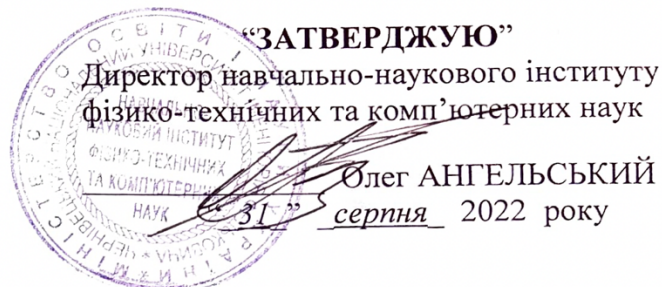


Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук
Кафедра інформаційних технологій та комп'ютерної фізики



РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ
обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Інформаційні системи та технології»

Спеціальність 126 Інформаційні системи та технології

Галузь знань 12 Інформаційні технології

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни «МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ОПЕРАЦІЙ» складена відповідно до освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Інформаційні системи та технології» за спеціальністю 126 Інформаційні системи та технології галузі знань 12 Інформаційні технології, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 7 від «31» серпня 2020 року).

Розробник: Борча Мар'яна Драгошівна, завідувачка кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики, доктор фізико-математичних наук.

Погоджено з гарантом ОПП і затверджено на засіданні кафедри інформаційних технологій та комп'ютерної фізики

Протокол № 1 від “29” серпня 2022 року

Завідувачка кафедри ІТКФ  Борча М.Д.

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук

Протокол № 1 від “31” серпня 2022 року

Голова методичної ради ННІФТКН  Струк Я.М.

1. Мета навчальної дисципліни.

Навчальна дисципліна «Математичні методи дослідження операцій» ґрунтується на дисциплінах «Вища математика», «Дискретна математика», «Теорія ймовірностей, ймовірнісні процеси та математична статистика» та є основою для дисципліни «Інтелектуальний аналіз даних», «Методи та системи штучного інтелекту».

Мета навчальної дисципліни: вивчення студентами теоретичних знань і практичних навичок формалізації задач управління з використанням спеціалізованих оптимізаційних методів.

Завдання – формування професійних здібностей та загальнолюдських цінностей і чеснот, розвинути у студентів логічне і алгоритмічне мислення, необхідне для розв'язку теоретичних і практичних задач фахового спрямування; показати застосування понять та фактів попередньо вивчених дисциплін до розв'язання конкретних практичних задач; вивчення студентами принципів і правил формалізації економічних ситуацій, уміння застосувати математичні методи обґрунтування та прийняття управлінських рішень у різних ситуаціях; формування теоретичних і практичних основ методології та технології моделювання у процесі дослідження, проектування та експлуатації інформаційних систем, продуктів, сервісів інформаційних технологій, інших об'єктів професійної діяльності; формування здатності реалізовувати алгоритми моделювання для дослідження характеристик і стану складних об'єктів.

2. Результати навчання

Після засвоєння дисципліни повинні:

знати:

- поняття операції, операційної системи;
- зміст етапів проведення дослідження операцій;
- поняття моделі операції, етапи розробки моделі операції;
- особливості вибору показників ефективності операції;
- класифікацію економіко-математичних методів і моделей;
- принципи моделювання економічних систем і процесів;
- методи вирішення лінійних оптимізаційних задач;
- поняття двоїстості в оптимізаційних задачах;
- методи вирішення задач цілочисельного програмування;
- методи вирішення транспортних задач;
- основні методи вирішення нелінійних оптимізаційних задач.

вміти:

- складати змістовий опис досліджуваної операції чи комплексу операцій і здійснювати перехід від змістового опису операції до формалізованого;
- визначати керовані та некеровані показники операції;
- вибирати показники ефективності операції відповідно до поставленої мети;
- застосовувати принцип оптимальності Беллмана для рішення детермінованих та стохастичних задач оптимізації;
- застосовувати відповідні методи вирішення оптимізаційних задач лінійного та нелінійного вигляду з метою управління виробничими процесами;
- визначати оптимальні плани виробництва, перевезень вантажу,
- завантаження устаткування та інше;
- аналізувати стійкість отриманих планів;
- формувати оптимальні плани розвитку соціально-економічних систем на підставі вирішення задач цілочисельного програмування.

Під час вивчення даної дисципліни студенти набудуть компетентностей:

КЗ 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

КЗ 5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

КЗ 8. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

КС 11. Здатність до аналізу, синтезу і оптимізації інформаційних систем та технологій з використанням математичних моделей і методів.

КС 14. Здатність формувати нові конкурентоспроможні ідеї й реалізовувати їх у проектах (стартапах).

Програмними результатами навчання є:

ПРН 1. **Знати** лінійну та векторну алгебру, диференціальне та інтегральне числення, теорію функцій багатьох змінних, теорію рядів, диференціальні рівняння для функції однієї та багатьох змінних, операційне числення, теорію ймовірностей та математичну статистику в обсязі, необхідному для розробки та використання інформаційних систем, технологій та інфокомунікацій, сервісів та інфраструктури організації.

ПРН 2. **Застосовувати** знання фундаментальних і природничих наук, системного аналізу та технологій моделювання, стандартних алгоритмів та дискретного аналізу при розв'язанні задач проектування і використання інформаційних систем та технологій.

ПРН 5. **Аргументувати** вибір програмних та технічних засобів для створення інформаційних систем та технологій на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження та тестування програмних і технічних засобів інформаційних систем та технологій.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

«Математичні методи дослідження операцій»											
Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні	
Денна	2-й	4-й	4,0	120	30	30	-	-	60	-	екзамен

3.2. Дидактична карта навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 1. Моделі лінійного програмування					
Тема 1. Оптимізація з функцією однієї змінної	7	2	1	0	0	4
Тема 2. Загальні задачі лінійного програмування та графічний метод розв'язання	13	4	3	0	0	6
Тема 3. Симплекс-метод	12	2	4	0	0	6
Тема 4. Задача цілочислового аналізу	7	2	1	0	0	4
Тема 5. Транспортна задача лінійного програмування	14	4	4	0	0	6
Разом за змістовим модулем 1	53	14	13	0	0	26
Теми лекційних занять	Змістовий модуль 2. Елементи теорії ігор. Нелінійне програмування					
Тема 6. Визначення гри та основні варіанти рішень гри	8	2	2	0	0	4
Тема 7. Методи знаходження рішень для гри в нормальній формі	12	2	4	0	0	6
Тема 8. Гра в динамічній формі	11	4	4	0	0	6
Тема 9. Класичні задачі теорії ігор	12	4	2	0	0	6
Тема 10. Теоретико-ігрове моделювання задач управління персоналом	8	2	2	0	0	4
Тема 11. Теоретико-ігрове моделювання управління суспільними інститутами	7	1	2	0	0	4
Тема 12. Теоретико-ігрове моделювання суспільно-економічних процесів	6	1	1	0	0	4
Разом за змістовим модулем 2	67	16	17	0	0	34
Усього годин	120	30	30	0	0	60

3.3. Зміст завдань для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Оптимізація з функцією однієї змінної	2
2.	Загальні задачі лінійного програмування та графічний метод розв'язання	3
3.	Симплекс-метод	3
4.	Задача цілочислового аналізу	2
5.	Транспортна задача лінійного програмування	3
6.	Визначення гри та основні варіанти рішень гри	2

7.	Методи знаходження рішень для гри в нормальній формі	3
8.	Гра в динамічній формі	3
9.	Класичні задачі теорії ігор	3
10.	Теоретико-ігрове моделювання задач управління персоналом	2
11.	Теоретико-ігрове моделювання управління суспільними інститутами	2
12.	Теоретико-ігрове моделювання суспільно-економічних процесів	2

4. Система контролю та оцінювання

Засоби оцінювання

Засобами оцінювання та демонстрування результатів навчання:

- контрольні роботи;
- тести;
- практичні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;
- студентські презентації та виступи на наукових заходах;

Форми поточного та підсумкового контролю

- практичні завдання;
- модульні контрольні роботи;
- іспит.

5. Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

Оцінювання знань студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Результати роботи студентів впродовж навчального семестру оцінюються в ході поточного контролю в діапазоні від 1 до 60 балів (включно), а результати підсумкового контролю (іспиту) оцінюються від 1 до 40 балів (включно).

Оцінювання проводять за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) уміння використовувати теорію при вирішенні практичних завдань, проведенні необхідних розрахунків;
- 4) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядають;
- 5) логіка, структура викладання матеріалу в роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію;
- 6) самостійність виконання завдань та своєчасність здачі завдань викладачу.

Контроль виконання поставлених задач при проведенні практичних занять здійснюється протягом семестру. За успішне та систематичне виконання завдань протягом двох змістових модулів студент отримує оцінку за поточний контроль; якщо студент виконує завдання з відсутністю окремих вимог до їх виконання, то оцінка знижується.

Поточний контроль (ПК) здійснюється під час проведення лекційних, практичних та індивідуально-консультативних занять з метою перевірки рівня засвоєння теоретичних знань та практичних навичок студента. ПК проводиться у формі написання письмових робіт, проміжних тестувань та активності й влучності обговорення відповідних тем під час навчальних занять. Згідно з навчальним планом

семестровий контроль з дисципліни «Математичні методи дослідження операцій» відбувається у формі іспиту.

Екзамен проводиться у формі, визначеній кафедрою. Екзаменаційний білет включає 2 теоретичні та одне практичне завдання (задача). Результати екзамену оцінюються за національною 5-ти бальною шкалою. Максимальна кількість балів на екзамені за шкалою ВНЗ становить 40 балів.

Загальна підсумкова оцінка з дисципліни складається з суми балів за результатами ПМК та за виконання завдань, що виносяться на екзамен.

Якщо студент на екзамені отримав незадовільну оцінку, то це вважається як академічна заборгованість і набрані бали не заносяться до відомості. За графіком деканату студент перескладає екзамен і його результати заносяться до окремої відомості.

Шкала оцінювання результатів навчальних досягнень при вивченні дисципліни

Кількість балів за 100 бальною шкалою (max-100 балів)	Підсумкова оцінка за національною шкалою (max- 5 балів)	Підсумкова оцінка за шкалою ECTS
90-100	5 (відмінно)	A
80-89	4 (добре)	B
70-79	4 (добре)	C
60-69	3 (задовільно)	D
50-59	3 (задовільно)	E
35-49	2 (незадовільно (з можливістю складання іспиту))	FX
1-34	2 (незадовільно (з додатковим вивченням дисципліни))	F

Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)												Кількість балів (екзамен)	Сумарна к-ть балів
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль2								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	40	100
2	6	8	2	8	4	8	8	4	4	4	2		

Рекомендована література

6.1 Базова (основна)

1. Катренко, А. В. Дослідження операцій [Текст]: підруч. / А. В. Катренко. – Л : «Магнолія – 2006», 2009. – 352 с.
2. Дивак М.П. Ідентифікація дискретних моделей динамічних систем з інтервальними даними: монографія/ М.П. Дивак, Н.П. Порплиця, Т.М. Дивак. – Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2018. – 220 с.
3. Оптимізаційні методи та моделі : підручник / В.С. Григорків, М.В. Григорків. – Чернівці: Чернівецький нац. ун-т, 2016. – 400 с.
4. Вибрані розділи багатокритеріальної оптимізації: методичні рекомендації до виконання контрольних та лабораторних робіт для студентів математичного факультету / Розробник: Н. Е. Кондрук. – Ужгород: УжНУ, 2015. – 56 с.

5. Дослідження операцій та методи оптимізації: методичні рекомендації до практичних завдань для студентів усіх спеціальностей першого (бакалаврського) рівня / уклад. С. В. Прокопович, О. В. Панасенко, Л. О. Чаговець. – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2019. – 64 с.
6. Синеглазов В. М. Математичні методи оптимізації: навч. посібн./ В.М. Синеглазов, О. А. Зеленков, Ш. І. Аскеров. – Нац. Авіаційний ун-т. – К.: Освіта України, 2018. – Ч. 1. – 329 с.
7. Фон Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Фон Нейман.- М.: Наука, 1970. – 708 с.
8. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті /А.А. Шиян // Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 164 с.
9. Захаров А.В. Теория игр в общественных науках: учебник для вузов – М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2015.
10. Теория игр. Искусство мышления в бизнесе и жизни / Авинаш Диксит и Барри Нейлбафф; пер. англ. Н. Яцюк.- М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015.– 464 с.

6.2. Допоміжна

1. Левин, С. В. Конспект лекций «Методы оптимизации и исследования операций» по направлению «Программная инженерия» [Электронный ресурс] / С. В. Левин. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «ХАИ», 2011. – 49 с.
2. Методы оптимизации и исследования операций [Текст]: учеб. пособие по лаб. практикуму / И. В. Шевченко. – Х.: Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьк. авиац. ин-т», 2017. – 70 с.
4. Бех, О. В. Математичне програмування [Текст]: навч. посіб. / О. В. Бех., Т. А. Городня, А. Ф. Щербак. – Л.: «Магнолія – 2006», 2009. – 200 с.
6. Латанська Л. О. Методичні вказівки до виконання самостійних робіт з дисципліни "Математичні методи дослідження операцій"/ Л. О. Латанська, Т. А. Фаріонова; Нац. унт кораблебудування ім. адмірала Макарова. – Миколаїв: НУК, 2018. – с. 29.
7. Латанська Л.О., Устенко І.В., Каіров В.О. Математичні методи дослідження операцій. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт (Частина 2). – Миколаїв: ФОП Швець В.М., 2018. – 36 с.
8. Васильев В.А. Модели экономического обмена и кооперативные игры / В.А. Васильев. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 1984. – 96 с.
9. Фон Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение / Дж. Фон Нейман.- М.: Наука, 1970. – 708 с.
10. Шиян А.А. Теорія ігор: основи та застосування в економіці та менеджменті /А.А. Шиян // Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 164 с.
11. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.Н., Фридман М.Н.; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера // – М.: ЮНИТИ, 2003. – 407 с.

7. Інформаційні ресурси

1. Snyman, J. A.; Wilke, D. N. (2018). Practical Mathematical Optimization : Basic Optimization Theory and Gradient-Based Algorithms (2nd ed.). Berlin: Springer. ISBN 978-3-319-77585-2. 9. Mathematical Programming Glossary. – Режим доступу: <http://glossary.computing.society.informs.org/>
2. Optimization Methods and Software. – Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/toc/goms20/current>