

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Методичні вказівки до вивчення дисципліни
для студентів напряму підготовки 6.092100 «Бакалавр»
спеціальності 7.06010104, 8.06010104 „Технологія будівельних
конструкцій виробів і матеріалів ”

Київ 2014

УДК 681.5 (07)

ББК 32.817

М-15

Рецензент Р.Ф. Рунова доктор технічних наук, професор
Відповідальний за випуск В.І. Гоц доктор технічних наук,
професор

*Затверджено на засіданні кафедри «Технології будівельних
конструкцій і виробів», протокол № 15 від 14 травня 2014 року.*

Видається в авторській редакції

Майстренко А.А.

М 15 Основи системного аналізу. Методичні вказівки до вивчення
дисципліни. – К.: КНУБА, 2014. - 12 с.

Розглянуто основні положення тематичного підходу щодо вивчення
дисципліни.

Призначений для студентів напряму підготовки 6.092100 «Бакалавр»
спеціальності 7.06010104, 8.06010104 „Технологія будівельних конструкцій
виробів і матеріалів ”

1. Загальні вказівки

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є викладення основних наукових положень системного підходу в інженерній діяльності, який передбачає використання спеціальних наукових методів, що дозволяють отримати кількісні і якісні оцінки варіантів розв'язання інженерних задач.

Завданням дисципліни є:

- вироблення у студентів початкових вмінь системного аналізу як основи сучасної інженерної методології

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні наукові положення системного підходу;
- спеціальні наукові методи, що дозволяють отримати кількісні і якісні оцінки варіантів розв'язання інженерних задач.

вміти:

- використовувати спеціальні наукові методи, що дозволяють отримати кількісні і якісні оцінки варіантів розв'язання інженерних задач.;

1.2. Обсяг навчальної навчальної роботи студентів

Характеристика навчальної дисципліни		
Вид навчальної роботи	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
	Рік підготовки	
	2	3
	семестр	
	4	5
Лекції (год.)	30	6
Практичні заняття (год.)	28	18
Лабораторні заняття (год.)	-	-
Самостійна робота (год.)	86	120
Індивідуальна робота (год.)	-	-
Індивідуальне завдання (к-ть)	1	1
Вид контролю (зал. чи екз.)	екзамен	екзамен
Усього (годин)	144	144

2.Поради щодо вивчення навчальної дисципліни.

2.1. Лекційний курс

Вступ до навчальної дисципліни. Об'єкти, предмети, цілі і методичні принципи вивчення дисципліни.

Побудова і реалізація технологічних методик системного аналізу виявлення об'єктів і процесів з позицій їх функціонально-структурної організації.

Модуль 1. Система, системна характеристика та методологія розв'язання інженерних задач.

Змістовий модуль1. Поняття системи.

Тема 1. Визначення системи.

1.1. Системність як загальна властивість матерії.

Системність практичної діяльності людини. Системність пізнання людиною світу. Системність світу ; форми існування і аспекти системності світу.

1.2. Система як засіб досягнення цілі.

Визначення поняття “система”. Проблемна ситуація і її розв'язання за допомогою системи. Співвідношення цілі і системи. Зв'язок системи з середовищем.

1.3. Компоненти системи. Елементи і підсистеми.

Зв'язок між компонентами системи і середовищем. Речовинні, енергетичні і інформаційні перетворення. Структура системи і ієрархія підсистем і елементів.

Тема 2. Загальна характеристика типів систем.

2. 1. Підхід до класифікації систем.

Класифікація систем як модель властивостей і областей існування системних об'єктів. Рівні ієрархії систем.

2.2. Абстрактні і конкретні системи.

Концептуальні, ідеальні системи. Матеріально-речовинні системи.

2.3. Системи з компонентами різного походження.

Природні, штучні, живі, неживі, змішані системи.

2.4. Системи різного ступеня складності і детермінованості.

Прості, складні, детерміновані, ймовірнісні системи.

2.5. Системи з різними видами зв'язків з середовищем

Відкриті і замкнені системи.

Тема 3. Основи аналізу і моделювання систем .

3.1. Аналіз і синтез в системних дослідженнях.

Цілісність систем. Визначення компонентів і зв'язків в системі.

Декомпозиція і агрегування систем. Системний аналіз як методологія розв'язання проблем.

3.2. Поняття моделі.

Модель – носій інформації про об'єкт. Загальні властивості моделей. Умови ефективного застосування моделювання в інженерній діяльності.

3.3. Класифікація моделей.

Ознаки класифікації: задачі моделювання, об'єкти моделювання, способи реалізації моделей. Матеріальні моделі, геометрично подібні, на підставі теорії подібностей, аналогові. Ідеальні моделі: неформальні, формалізовані.

3.4. Значення моделювання в інженерній діяльності.

Полегшення розуміння інженерних об'єктів і задач. Використання моделей в процесі інженерної діяльності для прогнозування, керування і навчання.

3.5. Моделі типу графів у розв'язанні інженерних задач.

Основні поняття теорії графів. Знакові графи. Сітьові графи. Застосування графових моделей.

Змістовий модуль 2. Системна характеристика інженерних задач.

Тема 4. Основні функції і сфери інженерної діяльності.

4.1. Забезпечення розвитку виробництва.

Технічне прогнозування - виявлення тенденцій технічного розвитку. Дослідження-пошук принципового розв'язання у відповідності з законами природи. Проектування – перехід від принципового розв'язання до проекту, який потрібен для створення об'єкту.

4.2. Забезпечення функціонування виробництва.

Технологічне забезпечення. Регулювання виробництва. Технічне обслуговування виробництва.

4.3. Сфери інженерної діяльності.

Науково-дослідницька, проектно-конструкторська, виробничо-технічна, організаційно – управлінська сфери. Зв'язок функцій і сфер інженерної діяльності.

Тема 5. Класи системних об'єктів

5.1. Типи системних об'єктів у виробництві будівельних виробів і конструкцій.

Ознаки системного об'єкта. Системні об'єкти типу матеріал, предмет (виріб), процес, виробнича система, технічна система.

5.2. Взаємозв'язок задач підготовки і створення системних об'єктів.

Проектування як опис, що потрібен для створення об'єкта. Особливості опису системних об'єктів різних типів.

5.3. Параметричне подання системного об'єкта.

Змінні входу, виходу, перетворення, способи задання змінних. Узагальнена морфологічна модель можливих комбінацій змінних.

5.4. Принципова класифікація системних об'єктів.

Класи системних об'єктів залежно від ступеню визначення змінних входу, виходу і перетворення. Найбільш поширені класи системних об'єктів.

Тема 6. Класи інженерних задач.

6.1. Параметричне подання інженерної задачі.

Система розв'язання інженерної задачі. Відоме (вхід) і невідоме (вихід) як інформаційні масиви. Процес розв'язання задачі як перетворення інформації.

6.2. Принципова класифікація інженерних задач.

Класи задач залежно від ступеня визначеності підходів до розв'язання.
Найбільш поширені класи інженерних задач.

Тема 7. Загальний підхід до розв'язання інженерних задач

7.1. Фази розв'язання інженерної задачі.

Визначення задачі. Пошук можливих розв'язань. Прийняття рішення.

7.2. Стадії розв'язання інженерної задачі.

Формулювання задачі. Аналіз задачі. Пошук можливих розв'язань. Прийняті рішення. Специфікація розв'язання.

Змістовий модуль 3. Методологія розв'язання інженерних задач.

Тема 8. Класифікація методів розв'язання інженерних задач

8.1. Деякі питання методології розв'язання інженерної задачі.

Поняття методу розв'язання інженерної задачі; види дій при розв'язанні інженерних задач: виконавчі, творчі, логічні, евристичні, інтуїтивної дії.

Принципові типи стратегій розв'язання інженерних задач.

8.2. Загальна класифікація методів розв'язання інженерних задач.

Необхідність використання нових методів поряд з традиційними.

Угрупування методів розв'язання інженерних задач за основними стадіями циклу: аналіз, синтез, оцінка.

Тема 9. Методи пошуку і вибору розв'язань.

9. 1. Методи дослідження ситуації.

Формування задачі; характеристика зовнішніх умов, яким повинен відповідати об'єкт. Пошук інформації, корисної для розв'язання задачі: інтерв'ювання і анкетне опитування споживачів. Системний розгляд ситуації.

Вибір шкали вимірювань відповідно до прийнятої точності обчислень.

Накопичення і вибір інформації.

9.2. Методи пошуку ідей.

Мозкова атака. Перетворення проблеми “ за аналогією ”. Знаходження нових напрямів пошуку. Морфологічний аналіз задачі.

9.3. Методи пошуку розв`язань.

Упорядкований пошук. Системний розгляд об`єкта. Особливості розгляду систем “ людина – машина – середовище”.

9.4. Методи оцінки розв`язань.

Оптимізація у розв`язанні інженерної задачі. Вибір критеріїв. Порівняння альтернативних розв`язань.

2. Теми практичних занять.

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Моделі виробів (до ЗМ1.) Виріб як система. Його елементи. Розробка графів структур виробів з вказівкою норм входження по рівнях.	4/2
2.	Моделювання виробничих процесів (до ЗМ 1.) Виробничий процес як система. Функціонально-вартісний аналіз моделі виробничого процесу. Побудова графу структури виробничого процесу.	6/2
3.	Визначення задачі. (до ЗМ 2.) Пошук можливих розв`язань. Прийняття рішення	6/-
4.	Формування задачі. (до ЗМ 3.) Пошук інформації: інтерв`ювання і анкетне опитування споживачів.	6/2
	Разом	22/6

3. Самостійна робота.

Самостійна робота студента є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у часі, вільним від обов'язкових навчальних занять, і є невід'ємною складовою процесу вивчення дисципліни.

Самостійна робота студентів при вивченні дисципліни складається з повторення пройденого матеріалу перед лекцією; підготовки до усіх видів контролю, до підсумкового модульного контролю; самостійного опрацювання окремих тем навчальної дисципліни згідно з планом (для заочної форми навчання); виконання індивідуального завдання з дисципліни.

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Компоненти системи промислового підприємства. Структура системи і рівні ієрархії. (До ЗМ 1.)	2/2
2.	Матеріально-речовинні системи (прості, складні, детерміновані, ймовірнісні системи). (До ЗМ 1.)	2/2
3.	Задачі моделювання, об'єкти моделювання, способи реалізації моделей. Типи моделей. (До ЗМ 1.)	6/28
4.	Стадії розв'язання інженерної задачі: формулювання, аналіз, розв'язання, прийняття рішення.	2/2
5.	Системний розгляд об'єкта «людина – машина - середовище»	2/2
	Разом	14/36

4. Індивідуальні завдання.

Виконання індивідуального завдання є одним із заключних етапів вивчення курсу. Робота над ним сприяє поглибленню та закріпленню теоретичних знань, які одержали студенти при вивченні дисципліни, набуттю навичок самостійної роботи над учбовим і нормативним матеріалом.

№	Назва теми	Кількість годин
1.	Частина 1. Побудова графу структури виробу. (ЗМ 1.)	2/2
	Частина 2. Побудова графу виробничого процесу. (ЗМ 1.)	4/4

ТИПОВІ КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Контрольні питання до ЗМ 1.

1. Для будь – якої відомої вам системи вкажіть множину входів і виходів, виділіть з них небажані.
2. Опишіть спрощену структуру будь – якої відомої вам системи, виділіть підсистеми і елементи.
3. Охарактеризуйте зв'язок системи з середовищем.
4. Назвіть види перетворень у системах.
5. Наведіть приклади систем різної складності і детермінованості відповідно до виробництва будівельних виробів і конструкцій.
6. Опишіть за допомогою параметричної схеми будь-який відомий вам системний об'єкт; вкажіть, до якого класу він належить.
7. За допомогою алгоритму декомпозиції виявіть структуру будь-якої теми навчальної роботи (лабораторної, розрахунково – графічної тощо).
8. Охарактеризуйте умови використання моделей в інженерній діяльності.
9. Охарактеризуйте підхід до класифікації моделей.
10. Наведіть загальні властивості моделей.

11. З вивчених вами навчальних дисциплін наведіть приклади моделей з різною формою подання інформації.
12. Наведіть приклади застосування моделей типу граф; опишіть за допомогою графових моделей ситуацію, процес і об'єкт.

Контрольні запитання до ЗМ 2.

1. Назвіть і охарактеризуйте основні сфери інженерної діяльності.
2. Охарактеризуйте взаємозв'язок дослідження і проектування системних об'єктів.
3. Наведіть приклади відомих вам системних об'єктів різних класів; опишіть їх за допомогою параметричних схем.
4. Назвіть ознаки системних об'єктів різних типів.
5. Охарактеризуйте особливості опису системних об'єктів різних класів.
6. Охарактеризуйте принципову класифікацію системних об'єктів.
7. Наведіть приклади відомих вам інженерних задач; опишіть їх за допомогою параметричних схем.
8. Сформулюйте інженерну задачу, розв'язання якої вам відоме, визначіть стани вихідний (А) і кінцевий (В); проаналізуйте задачу (параметри входу, виходу, розв'язань застосування, обсягу).
9. Охарактеризуйте процес розв'язання задачі як перетворення інформації.
10. Охарактеризуйте принципову класифікацію інженерних задач.

Контрольні запитання до ЗМ 3.

1. Визначте поняття методу розв'язання інженерної задачі.
2. Охарактеризуйте принципові типи стратегій розв'язання інженерних задач.
3. Охарактеризуйте основні методи дослідження ситуації.
4. Охарактеризуйте методи пошуку ідей.
5. Для будь-якого системного об'єкта виділіть основні функції і найбільшу відому вам кількість їх реалізацій; побудуйте морфологічну матрицю.
6. Охарактеризуйте підходи до оптимізації у розв'язанні інженерної задачі.

Рекомендована література

Базова

1. Гиг Дж. Ван Прикладная общая теория систем: пер.с англ. М.:Мир,1981.-336с. (том 1)
2. Джонс Дж.К. Методы проектирования: пер с англ.-2-е изд.доп.- М.:Мир,1986-326с.
3. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: системный подход. Пер. с польс.- М.:Мир, 1981.-456с.
4. Перегудов Ф.И. , Тарасенко Ф.П. Введение в системный анализ: учебное пособие для вузов.-М.:ВШ,1989.-367с.
5. Задоров В.Б. Системний аналіз об'єктів та процесів: технологічні основи.- К.,КНУБА, 2003.-276с.
8. Згуровський, Михайло Захарович Основи системного аналізу: Підручник для студ. вищ. навч. закл./ М.З.Згуровський, Н.Д.Панкратова; За заг. ред. М.З.Згуровського.- К.: Вид. група ВНУ, 2007.- 543с.: іл.
9. Катренко, Анатолій Васильович Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації: Навч. посібник для студ. вищ. закл. освіти.- Львів: Новий Світ-2000, 2003.- 419с.: іл.- Бібліогр.:с.417-419.
10. Советов, Борис Яковлевич Моделирование систем: Учебник для студ. вузов/ Б.Я.Советов, С.А.Яковлев.- 2-е изд.,перераб. и доп.- М.: Высш. шк., 1998.- 319с.: ил.- Библиогр.:с.313-314..
11. Сорока, Костянтин Олексійович Основи теорії систем і системно гоаналізу: Навч. посібник для студ. вищ. навч. закл./ Харк. нац. академія міського госп-ва.- 2-е вид., перероб. та випр.- Х.: Тимченко А.М., 2005.- 286с.: іл.- Бібліогр.:с.280-282.-.
12. Статистические методы в инженерных исследованиях (Лаборат.практикум) под ред.Г.К.Круга –М.:ВШ,1983-216с.

Навчально-методичне видання

ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Методичні вказівки до вивчення дисципліни
для студентів напряму підготовки 6.092100 «Бакалавр»
спеціальності 7.06010104, 8.06010104 „Технологія будівельних
конструкцій виробів і матеріалів ”

Укладачі: **МАЙСТРЕНКО** Алла Анатоліївна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ОСНОВИ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ

Методичні вказівки до вивчення дисципліни
для студентів напряму підготовки 6.092100 «Бакалавр»
спеціальності 7.06010104, 8.06010104 „Технологія будівельних
конструкцій виробів і матеріалів ”

Всі цитати, цифровий
та фактичний матеріал,
бібліографічні відомості
перевірені. Написання
одиниць вимірювання
відповідає стандартам

Підпис (и) автора (ів) _____

”_____” _____ 2014р.

Підпис голови методичної комісії факультету

_____” _____ 2014р.

Київ 2014