

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра теоретичної та прикладної системотехніки



Проректор з науково-педагогічної роботи

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Аналіз комп'ютерних систем

| | |
|---------------------|-------------------------------|
| рівень вищої освіти | перший (бакалаврський) рівень |
| галузь знань | 12 Інформаційні технології |
| спеціальність | 123 Комп'ютерна інженерія |
| освітня програма | Комп'ютерна інженерія |
| вид дисципліни | за вибором |
| факультет | комп'ютерних наук |

2021 / 2022 навчальний рік

Програму обговорено та рекомендовано до затвердження вченою радою факультету комп'ютерних наук

“31” червня 2021 року, протокол № 15

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Шматков Сергій Ігорович**

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри теоретичної та прикладної системотехніки **Бакуменко Ніна Станіславівна**

Програму схвалено на засіданні кафедри теоретичної та прикладної системотехніки

Протокол від “11” червня 2021 року № 12

Завідувач кафедри теоретичної та прикладної системотехніки


Сергій ШМАТКОВ

Програму погоджено з гарантом освітньої програми «Комп'ютерна інженерія»

Гарант освітньої програми «Комп'ютерна інженерія»


Сергій ШМАТКОВ

Програму погоджено методичною комісією факультету комп'ютерних наук

Протокол від “25” червня 2021 року № 9

Голова методичної комісії факультету комп'ютерних наук


Анатолій БЕРДНІКОВ.

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Аналіз комп'ютерних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 123 – «Комп'ютерна інженерія».

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є ознайомлення студентами з методологією системного підходу до дослідження (аналізу, моделювання та оцінки характеристик) складних систем.

1.2. Основні завдання вивчення дисципліни:

- оволодіння системним підходом до аналізу організаційно-технічних систем;
- засвоєння методів формального описання складних систем та оцінкою ефективності їх функціонування;
- закріплення знань та розвиток практичних навичок аналізу систем різноманітних класів.

В ході вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні компетентності.

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі та вирішувати практичні завдання під час професійної діяльності в комп'ютерній галузі, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК).

ЗК 2. Здатність до навчання та самонавчання (пошуку, оброблення та аналізу з різних джерел інформації).

ЗК 6. Навички міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)

ФК 1. Здатність застосовувати законодавчу та нормативно-правову базу, а також державні та міжнародні вимоги, практики і стандарти з метою здійснення професійної діяльності в галузі комп'ютерної інженерії.

ФК 2. Здатність використовувати сучасні методи і мови програмування для розроблення алгоритмічного та програмного забезпечення.

ФК 5. Здатність використовувати засоби і системи автоматизації проектування до розроблення компонентів комп'ютерних систем та мереж, Інтернет додатків, кіберфізичних систем тощо.

ФК 10. Здатність здійснювати організацію робочих місць, їхнє технічне оснащення, розміщення комп'ютерного устаткування, використання організаційних, технічних, алгоритмічних та інших методів і засобів захисту інформації.

1.3. Кількість кредитів 6.

1.4. Загальна кількість годин 180.

| | |
|---|------|
| 1.5. Характеристика навчальної дисципліни | |
| Нормативна | |
| Денна форма навчання | |
| Рік підготовки | |
| 3-й | |
| Семестр | |
| 5-й | -й |
| Лекції | |
| 48 год. | год. |
| Практичні, семінарські заняття | |
| 48 год. | год. |
| Самостійна робота | |
| 84 год. | год. |
| Індивідуальні завдання | |
| - год. | |

1.6. Заплановані результати навчання

Відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки за результатами вивчення дисципліни студенти повинні –

знати:

- основні поняття теорії системного аналізу та управління стосовно задач комп'ютерної інженерії, базові моделі та властивості складних систем;
- методи оцінки якості та ефективності функціонування складних комп'ютерних систем;
- формальні та неформальні методи системного аналізу складних комп'ютерних систем.

вміти:

- вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності;
- вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей;
- проводити системний аналіз та оцінку характеристик типових структур складних комп'ютерних систем та їх компонент;
- формувати рішення при виборі показників системного аналізу складних систем з використанням формальних та неформальних методів;
- вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей;
- вміти розв'язувати задачі аналізу та синтезу засобів, характерних для спеціальності.

В результаті вивчення дисципліни у студента повинні формуватися наступні програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 1. Знати і розуміти наукові і математичні положення, що лежать в основі функціонування комп'ютерних засобів, систем та мереж.

ПРН 2. Мати навички проведення експериментів, збирання даних та моделювання в комп'ютерних системах.

ПРН 3. Знати новітні технології в галузі комп'ютерної інженерії.

ПРН 4. Знати та розуміти вплив технічних рішень в суспільному, економічному, соціальному і екологічному контексті.

ПРН 6. Вміти застосовувати знання для ідентифікації, формулювання і розв'язування технічних задач спеціальності, використовуючи методи, що є найбільш придатними для досягнення поставлених цілей.

ПРН 8. Вміти системно мислити та застосовувати творчі здібності до формування нових ідей.

ПРН 9. Вміти застосовувати знання технічних характеристик, конструктивних особливостей, призначення і правил експлуатації програмно-технічних засобів комп'ютерних систем та мереж для вирішення технічних задач спеціальності.

ПРН 11. Вміти здійснювати пошук інформації в різних джерелах для розв'язання задач комп'ютерної інженерії.

ПРН 12. Вміти ефективно працювати як індивідуально, так і у складі команди.

ПРН 13. Вміти ідентифікувати, класифікувати та описувати роботу комп'ютерних систем та їх компонентів.

ПРН 14. Вміти поєднувати теорію і практику, а також приймати рішення та виробляти стратегію діяльності для вирішення завдань спеціальності з урахуванням загальнолюдських цінностей, суспільних, державних та виробничих інтересів.

ПРН 18. Використовувати інформаційні технології та для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

ПРН 20. Усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань, удосконалення креативного мислення.

ПРН 21. Якісно виконувати роботу та досягати поставленої мети з дотриманням вимог професійної етики.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Введення в системний аналіз

Тема 1. Історична перспектива

Становлення й розвиток системного аналізу Етапи розвитку системного аналізу. Системність людської практики.

Тема 2 . Основні поняття системного аналізу

Об'єкти системного аналізу. Властивості і принципи системної методології.

Тема 3. Класифікація систем

Класифікація задач і процедур системного аналізу. Класифікація систем за походженням.

Класифікація систем за типами способів управління. Класифікація систем за типами змінних. Класифікація за типами операторів систем.

Розділ 2. Принципи системного аналізу.

Тема 4. Складність в системному аналізі

Властивості складних систем. Робастність. Емерджентність. Принцип раціональності.

Тема 5. Декомпозиція та агрегування

Загальні питання декомпозиції. Моделі-основи декомпозиції. Повності. Істотність. Ієрархічні деревоподібні структури декомпозиції. Агрегування. Види агрегатів.

Конфігуратор. Агрегат-оператор. Агрегат-структура.

Тема 6. Основи теорії ефективності

Види експериментальних досліджень. Значення експерименту в системному аналізі. Сучасне уявлення про вимір. Методологія оцінювання результатів рішення. Вимірювальні шкали. Показники та критерії оцінки систем.

Розділ 3. Методи кількісного оцінювання систем

Тема 7. Оцінка складних систем в умовах невизначеності

Принцип Парето. Методи вирішення задач векторної оптимізації. Методи згортання векторного критерію в скалярний.

Тема 8. Оцінювання систем в умовах ймовірнісної операції.

Вступ до статистичного оцінювання. Загальна схема прийняття статистичних рішень. Основні напрями математичної статистики. Рекомендації по практичному використанню статистичних методів.

Тема 9. Оцінка складних систем в умовах невизначеності.

Постановка задачі. Критерій середнього виграшу. Критерій Лапласа. Критерій Вальда. Критерій максиміна. Критерій Гурвіца. Критерій Севіджа.

Розділ 4. Неформальні процедури системного аналізу.

Тема 10. Експертні методи.

Методи обробки експертного досвіду. Метод Делфі. Експертні системи.

Методи теорії корисності. Методи векторної оптимізації.

Тема 11. Методи генерації альтернатив.

Мозковий штурм. Сінектика. Розробка сценаріїв. Морфологічний аналіз. Ділові ігри.

3. Структура навчальної дисципліни

| Назви розділів і тем | Кількість годин | | | | | | | | | | | |
|---|-----------------|--------------|----|------|------|-------|--------------|--------------|----|------|------|-------|
| | денна форма | | | | | | заочна форма | | | | | |
| | усього | у тому числі | | | | | усього | у тому числі | | | | |
| | | л | п | лаб. | інд. | с. р. | | л | п | лаб. | інд. | с. р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Розділ 1. Введення в системний аналіз | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Історична перспектива | 8 | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | |
| Тема 2 Основні поняття системного аналізу | 16 | 4 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| Тема 3. Класифікація систем | 16 | 4 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| Разом за розділом 1 | 40 | 10 | 10 | | | 20 | | | | | | |
| Розділ 2. Принципи системного аналізу. | | | | | | | | | | | | |
| Тема 4. Складність в системному аналізі | 16 | 4 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| Тема 5. Декомпозиція та агрегування | 16 | 4 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| Тема 6. Основи теорії ефективності | 20 | 6 | 6 | | | 8 | | | | | | |
| Разом за розділом 2 | 52 | 14 | 14 | | | 24 | | | | | | |
| Розділ 3. Методи кількісного оцінювання систем | | | | | | | | | | | | |
| Тема 7. Оцінка складних систем в умовах невизначеності | 20 | 6 | 6 | | | 8 | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|----|----|--|--|----|--|--|--|--|--|--|
| Тема 8. Оцінювання систем в умовах ймовірнісної операції | 16 | 4 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| Тема 9 Оцінка складних систем в умовах невизначеності | 16 | 4 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| Разом за розділом 3 | 52 | 14 | 14 | | | 24 | | | | | | |
| Розділ 4. Неформальні процедури системного аналізу | | | | | | | | | | | | |
| Тема 10. Експертні методи | 16 | 4 | 4 | | | 8 | | | | | | |
| Тема 11. Методи генерації альтернатив | 20 | 6 | 6 | | | 8 | | | | | | |
| Разом за розділом 4 | 36 | 10 | 10 | | | 16 | | | | | | |
| Усього годин | 180 | 48 | 48 | | | 84 | | | | | | |

4. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Розвиток системних уявлень. Історія розвитку системного аналізу. | 2 |
| 2 | Вплив робіт В.І. Вернадського, Н. Вінера, Л. Берталанфі, А.А. Богданова на розвиток системного аналізу | 2 |
| 3 | Приклади вирішення складних системних проблем у ХХ столітті (атомна енергетика, створення ЕОМ, дослідження космосу) | 2 |
| 4 | Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень | 2 |
| 5 | Основні положення системного аналізу. | 2 |
| 6 | Складність. Характерні риси складних систем. | 2 |
| 7 | Класифікація систем. | 2 |
| 8 | Основні поняття теорії моделювання. | 2 |
| 9 | Декомпозиція та агрегування. | 2 |
| 10 | Види агрегатів. Агрегати-конфігуратори, оператори, структури. | 2 |
| 11 | Вимірні шкали. | 2 |
| 12 | Показники та критерії оцінки систем. | 2 |
| 13 | Обчислювальна складність системних завдань. Методи розв'язання складних задач. | 2 |
| 14 | Принцип Парето. | 2 |
| 15 | Методи вирішення задач векторної оптимізації. | 4 |
| 16 | Методи згортання векторного критерію в скалярний. | 2 |
| 17 | Вступ до статистичного оцінювання. | 4 |
| 18 | Методи обробки експертного досвіду. Метод Делфі. | 2 |
| 19 | Критерій середнього виграшу. Критерій Лапласа. Критерій Вальда. | 4 |
| 20 | Критерій максиміна. Критерій Гурвіца. Критерій Севідж | 4 |
| | Сумарна кількість годин | 48 |

5. Завдання для самостійної роботи

| № з/п | Назва теми | Кількість годин |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Опрацювання матеріалу лекцій | 10 |
| 2 | Роль глобалізації світових процесів у розвитку системних досліджень | 2 |
| 3 | Системний аналіз як специфічний різновид системної діяльності | 2 |
| 4 | Принципи системного аналізу | 2 |
| 5 | Структура системного аналізу | 2 |
| 6 | Структурний системний аналіз і проектування. | 2 |
| 7 | Збір даних про функціонування системи Дослідження інформаційних потоків | 2 |
| 8 | Дослідження ресурсних можливостей | 2 |
| 9 | Застосування системного аналізу для проектування інформаційних систем. | 2 |
| 10 | Впровадження результатів аналізу | 2 |
| 11 | Імітаційне моделювання | 2 |
| 12 | Побудова імітаційної моделі аналізу надійності складної системи | 2 |
| 13 | Моделі та види подібності | 2 |
| 14 | Основні поняття фізичної подібності | 2 |
| 15 | Формування критеріїв фізичної подібності | 2 |
| 16 | Статистична теорія подібності | 2 |
| 17 | Класифікація експериментальних досліджень | 2 |
| 18 | Ймовірнісний опис подій та процесів | 2 |
| 19 | Характеристика і класифікація статистичної інформації | 2 |
| 20 | Концепція ризику в задачах системного аналізу | 2 |
| 21 | Прийняття рішень в умовах стохастичної невизначеності | 2 |
| 22 | Вибір при нечіткій вихідній інформації | 2 |
| 23 | Змістовний опис складної системи | 2 |
| 24 | Принципи подолання трансобчислювальної складності системних задач | 10 |
| 25 | Підготовка до контрольних робіт | 10 |
| 26 | Виконання домашніх завдань | 10 |
| | Сумарна кількість годин | 84 |

6. Індивідуальні завдання

(немає)

7. Методи навчання

Як правило, лекційні та практичні заняття проводяться аудиторно. В умовах дії карантину заняття проводяться відповідно до Наказу ректора Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна (аудиторно або дистанційно за допомогою платформ Google Meet або Zoom).

8. Методи контролю

Контроль роботи студентів при вивченні дисципліни здійснюється на практичних заняттях шляхом опитування та при проведенні контролю за матеріалами кожного розділу. Підсумковий контроль здійснюється при проведенні екзамену.

Згідно рішення кафедри теоретичної та прикладної системотехніки факультету комп'ютерних наук до екзаменів не допускаються студенти, які не виконали вимоги навчальних програм.

9. Схема нарахування балів

| Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання | | | | | | | | | | Контрольні роботи, передбачені навчальним планом | Разом | Екзамен | Сума |
|--|----|----|----|----|----------|----|----|----|-----|--|-------|---------|------|
| Розділ 1 | | | | | Розділ 2 | | | | | | | | |
| T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 | T9 | T10 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2×25 | 60 | 40 | 100 |

T1, T2 ... – теми розділів.

Критерії оцінювання знань студентів за контрольну роботу

| Вимоги | Кількість балів |
|--|-----------------|
| Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати закони та закономірності, структурувати судження, умовиводи, доводи, описи. | 25-30 |
| Повнота виконання завдання повна, студент здатен формулювати операції, правила, алгоритми, правила визначення понять. | 19-24 |
| Повнота виконання завдання елементарна, студент здатен вибирати відомі способи дій для виконання фахових завдань. | 11-18 |
| Повнота виконання завдання фрагментарна. | 1-10 |

Критерії оцінювання екзаменаційних робіт студентів

| Вимоги | Кількість балів |
|---|-----------------|
| Показані всебічні систематичні знання та розуміння навчального матеріалу; безпомилково виконані завдання. | 35-40 |
| Показані повні знання навчального матеріалу; помилки, якщо вони є, не носять принципового характеру. | 30-35 |
| Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені помилки. | 20-30 |
| Показано повне знання необхідного навчального матеріалу, але допущені суттєві помилки | 10-20 |
| Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки. | 5-10 |
| Показано недосконале знання навчального матеріалу, допущені суттєві помилки, які носять принциповий характер; обсяг знань не дозволяє засвоїти предмет. | 1-5 |

Шкала оцінювання

| Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру | Оцінка | |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|
| | для чотирирівневої шкали оцінювання | для дворівневої шкали оцінювання |
| 90 – 100 | відмінно | зараховано |
| 70-89 | добре | |
| 50-69 | задовільно | |
| 1-49 | незадовільно | не зараховано |

10. Рекомендована література

Основна література

1. В.С. Стрілець, С.І. Шматков, М.Л. Угрюмов, Є.С. Меньяйлов, С.В. Черниш, К.М. Угрюмова «Методи машинного навчання у задачах системного аналізу і прийняття рішень», – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2020. – 862 с.
2. Згуровський М.З., Панкратова Н.Д. Основи системного аналізу – К.: Видавнича група ВНУ, 2007. – 533 с.
3. Системний аналіз інформаційних процесів: Навч. посіб. / В. М. Варенко, І. В. Братусь, В. С. Дорошенко, Ю. Б. Смольников, В.О. Юрченко. – К.: Університет «Україна», 2013. – 203 с.
4. Основи теорії систем і системного аналізу: Навч. посібник /К.О. Сорока. – ХНАМГ:, 2004. – 291 с.
5. Прокопенко Т. О. Теорія систем і системний аналіз : навч. посіб. / Т. О. Прокопенко; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2019. – 139 с.
- 6.

Допоміжна література

1. Міца О.В., Лавер В.О. Системний аналіз : навч.-метод. посіб. / О.В. Міца, В.О. Лавер. – Ужгород : вид-во ПП «АУТДОР - ШАРК», 2021. – 63 с.
2. Теорія систем і системний аналіз: навчальний посібник / О.А. Балтовський, К.Ю.Ісмайлов, О.І. Сіфоров, Г.В. Форос, О.М. Заєць; за заг. ред. Балтовського О.А. Одеса: РВВ ОДУВС, 156 с.
3. Фролов В. С. Системний підхід до реалізації оборонної реформи в Україні / В. С. Фролов, Ф. В. Саганюк // Збірник наукових праць Центру воєнно-стратегічних досліджень Національного університету оборони України імені Івана Черняхівського. - 2018. - № 1. - С. 13-18. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Znpcvdsd_2018_1_4.

11. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

https://pidruchniki.com/1678102440718/buhgalterskiy_oblik_ta_audit/sistemniy_analiz_metod_uhvalennya_obgruntuvannya_rishen