

МІЖРЕГІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРСОНАЛОМ



МАУП

Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій

Кафедра комп'ютерних інформаційних систем та технологій

Затверджую:

Декан ФКІТ

Чолишкіна О.

“20” серпня 2020 р.



Схвалено на засіданні кафедри

Протокол № 12 від 20 серпня 2020 р.

Завідувач кафедри Кавун С.В. Кавун С.В.

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи теорії систем та системний аналіз

спеціальності: 122 Комп'ютерні науки
(шифр і назва спеціальності)

освітнього рівня Бакалавр
(назва освітнього рівня, ОКР)

освітньої програми: Комп'ютерні науки
(шифр і назва освітньої програми)

спеціалізації: _____
(за наявності) (назва спеціалізації)

Київ МАУП 2020

Розробник (-и) силабусу навчальної дисципліни:

Людвиченко Валентин Олександрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних інформаційних систем та технологій

Викладач:

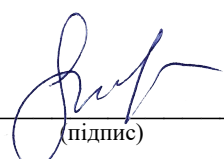
Людвиченко Валентин Олександрович, кандидат фізико-математичних наук, доцент, професор кафедри комп'ютерних інформаційних систем та технологій

Силабус розглянуто і затверджено на засіданні кафедри КІСТ
Протокол від 20 серпня 2020 № 12

Завідувач кафедри  Кавун С.В.
(підпис)

Силабус погоджено з гарантом (керівником) освітньої програми 122
Комп'ютерні науки
(шифр, назва освітньої програми)

20.08. 2020 р.

Керівник (гарант) освітньої програми 
(підпис)

Пролонговано:

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____), «__» 20__ р., протокол № ____

ПрАТ «ВНЗ «Міжрегіональна Академія управління персоналом» <http://maup.com.ua/>
Факультет комп'ютерно-інформаційних технологій <http://itmaup.com.ua>
Кафедра комп'ютерних інформаційних систем та технологій
http://itmaup.com.ua/?page_id=589

Назва дисципліни	<i>Проектування інформаційних систем</i>
Викладач (-і)	<i>Людвиченко В.О.</i>
Портфоліо викладача (-ів)	<i>http://itmaup.com.ua/?page_id=589</i>
Контактний тел.	<i>+380958633321</i>
E-mail:	
Сторінка дисципліни на сайті	<i>http://itmaup.com.ua/?page_id=1725</i>
Консультації	<i>Вт: 13:00-14:20 корпус 24, аудиторія 3</i>

1. Коротка анотація до дисципліни. Курс призначений для засвоєння методологічних принципів формулювання проблемних завдань, вивчення методів дослідження та побудови моделей системного опису складних систем, методів параметризації й формалізації системних задач побудови складних об'єктів та математичних методів вирішення системних задач. Знання з цієї дисципліни відіграють значну роль для підготовки сучасних фахівців у галузі комп'ютерних наук для створення нових цільових штучних об'єктів, систем штучного інтелекту.

2. Мета та завдання дисципліни. Метою є формування у студентів знань щодо системного уявлення складних об'єктів та використання їх у своїй професійній та повсякденній діяльності, формування здатності приймати обґрунтовані рішення, розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Цілі курсу:

- розрізняти проблеми, до яких застосування системного аналізу є доцільним;
- інтерпретувати основні поняття системного аналізу та принципи системного підходу до комп'ютеризованих інформаційних систем та об'єктів комп'ютеризації;
- класифікувати системи та методи системного моделювання;
- застосовувати аналітичний та синтетичний підходи до моделювання комп'ютеризованих інформаційних систем та об'єктів комп'ютеризації;
- побудувати життєвий цикл системи, застосовувати методології, методи та алгоритми системного аналізу для розв'язування проблем на складних об'єктах комп'ютеризації;
- організувати збір інформації для СА відповідно до принципів системного підходу;
- застосовувати методології СА при проектуванні конкретних комп'ютеризованих інформаційних систем.

3. Формат курсу

Курс передбачає теоретичні та лабораторні заняття. У межах теоретичної підготовки студенти вивчають загальні закономірності складних систем, системні принципи

моделювання та структуризації складної системи, основи системного аналізу, принципи побудови математичних моделей оптимізації складних систем.

У межах теоретичної частини забезпечуються знання:

- методи побудови моделей системного опису складних систем,
- методи параметризації й формалізації системних задач побудови складних об'єктів,
- математичні методи вирішення системних задач;
- методи отримання інформації для системного аналізу;
- основні методології проектування комп'ютерних інформаційних систем. Проходження практичної частини курсу формує вміння :
 - розрізняти проблеми, до яких застосування системного аналізу є доцільним;
 - інтерпретувати основні поняття системного аналізу та принципи системного підходу до комп'ютерних інформаційних систем та об'єктів комп'ютеризації;
 - класифікувати системи та методи системного моделювання;
 - застосовувати аналітичний та синтетичний підходи до моделювання комп'ютерних інформаційних систем;
 - застосовувати методології, методи та алгоритми системного аналізу для розв'язування проблем на складних об'єктах комп'ютеризації.

4. Програмні результати навчання (інтегральні, фахові компетентності).

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів компетентностей:

загальних:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність працювати в команді;
- здатність бути критичним і самокритичним;
- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахових:

- здатність до математичного формулювання та 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;
- здатність до логічного мислення, побудови логічних висновків, використання формальних мов і моделей алгоритмічних обчислень, проектування, розроблення й аналізу алгоритмів, оцінювання їхньої ефективності та складності, розв'язності та нерозв'язності алгоритмічних проблем для адекватного моделювання предметних галузей і створення програмних та інформаційних систем;
- здатність використовувати сучасні методи математичного моделювання об'єктів, процесів і явищ, розробляти моделі й алгоритми чисельного розв'язування задач математичного моделювання, враховувати похибки наближеного чисельного розв'язування професійних задач;
- здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їхні оптимальні розв'язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії;

- 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 ризики;
- 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.

Вивчення даної дисципліни деталізує такі програмні результати навчання:

- застосовувати знання основних форм і законів абстрактно-логічного мислення, основ методології наукового пізнання, форм і методів вилучення, аналізу, обробки та синтезу інформації в предметній галузі комп'ютерних наук;
- використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проєктування та реалізації об'єктів інформатизації;
- проєктувати, розробляти та аналізувати алгоритми розв'язання обчислювальних та логічних задач, оцінювати ефективність та складність алгоритмів на основі застосування формальних моделей алгоритмів та обчислюваних функцій;
- розуміти принципи моделювання організаційно-технічних систем і операцій; використовувати методи дослідження операцій, розв'язання одно- та багатокритеріальних оптимізаційних задач лінійного, цілочисельного, нелінійного, стохастичного програмування;
- використовувати методологію системного аналізу об'єктів, процесів і систем для задач аналізу, прогнозування, управління та проєктування динамічних процесів в макроекономічних, технічних, технологічних і фінансових об'єктах.

5. Опис навчальної дисципліни :

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
<i>Веб-технології та веб-дизайн</i>		
Курс	3	3
Семестр	5	5
Обсяг кредитів	3	3
Обсяг годин, в тому числі:	90	90
Аудиторні	34	6
Модульний контроль	2	-
Семестровий контроль	2	2
Самостійна робота	56	84
Форма семестрового контролю	залік	залік

6. Статус дисципліни: обов'язкова

7. **Пререквізити** – вивчення дисципліни ґрунтується на знаннях дисципліни моделювання систем.

8. **Технічне й програмне забезпечення /обладнання** - Студенти отримують практичні навички розв'язування складних спеціалізованих задач та проблем у галузі комп'ютерних

наук, що передбачає застосування ЕОМ, теорій та методів інформаційних технологій, спеціалізованого програмного забезпечення: LibreOffice, FreeMat, SMATH Studio, Scilab. Ознайомитися із наявними в Інституті програмами і сервісами можна: ауд. №5: Тищенко Максим Вадимович.

9. Політика курсу -

Для успішного проходження курсу та складання контрольних заходів необхідним є виконання таких обов'язків:

- не запізнюватися на заняття;
 - не пропускати заняття (як лабораторні, так і лекційні), у разі хвороби мати довідку, або її ксерокопію;
 - самостійно опрацьовувати лекційний матеріал та ресурси для самостійної роботи;
 - конструктивно відпрацьовувати зворотній зв'язок з викладачем на всіх етапах проходження курсу;
 - своєчасно виконувати всі передбачені програмою лабораторні завдання;
 - не користуватися мобільним телефоном під час занять;
- будь-яке використання результатів чужої праці, у тому числі завантажених з Інтернет матеріалів, як власних результатів кваліфікується як порушення норм і правил академічної доброчесності та передбачає притягнення до відповідальності у порядку, визначеному чинним законодавством.

10. Схема курсу (Навчально-методична карта дисципліни)

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА КАРТА ДИСЦИПЛІНИ *«Основи теорії систем та системний аналіз»*

Разом: 90 год., з них 17 год. – лекції, 17 год. – практична робота; самостійна робота – 56 год., модульний контроль – 2 год

Кількість балів за семестр	100					
Модулі	Змістовий модуль I					
Назва модуля	Основні положення системології					
Лекції	1	2	3	4		
Теми лекцій	Системний підхід в дослідженні складних систем. Загальні закономірності складних систем.	Система як абстрактна модель. Цільова система. Системні принципи моделювання, первинна структуризація. Структуризація складної системи на основі стратифіцированого підходу Мессаровича.	Класифікація систем на основі виділення типів елементів. Моделювання та класифікація систем на основі виділення властивостей елементів та зв'язків між ними.	Ефективність штучних систем. Побудова цільової функції оцінки ефективності складної системи.		
Практичні заняття	1	2	3	4		
Теми практичних занять	«Придбання навичок роботи у середовищах моделювання (ч1)».	«Придбання навичок роботи у середовищах моделювання (ч2)».	«Первинна структуризація систем».	«Моделювання систем на основі виділення властивостей».		
Поточний контроль	модульна контрольна робота №1 (20 балів)					
Модулі	Змістовий модуль II					
Назва модуля	Математичні основи системного аналізу					
Лекції	5	6	7	8	9	10

Теми лекцій	Основи системного аналізу. Параметризація як основа побудови аналітичної моделі системи. Формування множин зовнішніх та внутрішніх параметрів моделі. Створення системи обмежень аналітичної моделі системи.	Побудова математичної моделі оптимізації складної системи.	Класифікація математичних моделей оптимізаційних задач.	Загальна характеристика методів вирішення оптимізаційних задач. Унімодальні поверхні цільової функції й поверхні з множиною екстремумів.	Евристичні підходи у вирішуванні екстремальних задач оптимізації складних систем. Загальні принципи побудови евристичних алгоритмів.	Приклади побудови математичної моделі оптимізації складної системи. Способи оцінки адекватності моделі реальному об'єкту.
Практичні заняття	5	6	7	8	9	10
Теми практичних занять	«Параметризація моделей складних систем».	«Моделювання систем на основі виділення властивостей зв'язків між елементами».	«Лінійні методи математичного програмування».	«Нелінійні методи математичного програмування».	«Побудова цільових функцій оцінки ефективності складної системи».	«Вирішення задач оцінки ефективності складних систем».
Поточний контроль	модульна контрольна робота №1 (20 балів)					

Підсумковий контроль	Залік
-------------------------	-------

11. Система оцінювання навчальних досягнень

Вид діяльності студента	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2	
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів
Відвідування лекцій	1	4	4	6	6
Відвідування практичних занять	1	4	4	6	6
Виконання практичних завдань	10	4	40	6	60
Виконання завдань для самостійної роботи (додавати завдання за потребою)	5	1	5	1	5
Виконання модульної роботи	20	1	20	1	20
Разом за кожним модулем	-		73	-	97
Максимальна кількість балів					170
170:100=1,70. Студент набрав X балів; Розрахунок: X:1,70 = загальна кількість балів.					
Усього за навчальною дисципліною					100

12. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

№ з/п	Зміст самостійної роботи студента	Обсяг СРС (годин)
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	16
2.	Підготовка до практичних занять	32
3.	Підготовка до модульних контрольних робіт №1, №2	8
Усього за навчальною дисципліною		56

Критерії оцінювання:

- змістовність – 1 бал
- відповідність темі та стилю оформлення – 1 бал

13. Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Модульний контроль здійснюється шляхом написання модульної контрольної роботи.

Студентами пропонуються варіанти МКР, кожен білет містить по 2 теоретичних запитання та 2 практичних завдання.

Критерії оцінювання:

- виконання МКР – максимум 20 балів.

Критеріями оцінки правильності виконання модульних контрольних завдань є:

№ п/п	Критерії оцінки знань студента виявлених під час проведення модульного контролю	кількість балів
-------	---	-----------------

1.	студент в процесі письмової відповіді дає правильні відповіді на всі поставлені запитання , виявляє високий рівень знань теоретичного та практичного матеріалу. Викладає свою відповідь системно та логічно, упевнено і правильно аргументує власну позицію, робить висновки, тощо.	20 балів
2.	студент має належний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповіді дає, переважно, правильні, однак допускає певні неточності у визначеннях, не завжди належно (коректно) аргументує відповідь або правильно відповідає лише на половину поставлених запитань , тощо.	15 бали
3	студент має задовільний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, на поставлені запитання відповідає, але не на всі, допускає певні неточності у визначеннях базових категорій, не завжди належно (коректно) аргументує або правильно дає відповідь на 1/3 (одну третину) поставлених запитань тощо.	10 бали
4.	студент дає неправильні відповіді на поставлені запитання, виявляє неналежний рівень знань теоретичного та практичного матеріалу, неспроможний послідовно і правильно аргументувати свою відповідь або взагалі не в змозі відповісти на поставлені запитання , тощо.	0 балів

14. Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання: *Залік*

15. Орієнтовний перелік питань для семестрового комплексного контролю.

1. Системний підхід в дослідженні складних систем.
2. Загальні закономірності складних систем.
3. Цільова система.
4. Системні принципи моделювання, первинна структуризація.
5. Структуризація складної системи на основі стратифіцированого підходу Мессаровича.
6. Моделювання та класифікація систем на основі виділення властивостей елементів та зв'язків між ними.
7. Ефективність штучних систем.
8. Побудова цільової функції оцінки ефективності складної системи.
9. Основи системного аналізу.
- 10.Параметризація як основа побудови аналітичної моделі системи.
- 11.Формування множин зовнішніх та внутрішніх параметрів моделі.
- 12.Створення системи обмежень аналітичної моделі системи.
- 13.Класифікація математичних моделей оптимізаційних задач.
- 14.Загальна характеристика методів вирішення оптимізаційних задач.
- 15.Унімодальні поверхні цільової функції й поверхні з множиною екстремумів.
- 16.Евристичні підходи у вирішенні екстремальних задач оптимізації складних систем. Загальні принципи побудови евристичних алгоритмів.
- 17.Приклади побудови математичної моделі оптимізації складної системи.
- 18.Способи оцінки адекватності моделі реальному об'єкту.
19. Унімодальні поверхні цільової функції й поверхні з множиною екстремумів.
- 20.Евристичні підходи у вирішенні екстремальних задач оптимізації складних систем.
- 21.Моделювання систем на основі виділення властивостей зв'язків між

елементами.

22.Нелінійні методи математичного програмування.

23.Побудова цільових функцій оцінки ефективності складної системи.

24.Вирішення задач оцінки ефективності складних систем.

16. Шкала відповідності оцінок

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
68-74	D	задовільно	
60-67	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

17. Рекомендовані джерела (література):

- 32.81 Т33 Теорія систем і системний аналіз : Навч. посіб. / А.Є.Ачкасов та ін. – Х. : ХНУМГ, 2014. – 167 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/3/32/32.81/Achkasov_Teor_system.rar.
- 32.81 В25 Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. – М. : Дашков и К, 2010. – 640 с. – Access mode: http://library.iapm.edu.ua/books/3/32/32.81/Teoriya_sistem_i_lin_analiz_2010.rar.
- 32.81 В61 Вовк, В. Основи системного аналізу : Навч. посіб. / В. Вовк, З. Дрогомирецька. – Львів : ЛНУ, 2002. – 248 с.
- 32.81 З-45 Згуровський, М. З. Основи системного аналізу / М. З. Згуровський, Н. Д. Панкратова. – К. : Видавнича група BHV, 2007. – 544 с.
- 32.81 К29 Катренко, А. В. Системний аналіз : підручник / А. В. Катренко ; [Катренко А. В.]. – Л. : Новий світ-2000, 2009. – 396 с.
- 32.81 К29 Катренко, А. В. Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації : Навч. посіб. / А. В. Катренко. – Львів : Новий світ-2000, 2003. – 424 с.
- 32.81 С90 Сурмин, Ю. П. Теория систем и системный анализ : Учеб. пособие / Ю. П. Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с. – Access mode: [http://library.iapm.edu.ua/books/Teor_sistem_i_sistem_analiz\(Surmin\).PDF](http://library.iapm.edu.ua/books/Teor_sistem_i_sistem_analiz(Surmin).PDF)

8. 32.97 У93 Ушаков, І. О. Системний аналіз та проектування систем обробки інформації : Конспект лекцій / І. О. Ушаков. – Х. : ХДЕУ, 2004. – 164 с.
9. 32.81 Ч-75 Чорней, Н. Б. Теорія систем і системний аналіз : Навч. посіб. / Н. Б. Чорней, Р. К. Чорней. – К. : МАУП, 2005. – 256 с. – Access mode: <http://library.iapm.edu.ua/books/3/32/32.81/nw57.pdf>.
10. 32.81 Ш19 Шамровський, О. Д. Системний аналіз: математичні методи та застосування : навч. посіб. / О. Д. Шамровський ; [Шамровський О. Д.]. – Львів : Магнолія 2006, 2010. – 275 с.
11. 32.81 Ш25 Шарапов, О. Д. Системний аналіз : Навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. / О. Д. Шарапов, В. Д. Дерепенцев, Д. Є. Семьонов. – К. : КНЕУ, 2003. – 154 с.

Електронні джерела:

1. Національна бібліотека ім. В. І. Вернадського. URL:
<http://www.nbuv.gov.ua/e-resources/>,
<http://www.nbuv.gov.ua/webnavigator/>
2. Митичкин С. Образ мышления системного аналитика. 2003. URL:
<http://www.cfo.ru/article.htm#l>
3. Горский П. Поддержка принятия решений. 2003. URL:
http://www.cfin.ru/management/decision_science.shtm