

Міністерство освіти і науки України
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

дисципліни «Системи з самоорганізацією»

Підготовки магістрів

За спеціальністю 8.05010103- Системне проектування

Напряму підготовки 6.050101 – Комп'ютерні науки

РОЗГЛЯНУТО

На засіданні кафедри «Системи і процеси управління»

Протокол № 14
від «24» 06 2015р

Завідуючий кафедрою

проф. Бреславський Д.В.
(вчене звання, прізвище, ініціали)

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою факультету

інженерно-фізичного

Протокол № 9
від «30» 06 2015 р

Декан факультету

проф. Конкін В.М.
(вчене звання, прізвище, ініціали)



Харків, 2015

1. ПЕРЕДМОВА.

1.1. *Предмет, наукові, методичні основи і цілі дисципліни.*

На даний момент можна казати про настання в сучасному світі етапу наукового системно-міждисциплінарного підходу до проблеми науки, освіти, техніки та технології, етапу, що концентрує увагу на побудові та вивченні системно-інформаційної картини світу. В даному курсі розглядаються системи з самоорганізацією та проектування принципів їх функціонування на складні системи у промисловості та інформаційній галузі.

Методи, розглянуті в курсі «Системи з самоорганізацією» можна застосовувати для вивчення найрізноманітніших систем. Однією з основних цілей даного курсу є привчення спеціаліста до сприйняття системно-інформаційної картини світу для більш ефективної роботи у складних ситуаціях.

В основу викладання систем з самоорганізацією покладено сучасні концепції глобалізації знання та гуманізації освіти, гносеологічні методи, системні методи аналізу та діагностики цілей навчання та його якості завдяки принципам самоорганізації навчального процесу та самостійної пізнавальної діяльності, методи організації предметно-змістовної навчальної діяльності, розвитку теорії особистості та співпраці.

Мета викладання дисципліни – засвоєння майбутніми фахівцями знань, умінь та навичок, необхідних для самостійного створення складних систем, а також знання методів математичного моделювання.

1.2. *Згідно з вимогами освітньо-кваліфікаційних характеристик МОНу, у результаті вивчення курсу «Системи з самоорганізацією» студенти*

повинні знати:

- загальні відомості щодо систем;
- принципи автоматичного управління;
- закони еволюціонування складних систем;
- принципи побудови графічних діаграм стану;
- методи системного аналізу;

повинні уміти:

- класифікувати систему відповідно до її параметрів;
- будувати математичну модель системи;
- програмувати моделі складних систем.

1.3. *Організаційно-методичні вказівки.*

1.4. Для вивчення дисципліни «Системи з самоорганізацією» застосовуються такі види учбових занять: лекції, лабораторні заняття, письмові контрольні роботи, модульні контрольні роботи, індивідуальні консультації.

На лекціях має викладатися основна частина теоретичного матеріалу та розглядатися окремі типові приклади. Доцільно якомога частіше підкреслювати синтетичний характер дисципліни, встановлюючи зв'язок з попередніми курсами, проводити проблемні та оглядові лекції, на яких викладати загальні питання отримання оптимальних рішень при аналізі математичних моделей складних динамічних систем. Частина матеріалу слід виносити на самостійне вивчення. Це насамперед стосується використання систем «хижак-жертва» у економіці, побудови фракталів, використання методу аналогій при моделюванні динаміки систем, а також оволодіння навичок використання стандартних комп'ютерних пакетів при розв'язанні виникаючих задач.

На лекціях необхідно використовувати технічні засоби, наочні матеріали, активні методи навчання за методиками діалогу з аудиторією, мозкової атаки, які стимулюють творчу діяльність студентів.

На лабораторних заняттях створюються навички творчого застосування знань та вмінь, які отримані на лекціях. Обов'язково використовується робота на ПЕОМ. Організація лабораторного практикуму базується на індивідуально – групових методах при виконанні завдань лабораторних робіт.

Система контролю якості навчання студентів. Система контролю оцінки знань студентів складається з поточного та підсумкового контролю. Поточний контроль якості засвоєння матеріалу здійснюється під час усіх видів навчальних занять. Робота студентів оцінюється особисто на кожній лабораторній роботі. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену з урахуванням роботи студентів на лабораторних заняттях, а також якості самостійної роботи.

1.4. Організація самостійної роботи студентів.

Для самостійної роботи відводиться майже половина навчального часу, який заплановано для вивчення дисципліни. На самостійну роботу виносяться для ознайомлення деякі теоретичні питання, що не охоплюються лекціями, також на самостійну проробку виносяться розв'язання кола практичних задач для більш поглибленого засвоєння курсу і підготовка до лабораторних робіт. Звітність по самостійній роботі проводиться у формі опитування. Самостійна робота студентів не обмежується тільки завданнями викладача. Розв'язання практичних завдань, аналіз їх результатів також передбачають значний об'єм самостійної творчої роботи студента.

1.5. Загальний обсяг годин на вивчення дисциплін та їх розподіл на аудиторні заняття і самостійну роботу студентів.

Загальний обсяг годин для дисципліни складається з вимог типових програм, стандартів СТВУЗ-ХПІ-1.00-2006 «Система стандартів з організації навчального процесу. Основні положення», СТВУЗ-ХПІ-2.04-2003. Лекції., СТВУЗ-ХПІ-2.05-2003. Лабораторні заняття, із методичних рекомендацій з організації контролю якості навчального процесу у вищих навчальних закладах Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України.

Розподіл на аудиторні заняття та самостійну роботу студентів складає:
всього 120 годин, з них:
32 годин лекцій;
32 годин лабораторних робіт;
56 годин самостійної роботи.

2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Найменування тем	Всього годин	Кількість аудиторних годин				Сам. роб.
			всього	лекція	лабор. зан.	прак. зан.	
1.	Тема 1. Системний підхід при вивченні явищ різноманітної природи. Класифікація систем.	10	4	2	2	-	6
2.	Тема 2. Математичні засоби опису систем та їх динаміки. Моделі систем.	22	12	6	6	-	10
3.	Тема 3. Комп'ютерне моделювання систем з самоорганізацією.	18	8	4	4	-	10
4.	Тема 4. Автоматичне регулювання та само налаштування.	22	12	6	6	-	10
5.	Тема 5. Адаптаційна еволюція та теорія катастроф.	22	12	6	6	-	10
6.	Тема 6. Теорія ризику та виживання.	26	16	8	8	-	10

ВСЬОГО	120	64	32	32	-	56
--------	-----	----	----	----	---	----

2. ЗМІСТ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1: Системний підхід при вивченні явищ різноманітної природи. Класифікація систем.

Система. Складна система. Якісна класифікація систем: статична та динамічна, ізольована та відкрита, рівновісна та нерівновісна, лінійна та нелінійна, консервативна, дисипативна, стійка та нестійка. Еволюція системи. Флуктуації. Стійкість та нестійкість. Біфуркації. Самоорганізація. Динамічний хаос.

Література: 1, 3, 4.

Тема 2: Математичні засоби опису систем та їх динаміки. Моделі систем.

Моделі систем. Математичні моделі. Комп'ютерне моделювання. «М'яке» моделювання. Спрощені моделі. Базові моделі. Моделі Мальтуса, «демографічного вибуху», логістична, Лоткі-Вольтерра, Лоренца. Використання методу аналогій при моделюванні динаміки систем.

Література: 1, 2, 5.

Тема 3. Комп'ютерне моделювання систем з самоорганізацією.

Графічні засоби опису динаміки моделей: часові залежності параметрів динамічних процесів, графічні ітераційні відображення, фазові діаграми.

Література: 2, 3, 4.

Тема 4. Автоматичне регулювання та само налаштування.

Автоколивання у динамічних системах різноманітної природи. Ламповий генератор. Автокаталітичні хімічні реакції. Соціальна мережа. Реакція Білоусова-Жаботинського. «Хімічний годинник». Автохвилі. Складний програмний продукт. Зворотній зв'язок.

Література: 1, 4, 5.

Тема 5. Адаптаційна еволюція та теорія катастроф.

Самоорганізація у відкритих неравновісних системах як фазовий перехід. Порушення симетрії. Антиентропійність процесів еволюції складних відкритих систем.

Література: 1, 2, 4.

Тема 6. Теорія ризику та виживання.

Теорія ризику та виживання. Нелінійна економічна динаміка.

Література: 1, 3, 5.

4. ПЕРЕЛІК РЕКОМЕНДОВАНИХ ПРАКТИЧНИХ ТА ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ.

4.1. Перелік рекомендованих лабораторних робіт.

№ з/п	Назва роботи	Кількість годин
1	Комп'ютерне моделювання моделі Лоткі-Вольтера та моделі Мальтуса.	4
2	Побудова графічних ітераційних відображень та фазових діаграм.	4
3	Комп'ютерне моделювання ат трактору.	4
4	Комп'ютерне моделювання систем з автоколиваннями	4
5	Модель реакції Білоусова-Жаботинського	4
6	Самоорганізація процесу розробки складного програмного продукту.	4
7	Комп'ютерне моделювання нерівновісної системи. Стійкість системи. Врівноваження та приведення до катастрофи.	4
8	Комп'ютерне моделювання складної економічної системи.	4

5. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

Модуль №1.

1. Використання системи хижак-жертва у економіці.
2. Побудова фрак талів.
3. Використання методу аналогій при моделюванні динаміки систем.
4. Комп'ютерне моделювання складної економічної системи.

6. ІНФОРМАЦІЙНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Рекомендована література:

1. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. Учебное пособие для вузов. – СПб.: Питер, 2005. – 336 с.
2. Повзнер Л.Д. Теория систем управления: Учебное пособие для вузов. – М.: Изд. МГТУ, 2002. – 472 с.
3. Туманов М.П. Теория автоматического управления, : Лекции URL: http://elib.ispu.ru/library/lessons/Tihonov_2/index/htm.

Додаткова література:

4. Туманов Н.П. Теория управления. Теория линейных систем автоматического управления. Учебное пособие.– МГИЭМ, М.: 2005, 82 с. URL: http://window.edu.ru/window_catalog/files/r24738/5.pdf.
5. Михайлов В.С. Теория управления. – К.: Выща школа, 1988.
6. Зайцев Г.Ф. Теория автоматического управления и регулирования. – К.: Выща школа, 1989.

ДОДАТОК 1.

Контрольні запитання до іспиту

Система. Складна система.

Якісна класифікація систем: статична та динамічна, ізольована та відкрита, рівновісна та нерівновісна, лінійна та нелінійна, консервативна, дисипативна, стійка та нестійка.

Еволюція системи. Флуктуації. Стійкість та нестійкість.
Біфуркації. Самоорганізація. Динамічний хаос.
Моделі систем. Математичні моделі. Комп'ютерне моделювання.
«М'яке» моделювання. Спрощені моделі. Базові моделі.
Моделі Мальтуса, «демографічного вибуху», логістична, Лоткі-Вольтерра, Лоренца.
Використання методу аналогій при моделюванні динаміки систем.
Графічні засоби опису динаміки моделей: часові залежності параметрів динамічних процесів, графічні ітераційні відображення, фазові діаграми.
Автоколивання у динамічних системах різноманітної природи.
Самоорганізація у відкритих неравновісних системах як фазовий перехід.
Порушення симетрії. Антиентропійність процесів еволюції складних відкритих систем.
Теорія ризику та виживання. Нелінійна економічна динаміка.