

Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»
Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор



Набока

О.Г. Набока

«29» червня 2023 р.

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ,
МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ ТА ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

**підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти**

спеціальності

**за освітньо-професійною
програмою**

мова навчання

014 Середня освіта
(за предметними спеціальностями)

Середня освіта (Інформатика)

українська

Розробники:

Сілін Є. С. – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Рецензенти:

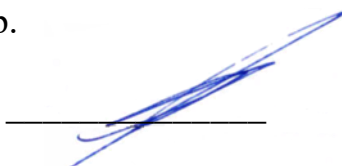
Кадубовський О. А. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Турка Т.В. – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики ДВНЗ «Донбаський державний педагогічний університет».

Робоча програма розглянута і схвалена на засіданні кафедри математики та інформатики.

Протокол № 10 від 22 червня 2023 р.

Завідувач кафедри



Чуйко С.М.

Погоджено групою забезпечення спеціальності 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

Керівник групи забезпечення
кандидат фізико-математичних наук



доц. Стьопкін А.В.

Затверджено та рекомендовано до впровадження вченою радою
Державного вищого навчального закладу
«Донбаський державний педагогічний університет»
29 червня 2023 р., протокол № 9

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4,5	Вибіркова	
Загальна кількість годин – 135	Рік підготовки:	
	4-й	–
	Семестр	
	8-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: контактних – 6,6 самостійної роботи здобувача – 6,9	Лекції	
	34 год.	–
	Лабораторні	
	32 год.	–
	Самостійна робота	
	69 год.	–
	Вид контролю:	
	Залік	–

Метою вивчення навчальної дисципліни «Системний аналіз, методи оптимізації та прийняття рішень» є: формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для використання системного підходу, його принципів і методів у дослідженні та проектуванні складних організаційно-технічних систем; розвиток навичок використання інструментарію підтримки прийняття рішень, обчислювальних засобів для вирішення практичних системних задач; усвідомлення необхідності застосування системного підходу до задач оптимізації та прийняття рішень.

**2. Матриця результатів навчання, методів навчання, методів контролю з навчальної дисципліни
«Системний аналіз, методи оптимізації та прийняття рішень»**

Результати навчання	Методи навчання	Методи контролю
<p>Здатність застосовувати системні знання з математики в професійній діяльності.</p> <p>Засвоїти теоретичні основи та одержати практичні навички щодо задач аналізу та синтезу складних соціально-економічних та інформаційних систем, навчитися розробці, плануванню та реалізації заходів, спрямованих на вирішення проблемних ситуацій.</p> <p>Знати основні положення теорії прийняття рішень, зокрема, суттєві особливості проблем прийняття рішень, етапи підготовки та прийняття рішень, класифікацію та зміст методів підтримки прийняття рішень; етапи процедур підтримки прийняття рішень.</p>	<p>Поєднання традиційних та інтерактивних методів навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> • словесні – лекція, консультація, дискусія, співбесіда, пояснення; • практичні – практичні заняття, вправи, кейси, розв’язання задач; • цифрові – електронні таблиці Microsoft Excell, LibbreOffice Calc тощо, дистанційні; • самостійна робота – робота із друкованими та електронними інформаційними ресурсами, розв’язання завдань. 	<p>Спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне та письмове опитування, перевірка виконання лабораторних робіт, оцінювання індивідуальної самостійної роботи (розв’язання задач).</p> <p>Залік.</p>

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	зокрема				усього	зокрема			
		л	пр	лаб	с.р.		л	пр	лаб	с.р.
Модуль 1. Системний аналіз										
Тема 1. Основи теорії систем та системного аналізу	6	2	–	0	4	–	–	–	–	–
Тема 2. Моделювання в системному аналізі	8	2	–	1	5	–	–	–	–	–
Тема 3. Системний аналіз в управлінні та прийнятті рішень	8	2	–	1	5	–	–	–	–	–
Модуль 2. Методи оптимізації (математичне програмування)										
Тема 4. Предмет та типові задачі математичного програмування	2	2	–	0	0	–	–	–	–	–
Тема 5. Задачі лінійного програмування	9	2	–	2	5	–	–	–	–	–
Тема 6. Геометричний та симплекс методи розв'язання задачі лінійного програмування	13	4	–	4	5	–	–	–	–	–
Тема 7. Цілочисельні задачі лінійної оптимізації	11	2	–	4	5	–	–	–	–	–
Тема 8. Транспортна задача лінійного програмування	11	2	–	4	5	–	–	–	–	–
Тема 9. Післяоптимізаційний аналіз задачі лінійного програмування. Аналіз розв'язку задачі лінійного програмування	9	2	–	2	5	–	–	–	–	–
Тема 10. Нелінійне програмування. Найпростіша задача нелінійного програмування в умовах невід'ємності змінних	8	2	–	2	4	–	–	–	–	–
Тема 11. Задачі опуклого та квадратичного програмування. Огляд основних підходів до побудови чисельних методів розв'язання задач нелінійного програмування	13	2	–	4	7	–	–	–	–	–
Модуль 3. Прийняття рішень в умовах невизначеності										
Тема 12. Прийняття рішень в умовах конфлікту	8	2	–	2	4	–	–	–	–	–
Тема 13. Елементи теорії статистичних рішень	9	2	–	2	5	–	–	–	–	–
Тема 14. Класифікація систем масового обслуговування	7	2	–	0	5	–	–	–	–	–
Тема 15. Задачі аналізу мереж масового обслуговування	13	4	–	4	5	–	–	–	–	–
Усього годин	135	34	0	32	69	–	–	–	–	–

4. Програма навчальної дисципліни

4.1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Години	
		дфн	зфн
1.	Основи теорії систем та системного аналізу	2	–
2.	Моделювання в системному аналізі	2	–
3.	Системний аналіз в управлінні та прийнятті рішень	2	–
4.	Предмет та типові задачі математичного програмування	2	–
5.	Задачі лінійного програмування	2	–
6.	Геометричний метод розв'язання задачі лінійного програмування	2	–
	Симплекс метод розв'язання задачі лінійного програмування	2	–
7.	Цілочисельні задачі лінійної оптимізації	2	–
8.	Транспортна задача лінійного програмування	2	–
9.	Післяоптимізаційний аналіз задачі лінійного програмування. Аналіз розв'язку задачі лінійного програмування	2	–
10.	Нелінійне програмування. Найпростіша задача нелінійного програмування в умовах невід'ємності змінних	2	–
11.	Задачі опуклого та квадратичного програмування. Огляд основних підходів до побудови чисельних методів розв'язання задач нелінійного програмування	2	–
12.	Прийняття рішень в умовах конфлікту	2	–
13.	Елементи теорії статистичних рішень	2	–
14.	Класифікація систем масового обслуговування	2	–
15.	Розімкнуті системи масового обслуговування з паралельними каналами	2	–
16.	Оптимальне керування системами масового обслуговування з пріоритетами	2	–
Разом		34	–

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Години	
		дфн	зфн
1.	Системний аналіз в проектуванні вебсайтів	1	–
2.	Інструменти системного аналізу (дельфійський метод, дерево цілей)	1	–
3.	Побудова економіко-математичних моделей задач лінійного програмування	2	–
4.	Геометричний метод розв'язання задачі лінійного програмування	2	–
5.	Симплекс метод розв'язання задачі лінійного програмування	2	–
6.	Графічний метод розв'язання цілочисельних задач	2	–
7.	Метод Гоморі	2	–
8.	Транспортна задача лінійного програмування. Побудова опорного плану	2	–
9.	Метод потенціалів для розв'язання транспортної задачі	2	–
10.	Аналіз розв'язку задачі лінійного програмування. Симплексний метод розв'язання двоїстих задач	2	–
11.	Геометричний метод розв'язання задачі нелінійного програмування	2	–
12.	Методи нелінійного програмування, що використовують похідні	2	–
13.	Методи нелінійного програмування при наявності обмежень	2	–
14.	Прийняття рішень в умовах конфлікту. Стратегічні ігри	2	–
15.	Елементи теорії статистичних рішень. Стохастичні ігри	2	–
16.	Багатоканальна модель з пуасонівським вхідним потоком і експоненціальним розподілом тривалості обслуговування	2	–
17.	Оптимальне керування системами масового обслуговування з пріоритетами	2	–
Разом		32	–

4.2. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Години	
		ДФН	ЗФН
1.	Інструменти системного аналізу: метод сценаріїв, сітьові методи	3	–
2.	Системи управління базами даних	3	–
3.	Інформаційні системи та їх класифікація	2	–
4.	Інтелектуальні інформаційні системи	3	–
5.	Системи підтримки прийняття рішень	2	–
6.	Концепція «зворотного зв'язку»	2	–
7.	Двоїстий симплексний метод розв'язування задачі лінійного програмування	5	–
8.	Метод гілок і меж розв'язування задач цілочисельного лінійного програмування	4	–
9.	Задача комівояжера	5	–
10.	Задача про призначення	5	–
11.	Транспортна задача за критерієм часу	5	–
12.	Нелінійне програмування з сепарабельними функціями.	5	–
13.	Дробово-лінійне програмування	4	–
14.	Графоаналітичний метод розв'язування матричної гри	3	–
15.	Байєсовий підхід до прийняття рішень	3	–
16.	Байєсові моделі прийняття колективного рішення	3	–
17.	Технічні показники ефективності систем масового обслуговування	3	–
18.	Економічні показники ефективності систем масового обслуговування	3	–
19.	Імовірнісне моделювання та оцінювання якості функціонування інформаційно-управляючих систем	3	–
20.	Моделі замкнених систем масового обслуговування. Ймовірнісні характеристики системи	3	–
Разом		69	–

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Результати навчання здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни визначаються у балах, що виставляються згідно з критеріями оцінювання, затвердженими в ДДПУ, а саме за 100-бальною шкалою та національною шкалою для заліків – «зараховано», «не зараховано».

Навчальна дисципліна оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

За накопичувальною 100 – бальною шкалою	За національною шкалою	
	для екзаменів, звітів з практики, курсових робіт	для заліків
90 – 100 балів	<i>відмінно</i>	зараховано
75 – 89 балів	<i>добре</i>	
60 – 74 балів	<i>задовільно</i>	
26 – 59 балів	<i>незадовільно</i>	не зараховано
0 – 25 балів	<i>неприйнятно</i>	

Критерії оцінювання заліку:

- на оцінку «зараховано» (60-100 балів) заслуговує здобувач вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за виконану самостійну роботу отримав зазначену кількість балів протягом семестру;
- оцінка «не зараховано» (0-59 балів) виставляється здобувачеві вищої освіти, який за час відвідування лекційних, практичних та/або лабораторних занять й за виконану самостійну роботу не набрав 60 балів упродовж семестру, він має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти за лекції здійснюється за такими критеріями: присутність здобувача на лекції та активна участь у перебігу лекції.

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти, отриманих під час практичного заняття здійснюється за такими критеріями:

- під час опитувань – за повну й ґрунтовну відповідь на сформульоване запитання з теми заняття;
- у процесі виконання лабораторних робіт – за запропонований правильний алгоритм (послідовність) виконання завдання; за знання теоретичних основ проблеми, порушеної в роботі; за володіння формулами й математичними методами, необхідними для виконання лабораторної роботи; за отриманий правильний результат.

Оцінювання рефератів, доповідей, есе, презентацій тощо за визначеними темами здійснюється відповідно до таких критеріїв:

- за повноту та використання сучасних концепцій і джерел інформації (крім лекційного конспекту, має бути ще не менше трьох джерел інформації);
- за оформлення роботи згідно з вимогами і наявність посилань на використану літературу та джерела;
- за наявність змістовних висновків;
- за глибокі знання навчального матеріалу, що містяться в основних і додаткових рекомендованих літературних джерелах.

У разі виявлення невідповідності результатів навчання окремим критеріям із тієї чи тієї форми контролю знань кількість балів, яка виставляється здобувачу, може бути знижена:

- за неповну відповідь;
- за кожну неправильну відповідь;
- за невчасне виконання завдання;
- за недостовірність поданої інформації;
- за недостатнє розкриття теми;
- за відсутність посилань на літературні джерела.

Результати поточних контролів рівня знань здобувачів вищої освіти (у вигляді певної кількості отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем наприкінці кожного заняття до їхнього відома, виставляються в Журнал обліку роботи академічної групи та є підставою для одержання допуску до підсумкового контролю.

Оцінювання результатів навчання у формі семестрового заліку проводиться по закінченні вивчення навчальної дисципліни, зазвичай, на останньому лабораторному занятті або в період до початку екзаменаційної сесії відповідно до графіка освітнього процесу.

На останньому аудиторному занятті викладач зобов'язаний оголосити здобувачам вищої освіти відкрито (у присутності групи) накопичені ними бали поточного оцінювання з навчальної дисципліни, отримані під час лекційних, практичних та/або лабораторних занять та за виконану самостійну роботу. Залік, як форма контролю, передбачає зарахування здобувачеві балів, накопичених за результатами поточного оцінювання з навчальної дисципліни (за наявності у здобувача не менше 60 балів за поточну роботу – без додаткового опитування) й не вимагає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти.

Здобувач має право (за бажанням) підвищити власний результат оцінювання в балах з навчальної дисципліни, де формою контролю є залік, шляхом виконання завдань самостійної роботи, але не пізніше ніж до початку екзаменаційної сесії.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Діагностика результатів навчання включає диференційований та об'єктивний облік результатів освітньої діяльності здобувачів і включає наступні блоки:

- контроль засвоєння теоретичних знань: усні опитування на лабораторних заняттях – індивідуальне опитування, співбесіда (оцінюється рівень розуміння здобувачем теоретичного матеріалу, вміння формулювати запитання по темі та давати на нього відповідь, якість підготовки домашнього завдання, перевірка вміння аналізувати й застосовувати одержані знання для вирішення практичних завдань);
- контроль самостійної роботи здобувачів (вирішення дослідницьких завдань);
- підсумковий контроль: залік – передбачає зарахування здобувачеві балів, накопичених за результатами поточного оцінювання з навчальної дисципліни (за наявності у здобувача не менше 60 балів за поточну роботу – без додаткового опитування) й не вимагає обов'язкової присутності здобувача вищої освіти. Здобувач має право (за бажанням) підвищити власний результат оцінювання в балах з навчальної дисципліни, шляхом виконання завдань самостійної роботи, але не пізніше ніж до початку екзаменаційної сесії.

7. Рекомендована література

Основна:

1. Білоусова С.В., Ковальчук Т.В. Економіко-математичне моделювання: компендіум і практикум: навч. посіб. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2018. 524 с. (не перевидавалось)
2. Дослідження операцій: конспект лекцій / О.В. Шобаніна, В.П. Клочан, І.В. Клочан та ін. Миколаїв: МНАУ, 2021. 150 с.
3. Імітаційне моделювання систем масового обслуговування: навч. посіб. [для студентів техн. спец. вищ. навч. закл.] / В.Б. Толубко, А.Д. Кожухівський, В.В. Вишнівський, Г.І. Гайдур, О.А. Кожухівська. Київ, 2018. 175 с. (не перевидавалось)
4. Математичне програмування: приклади і задачі / М.І. Кучма. Новий світ-2000, 2020. 344 с.
5. Системний аналіз. Підручник для ВНЗ (затв. МОН України) / А.В. Катренко, В.В. Пасічник. Новий світ-2000, 2020. 396 с.
6. Статистична обробка даних: навчальний посібник / В.Я. Данілов. Київ: «Київський національний університет імені Тараса Шевченка», 2019. 156 с.
7. Теорія прийняття рішень: підручник для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізації «Інформаційні технології в біології та медицині» / Л.С. Файнзільберг, О.А. Жуковська, В.С. Якимчук. Київ: Освіта України, 2018. 246 с. (не перевидавалось)
8. Теорія систем і системний аналіз в економіці: навчальний посібник / О.В. Тюрин, О.Ю. Ахмеров. Одеса: «Одеський національний університет імені І.І. Мечникова», 2019. 170 с.
9. Теорія систем масового обслуговування: навч. посібник / А.Л. Литвинов. Харків: ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2018. 141 с. (не перевидавалось)

Допоміжна:

1. Кількісні методи у поведінкових науках: навчальний посібник / Л.І. Яременко, І.В. Лупан. Кропивницький: Видавець – Лисенко В.Ф., 2019. 224 с.
2. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Системний аналіз» / М.Є. Фриз, Б.Б. Млинко. Тернопіль: Вид-во ТНТУ імені І.Пуюля, 2020. 37 с.
3. Методичні вказівки та завдання до лабораторних робіт з дисципліни «Аналіз даних» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 051 «Економіка» денної та заочної форми навчання / П.М. Грицюк. Рівне: НУВГП, 2019. 43 с.

8. Інформаційні ресурси

1. Допомога та навчання роботі з електронними таблицями Microsoft Excel – <https://support.microsoft.com/uk-ua/excel>
2. відеокурси щодо роботи з електронними таблицями Microsoft Excel – <https://support.microsoft.com/uk-ua/office/%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B5%D0%BE%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81%D0%B8-%D0%B7-excel-9bc05390-e94c-46af-a5b3-d7c22f6990bb>
3. документація LibreOffice – <https://documentation.libreoffice.org/en/english-documentation/>
4. Служба технічної підтримки користувачів LibreOffice – https://help.libreoffice.org/6.3/uk/text/shared/05/new_help.html

9. Посилання на дистанційний курс

Дистанційний курс навчальної дисципліни «Системний аналіз, методи оптимізації та прийняття рішень» –

<http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=2318>.

Сілін Євгеній Сергійович –
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри математики та інформатики



РПНД перевірена.
Методист НМВ
Коркішко О.Г.

