Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Голова НМК 2

Д.М. Крицький
« 30 » серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ВИБІРКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Вступ до загальної теорії систем»

(назва навчальної дисципліни)

Major Розрахунок і проєктування засобів вимірювальної техніки
(назва вибіркового блоку)

Галузь знань: 17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальності: 172 Електронні комунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
(код та найменування спеціальностей)

Освітні програми: усі освітні програми за відповідними спеціальностями
(найменування освітніх програм)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2024 рік

Розробник: ____Михайлов А.Г., доцент, к.т.н., доцент___ _____
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання) (підпис)

Робочу програму навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри
_____Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)__
(назва кафедри)

Протокол № _1_ від « _21_» ___08___ 2024 р.

Завідувач кафедри _____к.т.н._____ _____ __В.П. Сіроклин__
(науковий ступінь і вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td>Найменування показників</td><td>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти</td><td>Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Кількість кредитів –5</td><td rowspan="11">Галузь знань
17 «Електроніка, автоматизація та електронні комунікації»
(шифр та найменування)

Спеціальність
172 Електронні комунікації та радіотехніка, 173 Авіоніка, 174 Автоматизація, комп’ютерно-інтегровані технології та робототехніка, 175 Інформаційно-вимірювальні технології, 176 «Мікро- та наносистемна техніка»
(код та найменування)

Освітні програми
усі освітні програми за відповідними спеціальностями
(найменування)

Рівень вищої освіти:
перший (бакалаврський)</td><td>Вибіркова</td></tr>
<tr><td>Навчальний рік</td></tr>
<tr><td>Кількість модулів – 2</td><td>2024/2025</td></tr>
<tr><td>Кількість змістовних модулів – 2</td><td>Семестр</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 64[1)]/150</td><td>3-й</td></tr>
<tr><td rowspan="9">Кількість тижневих годин для денної форми навчання:
аудиторних – 4
самостійної роботи здобувача – 5,5</td><td>Лекції[1)]</td></tr>
<tr><td>32 години</td></tr>
<tr><td>Практичні, семінарські[1)]</td></tr>
<tr><td>32 години</td></tr>
<tr><td>Лабораторні</td></tr>
<tr><td>-</td></tr>
<tr><td>Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>86 годин</td></tr>
<tr><td>Вид контролю</td></tr>
<tr><td>Модульний контроль, іспит</td></tr>
</table>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: 64/86.

[1)] Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: дати знання про використання системного підходу та методів аналізу та синтезу математичних моделей різноманітних класів систем.

Завдання: сформувати і засвоїти базові поняття, терміни та визначення системного підходу та методи аналізу та синтезу математичних моделей різноманітних класів систем.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми здобувачі повинні досягти таких загальних та фахових **компетентностей:**

Здатність застосовувати професійні знання й уміння у практичних ситуаціях.

Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел та вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Здатність проводити аналіз складових похибки за їх суттєвими ознаками, оперувати складовими похибки/невизначеності у відповідності з моделями вимірювання.

Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при моделюванні процесів вимірювання.

Програмні результати навчання:

Розуміти широкий міждисциплінарний контекст спеціальності, її місце в теорії пізнання і оцінювання об’єктів і явищ.

Вміти вибирати, виходячи з технічної задачі, стандартизований метод оцінювання та вимірювального контролю характерних властивостей продукції та параметрів технологічних процесів.

Розуміти застосовуванні методики та методи аналізу, проектування і дослідження, а також обмежень їх використання.

Пререквізити: вища математика, алгоритмізація та програмування

Кореквізити: методи обчислень та комп'ютерного моделювання.

Постреквізити: основи проектування засобів вимірювальної техніки, автоматизація вимірювань.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.
Змістовний модуль 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ СИСТЕМ

Тема 1. ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ СИСТЕМ
Представлення систем з точки зору теорії множин.

Тема 2. ОСНОВНІ ТИПИ РЕСУРСІВ В ПРИРОДІ І В СУСПІЛЬСТВІ
Типи мислення та системний підхід.

Тема 3. СИСТЕМА, ІНФОРМАЦІЯ, ЗНАННЯ
Введення в суть значення основного поняття "інформація" з точки зору системного аналізу.

Тема 4. МЕТОДИ ОТРИМАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЇ
Критичний порівняльний аналіз. Основні зв'язки інформації і ентропії системи.

Тема 5. ОДИНИЦІ ВИМІРЮВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В СИСТЕМІ
Введення в різні способи завдання одиниць вимірювання кількості інформації.

Тема 6. ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕРМОДИНАМІЧНИЙ ПІДХІД
Алфавіт станів. Поняття стану. Різні кількісні міри вимірювання інформації

Тема 7. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ
Побудова інформаційної системи. Основні підходи. Корпоративні інформаційні системи

Тема 8. ІНФОРМАЦІЯ І САМООРГАНІЗАЦІЯ
Введення в інформаційну синергетику. Ознайомлення з системами що само організовані.

Модульний контроль

Модуль 2.
Змістовний модуль 2. НАУКА МОДЕЛЮВАННЯ

Тема 9. Введення в понятійні основи моделювання систем. Життєвий цикл системи, що моделюються.

Тема 10. КЛАСИФІКАЦІЯ МОДЕЛЕЙ СИСТЕМ

Класифікація моделей систем за різними критеріями. Модель візуальна. Модель мовна, лінгвістична. Модель алгоритмічна.

Основні властивості будь-якої моделі. Модель клітинно-автоматна. Модель фрактальна.

Тема 11. СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМ. МОДЕЛІ ЗНАНЬ

Характеристика методу статистичного моделювання. Кібернетична система як еволюційна ланка. Ієрархічна комп'ютерна система розпізнавання образів. Структура систем з ШІ.

Тема 12. УСПІХИ ЗАГАЛЬНОЇ ТЕОРІЇ СИСТЕМ

Структура наукових революцій. Основи системної інженерії. Синергетичні системи.

Тема для самостійного вивчення. ВВЕДЕННЯ В ІНЖЕНЕРНУ ПСИХОЛОГІЮ З ПОЗИЦІЙ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ

Інженерна психологія, її принципи і методи.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1.					
Тема 1.	21	2	2	-	17
Тема 2.	21	2	2	-	17
Тема 3.	4	2	2		
Тема 4.	4	2	2	-	
Тема 5.	4	2	2	-	
Тема 6.	4	2	2	-	
Тема 7.	4	2	2	-	
Тема 8.	4	2	2		
Модульний контроль	**10**	**-**		**-**	**10**
Разом за змістовним модулем 1	**76**	**16**	**16**	**-**	**44**
Модуль 2					
Змістовний модуль 2.					
Тема 9.	24	4		4	16
Тема 10.	24	4		4	16
Тема 11	8	4		4	
Тема 12.	8	4		4	
Модульний контроль	**10**				**10**
Разом за змістовним модулем 2	**74**	**16**	**-**	**16**	**40**
Всього з дисципліни	**150**	**32**	**16**	**16**	**86**

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вивчення систем 1-го порядку.	2
2	Тема 2. Дослідження математичних властивостей систем 1-го порядку.	2
3	Тема 3. Вивчення систем 2-го порядку.	2
4	Тема 4. Вивчення систем з дискретним часом.	2
5	Тема 5. Структурні схеми представлення систем.	2
6	Тема 6. Дослідження стійкості систем.	2
7	Тема 7. Цифрові системи.	2
8	Тема 8. Інтелектуальні системи.	2
	Разом	**16**

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Моделювання процесів роботи лінійної системи.	2
2	Тема 2. Моделювання процесів роботи лінійної системи зі зворотнім зв'язком.	2
3	Тема 3. Моделювання процесів роботи динамічної системи другого порядку.	2
4	Тема 4. Моделювання процесів роботи рандомізованої системи	2
5	Тема 5. Моделювання процесів роботи гідравлічної системи	2
6	Тема 6. Моделювання схем керуємих перетворювачів в XCOS	2
7	Тема 7. Моделювання схем перетворювачів з перезарядом конденсатора	2
8	Тема 8. Моделювання цифрових схем в XCOS	2
	Разом	**16**

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Моделювання процесів роботи динамічної системи високих порядків.	17
2	Тема 2. Моделювання процесів роботи рандомізованої системи	17
3	Підготовка до модулю1.	10
4	Тема 3. Основи системної інженерії	16
5	Тема 4. Стандарти системної інженерії	16
6	Підготовка до модулю 2.	10
	Разом	**86**

8. Індивідуальні завдання

Підготовка реферату за обраною тематикою.

9. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій за розкладом кафедри, за необхідністю - індивідуальні консультації, самостійна робота здобувачів - за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) або за літературними та інтернет-джерелами.

10. Методи контролю

Поточний контроль у вигляді модулів. Іспит.

11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують здобувачі

11.1. Розподіл балів, які отримують здобувачі (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	**Бали за одне заняття (завдання)**	**Кількість занять (завдань)**	**Сумарна кількість балів**
Змістовний модуль 1			
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0…30	1	0…30
Змістовний модуль 2			
Виконання практичних робіт	0...5	4	0...20
Модульний контроль	0…30	1	0…30
Усього за семестр			**0…100**

Семестровий контроль (Іспит) проводиться у разі відмови здобувача від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту здобувач має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2-х питань: теоретичного запитання за тематикою лекційного матеріалу і задачі. За повну правильну відповідь на два запитання здобувач отримує по 50 балів.

11.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:
- основні поняття, терміни та визначення теорії систем,
- основні параметри в теорії систем,

Необхідний обсяг вмінь для одержання позитивної оцінки:
- застосовувати елементи загальної теорії систем для описування об’єктів;
- використовувати програмні пакети для моделювання систем.

11.3 Критерії оцінювання роботи здобувача протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі теми практичних занять. Вміти самостійно застосовувати формули для розрахунку.

Добре (75-89). Твердо мати мінімум знань, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати практичні завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень. Здати тестування та поза аудиторну самостійну роботу.

Відмінно (90-100). В повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Здати всі теми, контрольні і модульні роботи. Вміти правильно складати схеми моделювання

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90-100	відмінно	зараховано
75-89	добре	
60-74	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

12. Методичне забезпечення

1. Кошовий М.Д., Михайлов А.Г. Теорія і практика моделювання інформаційно-вимірювальних систем: Підручник . – Харків, ХАІ, 2014.

1. Михайлов А.Г. Моделювання технічних систем у пакеті SCILAB (Рукопис) . – Харків, ХАІ, 2024.

13. Рекомендована література

Базова

1. Тимченко А.А. Системні дослідження в науці та техніці. Частина ІІ. Технологія наукових досліджень. - Черкаси: ЧДТУ, 2006. - 68 с. - (Бібліотечка науково-технічного журналу "Вісник ЧДТУ").

2. Барковський В.В. Теорія імовірностей і математична статистика/ В. В. Барковський, Н. В. Барковська, О. К. Лопатін. – К.: ЦУЛ, 2002. – 448 с.

3. Фещур Р.В. Статистика: навчальний посібник / Фещур Р.В., Барвінський А.Ф., Кічор В.П. – 3-е видання оновлене і доповнене. – Л.: «Інтелект-Захід», 2006. – 256 с.

Допоміжна

1. Проектування інформаційних систем. Посібник // за ред. В.С.Пономаренка. – К.: Видавничий центр "Академія", 2002. – 488 с.

2. Masoud Najafi. The numerical solver for the simulation of the hybrid dynamical systems. Universite Paris, 2005, 237 p.

3. Вступ до експертних систем: Навч. посібник / В.О.Кравець, І.П.Хавіна, Нікітіна Л.О. та ін. – Харків: НТУ «ХПІ», 2007. – 232 с. (з грифом МОНУ).

4. Jean-Marie Zogg. Arbeiten mit Scilab und Scicos. Fachhochschule Ostschweitz, 2007, 125 p.

Інформаційні ресурси

1. https://khai.edu