



СИЛАБУС

навчальної дисципліни “Системний аналіз та теорія прийняття рішень”

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Системний аналіз та теорія прийняття рішень
Статус дисципліни	Нормативна
Рівень вищої освіти, форма навчання	перший(бакалаврський), денна форма
Освітньо-професійна програма	Комп'ютерні науки
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Рік навчання, семестр	2-й рік (4 семестр)
Мова викладання	українська
Викладач	ЧМИР Оксана Юріївна, к. ф.-м. наук, доцент, доцент кафедри прикладної математики і механіки
E-mail	o.chmyr@ldubgd.edu.ua
Сторінка курсу в ВУ	http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=1765
Консультації	Згідно з розкладом консультацій кафедри прикладної математики і механіки

2. Анотація до курсу

Освітня програма підготовки бакалавра з спеціальності «Комп'ютерні науки» передбачає оволодіння здобувачами освіти низки фахових компетенцій в області програмування. Базовим та фундаментальним курсом для вивчення зазначених та інших дисциплін в освітній програмі, є курс «Системний аналіз та теорія прийняття рішень», який має багато призначень. Здобувачі освіти повинні опанувати значний обсяг сучасних методів системного аналізу та теорії прийняття рішень, теоретичні положення та основні їх застосування в подальших курсах даної спеціальності. Основні знання, що їх повинні набути здобувачі освіти, стосуються таких розділів: елементи теорії графів, мережі і потоки, сітьове планування, нелінійне програмування, динамічне програмування, системи масового обслуговування. В кожному розділі розглядаються можливі застосування, а також, приділяється значна увага побудові алгоритмів для розв'язування задач.



3. Мета і завдання курсу

3.1. Метою навчальної дисципліни є ознайомлення здобувачів освіти з основними моделями задач оптимального планування та особливостями їх застосування. Оволодіння теорією системного аналізу та прийняття рішень дасть змогу визначати найкращі варіанти розв'язання типових економічних задач, аналізувати альтернативні варіанти, обґрунтовано приймати управлінські рішення на різних економічних рівнях. Постановка усіх задач має економічний зміст, їх вирішення потребує системного підходу і базується на загальних методиках розв'язання екстремальних задач, що вивчаються в курсі математичного програмування.

3.2. Завдання:

- формування знань методів нелінійного та динамічного програмування з метою моделювання процесів;
- формування вмінь побудови математичних моделей процесів функціонування систем масового обслуговування;
- формування і розвиток логічного та алгоритмічного мислення;
- формування вмінь самостійно здобувати, осмислювати і застосовувати знання, користуватися необхідною літературою.

3.3. Компетентності:

Загальні компетентності:

- ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення

Спеціальні (фахові) компетентності:

- СК 01. Здатність до математичного формулювання і досліджування неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.
- СК 06. Здатність до системного мислення, застосування методології системного аналізу для дослідження складних проблем різної природи, методів формалізації та розв'язування системних задач, що мають суперечливі цілі, невизначеності та ризику.
- СК 07. Здатність застосовувати теоретичні та практичні основи методології та технології моделювання для дослідження характеристик і поведінки складних об'єктів і систем, проводити обчислювальні експерименти з обробкою й аналізом результатів.

3.4. Програмні результати навчання:

- ПР 01. Застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній області комп'ютерних наук.
- ПР 07. Розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування.
- ПР 08. Використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проектування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.



4. Формат і обсяг курсу

Формат курсу	Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох змістових модулів, які є логічно завершеними, відносно самостійними, цілісними частинами, засвоєння яких передбачає проведення та виконання однієї модульної контрольної роботи та восьми лабораторних завдань. В процесі вивчення курсу здобувачі вищої освіти також повинні брати активну участь в обговоренні дискусійних питань, вирішувати індивідуально та у групі ситуативні завдання.
Обсяг дисципліни:	3,5 кредити / 105 академічних годин, з яких: лекцій 16 годин, практичних 16 годин, лабораторних 16 годин, самостійної роботи 57 годин.
Форми навчання	лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, консультації, самостійна робота (в тому числі виконання здобувачами освіти індивідуальних лабораторних завдань у поза аудиторний час з подальшою їх перевіркою на лабораторних заняттях).

5. Тематика та зміст курсу

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма)				
	усього	у тому числі			
		л.	п.	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
<u>Змістовний модуль 1.</u> Основи системного аналізу.					
Тема 1. Системний аналіз та його основні поняття. Моделювання систем.	6	2			4
Тема 2. Елементи теорії графів.	12	2	2	4	6
Тема 3. Мережі та потоки.	13	2	2	4	7
<u>Змістовний модуль 2.</u> Сітьове планування та управління комплексами робіт.					
Тема 4. Сітьове планування та управління комплексами робіт.	14	2	2	2	8
Тема 5. Нелінійне програмування.	12	2	2	2	6
<u>Змістовний модуль 3.</u> Динамічне програмування.					
Тема 6. Динамічне програмування.	14	2	2	2	8
Тема 7. Багатокритеріальна оптимізація.	14	2	2	2	8
<u>Змістовний модуль 4.</u> Теорія масового обслуговування.					
Тема 8. Системи масового обслуговування.	18	2	2		10
Контрольна робота.	2		2		
Усього годин	105	16	16	16	57



6. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи системного аналізу.

Тема 1. Системний аналіз та його основні поняття.

Основні поняття системного аналізу: система, структурна система, зовнішнє середовище, статистичні та динамічні системи, прості та складні системи.

Тема 2. Елементи теорії графів.

Основні поняття теорії графів: орієнтований та неорієнтований граф, матриця суміжності, шлях, цикл, Ейлеровий шлях (цикл). Екстремальні шляхи на графах. Алгоритм Дейкстри. Древа. Алгоритм Краскала. Приклади задач.

Тема 3. Мережі та потоки.

Задача про максимальний потік. Формалізація задачі про максимальний потік як задачі лінійного програмування. Задача про потік найменшої вартості. Формалізація задачі про потік найменшої вартості як задачі лінійного програмування.

Змістовий модуль 2. Сітьове планування і управління комплексами робіт.

Тема 4. Сітьове планування та управління комплексами робіт.

Сітьова модель, комплекс робіт, проект, поняття СПУ, метод СРМ, структурна таблиця, побудова сітьової моделі, критичний шлях, параметри робі та подій. Часові графи. Граф Ганта. Упорядкування сітьового графа.

Тема 5. Нелінійне програмування.

Поняття нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа. Метод поділу відрізка навпіл.

Змістовий модуль 3. Динамічне програмування.

Тема 6. Динамічне програмування.

Базові поняття. Методика обчислення оптимального значення задачі. Принцип оптимальності Беллмана. Пряма і зворотна прогонка. Приклади розв'язування задач динамічного програмування: розподіл ресурсу; завантаження транспортного засобу.

Тема 7. Багатокритеріальна оптимізація.

Сутність задачі багатокритеріальної оптимізації. Оптимальність за Парето. Методи розв'язання задач багатокритеріальної оптимізації: метод вагових коефіцієнтів, метод послідовних поступок, метод мінімізації загальної поступки.

Змістовий модуль 4. Теорія масового обслуговування.

Тема 8. Системи масового обслуговування.

Елементи СМО та їх характеристики. Стаціонарний потік, потік без післядії, ординарний потік, пуасонівський потік, марковські випадкові процеси. СМО з очікуванням, з відмовами, з обмеженнями. Замкнуті системи масового обслуговування. Моделювання системи масового обслуговування. Графи станів системи масового обслуговування, рівняння Ерланга.



7. Завдання для самостійного опрацювання

З метою закріплення отриманих практичних навиків, здобувачі освіти виконують індивідуальні лабораторні завдання, які отримують протягом лабораторного заняття. Індивідуальні лабораторні завдання відображені у електронному освітньому середовищі «Віртуальний університет». Перевірка правильності виконання завдань проводиться на наступному лабораторному занятті.

8. Методи навчання

Основні форми організації навчання: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття із застосуванням перевірок індивідуальних лабораторних завдань та проведенням контрольної роботи, консультації.

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

- лекції – словесні та наочні методи навчання із елементами мозкового штурму;
- лабораторні завдання – частково-пошуковий метод навчання (певні елементи матеріалу відомі, решта здобувачі освіти здобувають самостійно виконуючи завдання, розв'язуючи задачі тощо);
- консультації – словесний та дискусійний методи.

9. Технічне й програмне забезпечення /обладнання

Комп'ютери на базі процесорів Intel I3-I9, компоненти програмного забезпечення MS Office 365 (Teams, PowerPoint, Word, Excel, Maple), електронне освітнє середовище “Віртуальний університет”(на базі платформи Moodle).

10. Критерії оцінювання

Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у ЛДУ БЖД» https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/polozhennya_pro_organizaciyu_osvithogo_procesu_ldu_bzhd_nova_redakciya_10.2020.pdf та «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД» https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/nakazy/polozh_ldubzhd_poryadok_ocinyuvannya.pdf.

Поточний контроль

Поточний контроль проводиться у формі тестування, виконання індивідуальних лабораторних завдань та виконання контрольної роботи. Оцінювання результатів поточного контролю здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою. Результати поточного контролю (поточна успішність) враховуються викладачем при виставленні підсумкової оцінки за екзамен.

Вид робіт	Формат проведення та критерії оцінювання
Тестові завдання	Курсом передбачено проходження 6 тестових завдань. Критерії оцінювання тестів наведені у електронному курсі «Віртуального університету». За успішне виконання тестових завдань сумарно можна отримати до 6 балів.



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

Контрольна (модульна) робота	Курсом передбачено виконання та захист однієї контрольної роботи. Типові завдання та критерії оцінювання наведені у електронному курсі «Віртуального університету». За виконання контрольної роботи можна отримати до 16 балів.
Робота на практичному, лабораторному занятті; самостійна робота	Оцінювання здійснюється за національною (чотирибальною) шкалою, відповідно до Додатку Б «Положення про порядок та критерії оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у ЛДУ БЖД». За роботу на практичних та лабораторних заняттях протягом семестру можна отримати до 8 балів.

Підсумковий контроль

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену. Допуск до семестрового контролю здійснюється за умови виконання здобувачем контрольної роботи, індивідуальних лабораторних завдань та пройденими підсумковими тестами в середовищі «Віртуальний університет». У середовищі «Віртуальний університет» розміщено документ «Пояснювальна записка», у якому детально роз'яснено отримання допуску до семестрового контролю.

Екзамен (**максимально 70 балів**) складається із двох компонентів: звіт за виконання восьми лабораторних робіт (максимум 30 балів) та розв'язуванні трьох завдань: одне теоретичне (10 балів) та двох практичних (по 15 балів кожне), які оцінюються:

- 15 балів – здобувач освіти правильно розв'язав задачу.
- 13 балів – здобувач освіти правильно вирішив більшу частину задачі.
- 8 – здобувач освіти правильно вирішив половину задачі.
- 3 – здобувач освіти правильно вирішив окремі завдання задачі.

Підсумкова оцінка за курс обчислюється як сума балів поточного та підсумкового контролю за 100-бальною шкалою і переводяться в національну (чотирибальну) шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», для заліків – «зараховано», «не зараховано»).

Підсумкові оцінки виставляються та вносяться до екзаменаційної відомості в національній, 100-бальній шкалі та шкалі ЄКТС відповідно до співвідношень, поданих у наступній таблиці.

Шкала оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
91 – 100	A	відмінно	зараховано
81-90	B	добре	
71-80	C	задовільно	
61-70	D		
51-60	E	незадовільно	
36-50	FX		
0-35	F		не зараховано



11. Політика курсу

Виконання навчальних завдань і робота в курсі має відповідати вимогам «Кодекс академічної доброчесності та корпоративної культури ЛДУ БЖД» https://ldubgd.edu.ua/sites/default/files/1_nmz/nakazy/kodeks_akademichnoyi_dobrochesnosti_ta_korpo.pdf

Академічні очікування від здобувачів – своєчасне виконання завдань, передбачених силабусом дисципліни; обов'язкове відвідування занять і виконання лабораторних завдань та завдань самостійної роботи.

Політика щодо термінів виконання завдань та ліквідації академічної заборгованості: терміни виконання завдань вказуються у електронному курсі «Віртуального університету». Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Відпрацювання академічної заборгованості з дисципліни можливо до дня проведення підсумкового контролю (відповідно до розкладу).

Недопущені до підсумкового контролю здобувачі освіти здійснюють перездачу в терміни, відведені для усунення академічної заборгованості у два етапи:

- заборгованість із поточного контролю;
- заборгованість із підсумкового контролю.

Ліквідація заборгованості поточного контролю відбувається шляхом проходження тестових завдань та виконання лабораторних завдань і контрольної роботи згідно із тематичним планом курсу. Ліквідація заборгованості з підсумкового контролю організовується в форматі перездачі екзамену.

Дотримання принципів академічної доброчесності: роботи (завдання) виконуються здобувачами самостійно, ідеї та ініціативи інших авторів використовуються лише при належно оформленому цитуванні.

Поведінка в аудиторії – неприпустимо запізнення та користування телефоном на заняттях, за винятком виконання громіздких обчислень та використанні додаткових програм в освітніх цілях; повага до думки інших колег; дотримання норм культури мовлення та ін.

12. Рекомендована література

12.1. Основна:

1. *Сорока К. О.* Основи теорії систем і системного аналізу: навч. посіб. Харків, ХНАМГ, 2004. 291 с.
2. *Аршинова О.І., Шевченко А.В.* Системний аналіз: навч. посіб. Київ, НАУ, 2008. 128 с.
3. *Ушакова І. О.* Основи системного аналізу об'єктів і процесів комп'ютеризації. Ч. 2. Навчальний посібник для студентів напряму "Комп'ютерні науки". Харків: Вид. ХНЕУ, 2008. 308 с.
4. *Роїк О. М., Шиян, А. А., Нікіфорова Л.О.* Системний аналіз: навч. посіб. Вінниця, ВНТУ, 2015. 83 с.
5. *Кулян В. Р., Юнькова Е. А., Жильцов А. Б.* Математичне програмування з елементами інформаційних технологій. Київ, МАУП, 2000. 124 с.

12.2. Додаткова:

1. *Федоров М. В., Хренов О.М.* Системний аналіз: конспект лекцій. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 62 с.



Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Навчально-науковий інститут цивільного захисту

2. Кунда Н.Т. Дослідження операцій у транспортних системах. Київ, Видавничий Дім "Слово", 2008. 400 с.
3. Карагодова О.О., Кігель В.Р., Рожок В.Д. Дослідження операцій. Київ, Центр учбової літератури, 2007. 256 с.
4. Ситник В.Ф. Системи підтримки прийняття рішень: навч. посіб. Київ, КНЕУ, 2004. 614 с.
5. Мова В.В., Карпенко С.В., Колесник М.В. Системний аналіз: методичні вказівки. Київ, НАУ, 2002. 24 с.
6. Мова В.В., Аршинова О.І., Шевченко А.В. Системний аналіз: конспект лекцій. Київ, НАУ, 2005. 74 с.

12.3. Інформаційні ресурси:

1. Віртуальний університет ЛДУ БЖД [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://virt.ldubgd.edu.ua/>
2. Системний аналіз та теорія прийняття рішень [Електронний ресурс] / Чмир Оксана Юрївна. – Режим доступу: <http://virt.ldubgd.edu.ua/course/view.php?id=1765>

Розглянуто на засіданні кафедри прикладної математики і механіки,
протокол від « 29 » серпня № 1

РОЗРОБНИК

Доцент
кафедри прикладної математики і механіки,
кандидат фізико-математичних наук, доцент

Оксана ЧМИР

« 29 » серпня 2023 р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Завідувач
кафедри прикладної математики і механіки,
кандидат педагогічних наук, доцент

Мирослава КУСІЙ

« 29 » серпня 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Гарант освітньої програми «Комп'ютерні науки»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
кандидат технічних наук, доцент,
професор кафедри інформаційних технологій та
систем електронних комунікацій

Ігор МАЛЕЦЬ

« 29 » серпня 2023 р.

ПОГОДЖЕНО

Заступник начальника навчально-наукового
інституту цивільного захисту
кандидат фізико-математичних наук, доцент

Ольга МЕНЬШИКОВА

« 29 » серпня 2023 р.

Дата актуалізації					
Підпис					
Ім'я, прізвище завідувача кафедри					