



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ



«МАТЕМАТИЧНЕ ТА КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ»

Шифр та назва спеціальності	Для всіх спеціальностей	Факультет / Інститут	Факультет комп'ютерних наук і програмної інженерії
Назва освітньо-наукової програми	Для всіх ОНП доктора філософії	Кафедра	Комп'ютерна математика і аналіз даних

ВИКЛАДАЧ



Любчик Леонід Михайлович, Leonid.Liubchuk@khpі.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, Лауреат Державної премії України, академік Академії наук вищої школи України, професор кафедри комп'ютерної математики і аналізу даних НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 40 років. Автор понад 200 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Теорія керування», «Математичне моделювання», «Аналіз невизначених даних»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація	Дисципліна спрямована на оволодіння теоретичними основами математичного і комп'ютерного моделювання складних систем. Розглянуто методи побудови математичних моделей, що базуються на знаннях та даних, методи аналізу динамічних математичних моделей, методи ідентифікації математичних моделей, методи комп'ютерного моделювання та симуляції.
Мета та цілі	Набуття необхідних компетентностей для проведення математичного і комп'ютерного моделювання складних систем, зокрема: <ul style="list-style-type: none">- здатність розробляти математичні моделі і алгоритми для вирішення наукових та практичних задач проектування систем, керування системами, процесами та проектами, прийняття оптимальних рішень.- здатність розробляти математичні моделі та алгоритми для аналізу процесів і станів складних систем.
Формат	Лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль - залік
Результати навчання	Знати та розуміти сучасні методи та інформаційні технології математичного і комп'ютерного моделювання складних систем Знати та розуміти методи розробки та дослідження математичних моделей та алгоритмів моделювання та комп'ютерної симуляції Знати та розуміти сучасні методи, математичні моделі та алгоритми для аналізу процесів і станів технічних систем. Знати і вміти використовувати програмні засоби комп'ютерної математики.
Обсяг	Загальний обсяг дисципліни 4 кредити / 120 год.: лекції – 20 год., практичні заняття – 20 год., самостійна робота – 80 год.
Пререквізити	«Математичний аналіз», «Лінійна алгебра», «Диференціальні рівняння», «Теорія ймовірностей»
Вимоги викладача	Аспірант зобов'язаний відвідувати всі заняття згідно розкладу. Дотримуватися етики поведінки. Працювати з навчальною та додатковою літературою, з літературою на електронних носіях і в Інтернеті. При пропуску лекційних занять проводиться усна співбесіда за темою. Відпрацьовувати практичні заняття при наявності допуску викладача.

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Лекція 1	Математичне моделювання в природознавстві і техніці. Особливості побудови математичних моделей фізичних процесів, технічних, економічних, екологічних та соціальних процесів та систем.	Практичне заняття 1	Типові постановки задача моделювання та методів їх формалізації.	Самостійна робота	Ознайомлення з типовими математичними моделями природничих і технічних систем.
Лекція 2	Методи побудови математичних моделей. Методи кінематичних і динамічних аналогій, методи теорії розмірності, методи темпів та рівнів.	Практичне заняття 2	Побудова математичних моделей на основі динамічних і кінематичних аналогій.		Вивчення методів розробки типових математичних моделей Вивчення застосування методу аналогій.
Лекція 3	Методи аналізу математичних моделей динамічних систем. Аналіз стійкості положень рівноваги та процесів. Аналіз процесів в динамічних системах.	Практичне заняття 3	Дослідження процесів в консервативних і дисипативних динамічних системах, аналіз стійкості		Аналіз стійкості положень рівноваги та процесів у динамічних системах.
Лекція 4	Автоколивання та граничні цикли, дивні атрактори та процеси детермінованого хаосу.	Практичне заняття 4	Дослідження процесів автоколивань і динамічного хаосу у динамічних моделях.		Вивчення методів аналізу процесів автоколивань та динамічного хаосу.
Лекція 5	Моделювання погано формалізованих систем. «Жорстке» та «м'яке» моделювання. Грубість математичних моделей.	Практичне заняття 5	Дослідження моделей погано формалізованих систем		Вивчення методів побудови м'яких моделей погано формалізованих систем.
Лекція 6	Методи спрощення математичних моделей складних систем. Методи декомпозиції та агрегування. Методи теорії біфуркацій і катастроф	Практичне заняття 6	Дослідження методів декомпозиції та агрегування складних систем.		Вивчення методів декомпозиції та агрегування складних систем, методів теорії біфуркацій та малого параметру.
Лекція 7	Методи побудови моделей за даними спостережень. Методи структурної та параметричної ідентифікації.	Практичне заняття 7	Дослідження методів побудови математичних моделей за даними спостережень.		Вивчення методів побудови математичних моделей на основі емпіричних даних Вивчення методів ідентифікації.
Лекція 8	Некоректні задачі математичного моделювання і методи їх вирішення.	Практичне заняття 8	Дослідження методів вирішення некоректних задач моделювання.		Вивчення методів вирішення некоректних задач.
Лекція 9	Методи чисельного аналізу моделей. Методи симуляції та комп'ютерного моделювання.	Практичне заняття 9	Дослідження методів комп'ютерної симуляції складних систем.		Вивчення методів чисельного дослідження моделей та комп'ютерної симуляції
Лекція 10	Сучасні програмні системи комп'ютерної математики та їх застосування для моделювання систем.	Практичне заняття 10	Порівняльний аналіз програмних системи комп'ютерної математики.		Вивчення програмних засобів комп'ютерного моделювання.

ЛІТЕРАТУРА ТА НАВЧАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ

Основна	<ol style="list-style-type: none"> 1. Станжицький О.М., Э.Ю. Таран, Л.Д. Гординський. Основи математичного моделювання. – Київ, 2006 2. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры. – М., 2001. 3. Зайцев В.Ф. Математические методы в точных и гуманитарных науках. – СПб. 2006. 4. Мышкис А.Д. Элементы теории математических моделей. – М.: КК, 2007. 5. Дьяконов В., Круглов В. Математические пакеты расширения MatLAB. 	Додаткова	<ol style="list-style-type: none"> 1. Арнольд В. И. Теория катастроф. М.: Наука, 1990, 128 с. 2. Арнольд В. И. "Жесткие" и "мягкие" математические модели. М., Изд-во МЦНМО, 2004. 3. Безручко Б. П., Смирнов Д. А. Математическое моделирование и хаотические временные ряды - Саратов: ГосУНЦ "Колледж", 2005..
----------------	--	------------------	--

ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО ІСПИТУ

Класифікація математичних моделей. Методи побудови математичних моделей, метод кінематичних аналогій. Динамічні моделі, їх властивості. Процеси в динамічних моделях. Дослідження стійкості, автоколивань, хаосу. Методи моделювання погано формалізованих систем.. Агрегування та декомпозиція при моделюванні складних систем. Методи чисельного аналізу динамічних моделей. Методи побудови моделей на основі даних спостережень, ідентифікації математичних моделей. Методи комп'ютерного моделювання та симуляції. Системи комп'ютерної математики.

ПЕРЕЛІК ОБЛАДНАННЯ

Лекційна аудиторія з мультимедійним обладнанням, комп'ютерний клас з встановленим ліцензованим програмним забезпеченням, пакетом прикладних програм MATLAB

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ

Розподіл балів для оцінювання успішності аспіранта	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	Нарахування балів
	90-100	A	відмінно	
	82-89	B	добре	
	74-81	C		
	64-73	D	задовільно	
	60-63	E		
	35-59	FX		
	0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	

Бали нараховуються за наступним співвідношенням:

- практичні заняття: 20% семестрової оцінки;
- самостійна робота: 20% семестрової оцінки;
- залік: 60% семестрової оцінки

НОРМИ АКАДЕМІЧНОЇ ЕТИКИ

Аспірант повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при нерозв'язності конфлікту доводиться до відома співробітників відділу аспірантури.

Силабус за змістом повністю відповідає робочій програмі навчальної дисципліни