задачі динамічного програмування. Математична модель. Основні означення. Принцип Беллмана. Метод зворотній прогонки. Алгоритми знаходження оптимальних мереж. Алгоритм побудови найкоротшого маршруту. Задача оптимального інвестування. Задача про рюкзак. Загальний випадок задачі динамічного програмування. Задача оптимальної заміни обладнання.

Змістовий модуль 3. Управління запасами**Тема 5. Управління запасами**

Загальна модель управління запасами. Однорідна статична модель Формула оптимального розміру заказу Уілсона. Модель виробництва партії товарів. Модель планування дефіциту. Однорідна статична модель з «розривами» цін. Багато продуктова статична модель управління запасами.

Тема 6. Імітаційне моделювання. Метод Монте-Карло.

Імітаційне моделювання. Оптимізація і імітаційне моделювання. Основні типи задач, які розв'язуються на основі імітаційної моделі. Области застосування імітаційного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Способи побудови та експлуатації імітаційних моделей. Роль випадкових чисел. Метод інверсії. Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей. Програмне забезпечення імітаційного моделювання. Суть метода Монте-Карло. Імітаційне моделювання як дослід.

Заключення. Перспективи розвитку дисципліни.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	денна форма				
	Усього	у тому числі			
л.		пр.	м.к.	с.р.	
Змістовий модуль 1. Теорія ігор					
Тема 1. Методологічні основи дослідження операцій	8	2		-	6
Тема 2. Теорія ігор	26	6	6	-	14
Разом за змістовим модулем 1	36	8	6	2	20
Змістовий модуль 2. Мережеве та календарне планування					
Тема 3. Мережеве та календарне планування	18	4	4	-	10
Тема 4. Динамічне програмування	18	4	4		10
Разом за змістовим модулем 2	38	8	8	2	20
Змістовий модуль 3. Управління запасами					
Тема 5. Управління запасами	18	4	4	-	10
Тема 6. Імітаційне моделювання. Метод Монте -Карло	14	2	2		10
Разом за змістовим модулем 3	34	6	6	2	20
Разом за 7-й семестр	108	22	20	6	60
Усього годин	108	22	20	6	60

5. Теми семінарських занять – не передбачено навчальним планом

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Теорія ігор		
1	Матричні ігри.	2
2	Позиційні ігри.	2
3	Безкоаляційні ігри.	2
Змістовий модуль 2. Мережеве та календарне планування		
4	Мережеве планування.	2
5	Календарне планування	2
6	Динамічне планування.	2
7	Загальний метод динамічного програмування.	2
Змістовий модуль 3. Управління запасами		
8	Однорідна статична модель управління запасами.	2
9	Модель управління запасами з «розривами» цін.	2
10	Оптимізація і імітаційне моделювання. Метод Монте-Карло.	2
Разом за 5-й семестр		20
Разом		20

7. Теми лабораторних занять – не передбачено навчальним планом

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
Змістовий модуль 1. Теорія ігор		20	20
1	Основні поняття теорії ігор та їх класифікація. Антагоністичні ігри. Математична модель. Основні теореми антагоністичних ігор. Рішення матричної гри (2*2). Теорема про активні стратегії. Рішення матричної гри (2*m) та (n*2). Спрощення матричних ігор.	6	6
2	Рішення матричної гри (n* m) методом Брауна- Робінсон. Позиційні ігри. Древо гри. Інформаційна множина. Нормалізація позиційної гри.	6	6
3	Безкоаляційні ігри. Знаходження оптимальних рішень безкоаляційної гри. Знаходження рішень оптимальних по Парето. Знаходження рішень оптимальних по Нешу. Рішення безкоаляційної гри (2*2). Метастратегії.	8	8
Змістовий модуль 2. Мережеве та календарне планування		20	20
4	Мережеве планування. Визначення мережі. Алгоритми знаходження оптимальних мереж.	6	6
5	Календарне планування. Елементи сітьового графа. Терміни і параметри. Мережева модель комплексу операцій та правила Ії побудови. Розрахунок задачі календарного планування. Визначення ранніх термінів виконання робіт. Визначення пізніх термінів виконання робіт. Критичні роботи та критичний шлях. Визначення резервів часу некритичних робіт. Побудова календарного графіка виконання робіт. Діаграма Ганта.	8	8

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Бали
6	Постановка задачі динамічного програмування. Математична модель. Основні означення. Принцип Беллмана. Метод зворотній прогонки. Алгоритми знаходження оптимальних мереж. Алгоритм побудови найкоротшого маршруту.	4	4
7	Задача оптимального інвестування. Задача про рюкзак. Загальний випадок задачі динамічного програмування.	2	2
Змістовий модуль 3. Управління запасами		20	20
8	Загальна модель управління запасами. Однорідна статична модель Формула оптимального розміру заказу Уілсона. Модель планування дефіциту.	8	8
9	Однорідна статична модель з «розривами» цін.	4	4
10	Імітаційне моделювання. Оптимізація і імітаційне моделювання. Основні типи задач, які розв'язуються на основі моделі. Области застосування імітаційного моделювання. Перевірка адекватності моделі. Способи побудови та експлуатації імітаційних моделей. Роль випадкових чисел. Метод інверсії. Генерація випадкових чисел з різними законами розподілу імовірностей. Програмне забезпечення імітаційного моделювання. Суть метода Монте–Карло. Імітаційне моделювання як дослід.	8	8
Разом за 7-й семестр		60	60
Разом		60	60

9. Індивідуальні завдання – не передбачено навчальним планом

10. Навчально-методична карта дисципліни

Разом: 108 год., із них: лекції – 22 год., практичні заняття – 20 год., модульний контроль – 6 год., самостійна робота – 60 год.

Модулі (назви, бали)	1. Теорія ігор (82 бали)			2.Мережеве та календарне планування (93 бали)				3.Управління запасами (81 бал)			
Теми	1	2		3	4			5	6		
Лекції (теми, бали)	1. Методологічні основи дослідження операцій (1 бал)	2. Матричні ігри (1 бал)	3. Позичійні ігри (1бал)	4. Безкоаліційні ігри (1 бал)	5. Мережеве планування (1 бал)	6. Календарне планування (1 бал)	7.Динамічне програмування (1 бал)	8.Загальний метод динамічного програмування (1 бал)	9. Управління запасами (1 бал)	10. Модель управління запасами з «розривами» цін (1 бал)	11. Імітаційне моделювання. Метод Монте-Карло (1 бал)
Практичні заняття (теми, бали)	1. Рішення матричної гри (2*2); (2*m) та (n *2) (11 балів)	2. Спрощення матричних ігор. Рішення матричної гри (n*m) методом Брауна- Робінсон (11 балів)	3. Безкоаліційні ігри (11 балів)	4. Мережеве планування (11 балів)	5. Календарне планування (11 балів)	6. Динамічне планування (11 балів)	7. Загальний метод динамічного програмування (11 балів)	8. Однорідна статична модель управління запасами (11 балів)	9. Модель управління запасами з «розривами» цін. (11 балів)	10. Оптимізація і імітаційне моделювання. Метод Монте-Карло.(11 балів)	
Самостійна робота	Самостійна робота (20 балів)			Самостійна робота (20 балів)				Самостійна робота (20 балів)			
Поточний контроль (вид, бали)	Модульна контрольна робота 1 (25 балів)			Модульна контрольна робота 2 (25 балів)				Модульна контрольна робота 3 (25 балів)			

11. Методи навчання

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- 1) За джерелом інформації:
 - *Словесні*: лекція (традиційна, проблемна) із застосуванням комп'ютерних інформаційних технологій (PowerPoint-презентація), практичні роботи, пояснення, розповідь, бесіда.
 - *Наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація.
 - *Практичні*: вправи.
- 2) За логікою передачі і сприймання навчальної інформації: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.
- 3) За ступенем самостійності мислення: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.
- 4) За ступенем керування навчальною діяльністю: під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання домашніх завдань.

II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо); застосування методичних шляхів наближення студентів до вершин наукових досягнень за допомогою нобелеантів.

12. Методи контролю

Навчальні досягнення студентів з дисципліни оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульних контролів, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів з урахуванням балів за екзамен до 100.

Оцінка за кожний змістовий модуль включає бали за поточну роботу студента на практичних заняттях, за виконання домашніх завдань, за модульну контрольну роботу. Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу змістового модуля.

У процесі оцінювання навчальних досягнень студентів застосовуються такі методи:

- *Методи усного контролю*: індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда.
- *Методи письмового контролю*: модульне письмове тестування, домашні завдання, екзамен.
- *Комп'ютерного контролю*: тестові програми.
- *Методи самоконтролю*: самостійне оцінювання своїх знань з дисципліни, отриманих результатів за домашні завдання, постановка питань.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких вимог:

- систематичність відвідування занять;
- своєчасність виконання навчальних і домашніх завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних і домашніх завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід у виконанні завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності;
- постановка питань;

- виконання тестових завдань.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти дисципліни (п. 10), де зазначено види контролю і кількість балів за видами. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано нижче у таблицях.

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль 1		Змістовий модуль 2		Змістовий модуль 3		100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	
15	15	20	20	15	15	

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю

№ з/п	Вид діяльності студента	Макс. кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
			Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид	Кільк. одиниць до розрахунку	Макс. кількість балів за вид
1	Відвідування лекцій	1	4	4	4	4	2	3
2	Відвідування практичних занять	1	3	3	4	4	4	3
3	Виконання завдань для самостійної роботи	10	2	20	2	20	2	20
4	Робота на практичних (семінарських) заняттях	10	3	30	4	40	3	30
5	Виконання модульної контрольної роботи	25	1	25	1	25	1	25
6	Макс. кількість балів за видами поточного контролю (МВ)	-	-	82	-	93	-	81

Методика розрахунків модульної і семестрової оцінок студента

№ з/п	Оцінка студента	Макс. оцінка	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3
1	Максимальна підсумкова семестрова модульна оцінка (МС)	100	-	-	-
2	Максимальні підсумкові оцінки за змістовими модулями (ММ)		30	40	30
3	Фактична кількість балів, отриманих студентом за видами поточного контролю (<i>приклад</i>) (ФБ)		82	40	50
4	Підсумкові фактичні оцінки студента за змістовими модулями $M = \text{ФБ} * \text{ММ} / \text{МВ}$ (<i>приклад</i>)		30	17	19
5	Підсумкова семестрова модульна оцінка студента $S = M_1 + M_2 + M_3$ (<i>приклад</i>)	100	66		

Шкала оцінювання: рейтингова оцінка та оцінка за сто бальною шкалою

Рейтингова оцінка	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Значення оцінки
A	90-100	Відмінно — відмінний рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
B	82-89	Дуже добре - достатньо високий рівень знань (умінь) в межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81	Добре - в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74	Задовільно - посередній рівень знань (умінь) із значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68	Достатньо - мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання - незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу - досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

13. Методичне забезпечення

Викладання навчальної дисципліни забезпечується сучасними технічними засобами навчання, які побудовані на новітніх інформаційно-комунікаційних технологіях (мультимедійний комп'ютер, мультимедійний проектор, інтерактивний комплекс SMART Board).

На заняттях і під час самостійній роботі студентів використовуються методичні рекомендації щодо вивчення дисципліни, ілюстративні комп'ютерні дидактичні матеріали, які розроблені на кафедрі, а саме:

- електронний навчальний курс;
- презентації;
- навчальні посібники;
- робоча навчальна програма;
- збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів;
- засоби підсумкового контролю (комп'ютерна програма тестування, комплект друкованих завдань для підсумкового контролю).

14. Рекомендована література

Базова

1. Таха Х. Введение в Исследование операций.- М.:Издат.дом «Вальямс», 2001.
2. Зайченко Ю.П. Дослідження операцій: Підручник.- К.: ВІОПЛ, 2000.

3. Кутковецький В.Я. Дослідження операцій: Навчальний посібник. - К.: Вид-во "Професіонал", 2004. - 350с.
4. Василевич Л.Ф. І.І. Юртин. Прийняття рішень за умов конфлікту та невизначеності середовища: Навчальний посібник.- К.: Київський університет імені Бориса Грінченка, 2013. – 127с.
5. Розен В.В. Математические методы принятия решений в экономике. - М.:Высшая школа, 2002. - 288с.

Допоміжна

6. Исследование операций в экономике: Учеб. Пособие / под ред. Н.Ш.Кремера. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1999.
7. Шикин Е.В., Чхартишвили Л.Г. Математические методы и модели в управлении: Учеб. Пособие.- М: Дело, 2000.
8. Здоус М., Стэнсфилд Р. Методы принятия решений.- М.: Аудит. ЮНИТИ, 1997.
9. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб.пособие/ под. Ред. В.В.Федосеева.-М.:ЮНИТИ, 1999.