

Державний вищий навчальний заклад
«Донбаський державний педагогічний університет»

Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»:

Перший проректор

 О.Г. Табока

« 28 » _____ 2020 р.



**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

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

підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

спеціальності	014 Середня освіта (Інформатика)
за освітньою програмою	Середня освіта (Інформатика)
мова навчання	Українська

Розробник:

Сілін Є. С. кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри математики та інформатики.

Рецензенти:

Кадубовський О. А. кандидат фізико-математичних наук, доцент, декан фізико-математичного факультету.

Турка Т.В. кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри методики навчання математики та методики навчання інформатики.

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

Протокол № 1-а від «28» серпня 2021 р.

Завідувач кафедри математики та інформатики _____ Чуйко С. М.

Погоджено групою забезпечення спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика).

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»
«28» серпня 2020 р., протокол № 1

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5,5	Вибіркова	
Загальна кількість годин – 165	Рік підготовки:	
	4-й	–
	Семестр	
	8-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: контактних – 4,5 самостійної роботи студента – 5,8	Лекції	
	36 год.	–
	Лабораторні	
	36 год.	–
	Самостійна робота	
	93 год.	–
	Вид контролю:	
Екзамен	–	

Мета: формування теоретичних знань і практичних навичок, необхідних для використання системного підходу, його принципів і методів у дослідженні та проектуванні складних організаційно-технічних систем, формування 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 компетентностей, програмних 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>проблемна лекція; практичні завдання; створення проблемних ситуацій; аудиторна та позааудиторна самостійна робота студентів; наочні; консультації.</p>	<p>виконання та захист лабораторних робіт, тематичні письмові самостійні роботи, контрольні роботи; усне та письмове опитування; тестування, екзамен.</p>

3. Структура навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	Зокрема				Усього	Зокрема			
		л	п	лаб	с.р.		л	п	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	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
Тема 3. Системний аналіз в управлінні та прийнятті рішень	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
Модуль 2. Методи оптимізації (математичне програмування)										
Тема 4. Предмет та типові задачі математичного програмування	2	2	-	0	0	-	-	-	-	-
Тема 5. Задачі лінійного програмування	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
Тема 6. Геометричний та симплекс методи розв'язання задачі лінійного програмування	20	6	-	6	8	-	-	-	-	-
Тема 7. Цілочисельні задачі лінійної оптимізації	14	2	-	4	8	-	-	-	-	-
Тема 8. Транспортна задача лінійного програмування	14	2	-	4	8	-	-	-	-	-
Тема 9. Післяоптимізаційний аналіз задачі лінійного програмування. Аналіз розв'язку задачі лінійного програмування	10	2	-	2	6	-	-	-	-	-
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	15	2	-	4	9	-	-	-	-	-
Модуль 3. Прийняття рішень в умовах невизначеності										
Тема 12. Прийняття рішень в умовах конфлікту	8	2	-	2	4	-	-	-	-	-
Тема 13. Елементи теорії статистичних рішень	12	2	-	2	8	-	-	-	-	-
Тема 14. Класифікація систем масового обслуговування	10	2	-	0	8	-	-	-	-	-
Тема 15. Задачі аналізу мереж масового обслуговування	16	4	-	4	8	-	-	-	-	-
Усього годин	165	36	0	36	93	-	-	-	-	-

4. Програма навчальної дисципліни

4.1. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
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	4	–
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		36	–

4.2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Системний аналіз в проектуванні вебсайтів	2	–
2.	Інструменти системного аналізу (дельфійський метод, дерево цілей)	2	–
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	4	–
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		36	–

4.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна	Заочна
1.	Інструменти системного аналізу: метод сценаріїв, сітьові методи	4	–
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	6	–
8.	Метод гілок і меж розв'язування задач цілочисельного лінійного програмування	8	–
9.	Задача комівояжера	7	–
10.	Задача про призначення	7	–
11.	Транспортна задача за критерієм часу	8	–
12.	Нелінійне програмування з сепарабельними функціями.	6	–
13.	Дробово-лінійне програмування	7	–
14.	Графоаналітичний метод розв'язування матричної гри	4	–
15.	Байесовий підхід до прийняття рішень	4	–
16.	Байесові моделі прийняття колективного рішення	4	–
17.	Технічні показники ефективності систем масового обслуговування	4	–
18.	Економічні показники ефективності систем масового обслуговування	4	–
19.	Імовірнісне моделювання та оцінювання якості функціонування інформаційно-управляючих систем	4	–
20.	Моделі замкнутих систем масового обслуговування. Ймовірнісні характеристики системи	4	–
Разом		93	–

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Навчальна дисципліна викладається один семестр та оцінюється максимальною оцінкою у 100 балів.

Підведення підсумків поточної роботи здобувачів вищої освіти з навчальної дисципліни здійснюється в кінці семестру в період від останнього заняття до дня консультації перед екзаменом із цієї дисципліни, підставою чого є графік екзаменаційної сесії.

Результати поточного контролю рівня знань здобувачів (кількість отриманих балів) обов'язково доводяться викладачем наприкінці кожного заняття до відома всіх здобувачів і виставляються в «Журналі обліку поточної успішності та відвідування занять» та є підставою для одержання допуску до підсумкового контролю.

Розподіл балів, що присвоюється студентам, із розподілом за темами

Тема	Лабораторні заняття	Самостійна робота	Екзамен
Тема 1.	0	2	100
Тема 2.	4	2	
Тема 3.	4	2	
Тема 4.	0	0	
Тема 5.	4	2	
Тема 6.	10	3	
Тема 7.	7	2	
Тема 8.	7	2	
Тема 9.	4	2	
Тема 10.	4	2	
Тема 11.	7	4	
Тема 12.	4	2	
Тема 13.	4	3	
Тема 14.	0	3	
Тема 15.	7	3	
Разом	66	34	100

Здобувач, який протягом семестру не набрав 60 балів з навчальної дисципліни, вважається недопущеним до складання екзамену з цієї дисципліни, й у відомість обліку успішності ставиться запис «не допущений».

Здобувачі, які за поточним оцінюванням у семестрі мають результат навчання з дисципліни 60-80 балів, можуть, за бажанням, бути звільнені від складання екзамену й отримати як результат оцінювання ту кількість балів, що відповідає кількості балів поточного оцінювання з навчальної дисципліни.

Здобувач може підвищити оцінку, яку він отримав за результатами роботи в семестрі, під час складання екзамену. В результаті оцінювання 81-100 балів, що відповідають кількості балів поточного оцінювання з навчальної дисципліни, за відсутності пропусків занять з усіх предметів семестру без поважних причин (до 10%), але за обов'язкового надання в деканат виконаних самостійних завдань з відповідної дисципліни.

Для визначення критеріїв оцінювання відповідей на екзамені потрібно зважати на такі загальні положення:

оцінки **«відмінно» (90-100 балів)** заслуговує здобувач вищої освіти, який продемонстрував всебічні, систематичні й глибокі знання навчального матеріалу, уміння без похибок виконувати завдання, передбачені програмою, опанував основну й додаткову літературу, рекомендовану навчальною програмою, засвоїв значущі для майбутньої кваліфікації підвалини основних дисциплін, виявив творчі здібності в усвідомленні, засвоєнні й застосуванні навчально-програмного матеріалу;

оцінки **«добре» (75-89 балів)** заслуговує здобувач вищої освіти, який продемонстрував ретельне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконав передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, рекомендовану навчальною програмою, показав систему засвоєних знань з дисципліни та здатність до їх самостійного поповнення й оновлення під час подальшої навчальної роботи й професійної діяльності;

оцінки **«задовільно» (60-74 бали)** заслуговує здобувач вищої освіти, який продемонстрував знання основного навчально-програмного матеріалу в обсязі, потрібному для подальшого навчання та майбутньої роботи за спеціальністю, впорався з виконанням завдань, передбачених програмою, але припустився помилок у відповіді на екзамені та під час виконання екзаменаційних завдань, хоча має необхідні знання для їх усунення під керівництвом викладача;

оцінка **«незадовільно» (26-59 балів)** виставляється здобувачу вищої освіти, який має прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань, і не може продовжувати навчання без виконання додаткових завдань з відповідної дисципліни;

оцінка **«неприйнятно» (0-25 балів)** виставляється здобувачу вищої освіти, який не надав для перевірки потрібну кількість правильно виконаних завдань, пропустив без поважних причин значну кількість занять (більше ніж 15 50%), і не може продовжувати навчання без проходження повторного курсу навчання.

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- контрольні запитання;
- опитування по результатам лабораторних робіт;
- індивідуальні завдання;
- самостійна робота;
- тестування;
- екзамен.

Питання до екзамену:

1. основні поняття системного аналізу
2. основні етапи та методи системного аналізу
3. моделювання в системному аналізі
4. аналіз та синтез в інформаційних системно-аналітичних дослідженнях
5. методологічні аспекти моделювання із застосуванням системного підходу.
6. предмет та задачі математичного програмування
7. приклади задач лінійного програмування
8. цільова функція, система обмежень план задачі, оптимум
9. економіко-математичні моделі
10. загальна задача лінійного програмування
11. канонічна задача
12. графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування
13. багатокутник розв'язків задачі лінійного програмування
14. вектор-градієнт, лінія рівня, точка оптимума
15. припустимий розв'язок, оптимальний розв'язок
16. симплексний метод
17. критерій оптимальності в симплексному методі
18. поняття двоїстої задачі
19. перша теорема двоїстості
20. друга теорема двоїстості
21. методи розв'язання двоїстих задач
22. постановка цілочисленної задачі лінійного програмування
23. розв'язок цілочисленної задачі лінійного програмування графічним методом
24. розв'язок цілочисленної задачі лінійного програмування методом Гоморі.
25. загальна постановка транспортної задачі
26. оптимальний план перевозок
27. теорема о розв'язку транспортной задачі
28. закрыта та відкрита транспортна задача
29. побудова опорного плану
30. знаходження оптимального плану перевезень методом потенціалів
31. цикли перерахунків
32. предмет та основні поняття теорії ігор

33. платіжна матриця
34. антагоністична гра
35. принципи мінімакса та максіміна
36. ціна гри, спрощення ігор
37. зведення матричної гри до задачі лінійного програмування
38. елементи статистичних ігор
39. матриця ризиків
40. гра з природою при відомих ймовірностях станів природи
41. критерії прийняття рішень у іграх з природою
42. особливості задач теорії масового обслуговування
43. класифікація моделей масового обслуговування
44. системи масового обслуговування (СМО) з паралельними обслуговуючими пристроями та обмеженим числом місць у черзі
45. СМО без очікування (формули Ерланга)
46. СМО з паралельними обслуговуючими пристроями та необмеженим числом місць у черзі
47. СМО з множиною вхідних потоків
48. СМО з відносними пріоритетами
49. СМО з абсолютними пріоритетами

7. Рекомендована література

1. 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: 175 с.
2. Математичні методи дослідження операцій : підручник / Є. А. Лавров, Л. П. Перхун, В. В. Шендрик та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2017. – 212 с.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з курсу «Системний аналіз» / М. Є. Фриз., Б. Б. Млинко. – Тернопіль : Вид-во ТНТУ імені І. Пулюя, 2020. – 37 с.
4. Панкратова, Н. Д. Системний аналіз. Теорія та застосування: підручник / НАНУ, НТУУ «КПІ», ІПСА НАНУ. – Київ: Наук. думка, 2018. – 347 с.
5. Системний аналіз в економіці: навчальний посібник / І. П. Мойсеєнко. – Львів: ЛьвДУВС, 2017. – 248 с.
6. 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.
7. Теорія систем масового обслуговування : навч. посібник / А. Л. Литвинов ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 141 с.
8. Швець С. В., Швець У. С. Основи системного аналізу: навчальний посібник – Суми: Сумський державний університет, 2017. – 126 с.

8. Інформаційні ресурси

1. <https://studfile.net/preview/7163591/> – посібник
2. <http://repository.hneu.edu.ua/bitstream/123456789/2416/1> – навчальний посібник
3. <http://cyb.univ.kiev.ua/library/books/voloshyn-20.pdf> – навчальний посібник

9. Посилання на дистанційний курс

Дистанційний курс дисципліни на освітньому контенті в CMS Moodle
<http://ddpu.edu.ua:9090/moodle/course/view.php?id=2318>