



Центральноукраїнський
державний
педагогічний
університет
імені Володимира
Винниченка

Силабус навчальної дисципліни

Назва дисципліни

Сучасні прийоми та засоби комп'ютерного моделювання

Статус дисципліни *вибірковий компонент ОП*

Галузь знань	11 Математика та статистика			
Спеціальність	113 Прикладна математика			
Освітня програма	Прикладна математика			
Рівень вищої освіти	Третій			
Форма навчання	Денна			
Курс	2			
Семестр	4			
Обсяг дисципліни	Кредити	3,5	Години	105
	Лекційні			14
	Практичні/семінарські			14
	Лабораторні			
	Самостійна робота			77
Семестровий контроль	Залік			
Викладач	<u>Казачков Іван Васильович, доктор технічних наук, професор.</u>			
Контактна інформація	naradvova1986@gmail.com			
Кафедра	Прикладної математики, статистики та економіки			
Факультет	Фізико-математичний			
Предмет навчання (Що буде вивчатися)	<p>Предметом вивчення навчальної дисципліни є основні відомості про призначення та підходи до побудови різних математичних моделей систем, методи їх реалізації для обчислень на ЕОМ, види математичних моделей складних систем та процесів, методологія їх розробки і використання при проведенні наукових досліджень.</p> <p>Міждисциплінарні зв'язки: для розуміння даного курсу необхідно володіння основами теорії множин, алгебри, математичного аналізу, теорії ймовірностей та матстатистики, диференціальних рівнянь та математичної фізики</p>			
Мета (Чому це цікаво/потрібно вивчати)	<p>Метою викладання навчальної дисципліни “Сучасні прийоми та засоби комп'ютерного моделювання” є придбання аспірантами:</p> <ul style="list-style-type: none">- здатності складати математичні моделі різного виду для різноманітних систем та процесів різного рівня і призначення; <p>навичок виконання розрахунків та комп'ютерних обчислювальних експериментів з використанням сучасних математичних пакетів прикладних програм.</p>			

<p>Компетентності</p>	<p>Інтегральні компетентності. Здатність застосовувати: -сучасні спеціалізовані уміння/навички та інноваційні методи, необхідні для розв'язання значущих проблем прикладної математики, а також для розширення та переоцінки цілісних знань і професійної практики у названих та суміжних галузях знань; -критичний аналіз, оцінку і синтез нових та комплексних ідей у дослідницько-інноваційній та науково-педагогічній діяльності. Загальні та фахові компетентності: ЗК 5. Здатність до розробки та виконання інноваційних проектів. ФК 4. Здатність до професійної практичної реалізації комплексних прийомів математичного моделювання детермінованих та стохастичних процесів з використанням комп'ютерних технологій. ФК 5. Методологічне вміння ґрунтовно інтерпретувати об'єкт дослідження математичного моделювання у комп'ютерну модель та реалізовувати елементи його структури.</p>
<p>Програмні результати <i>(Чому можна навчитися)</i></p>	<p>ПРН 1.5. Уміння розробляти та виконувати інноваційні проекти. ПРН 2.4. Уміння професійної практичної реалізації комплексних прийомів математичного моделювання детермінованих та стохастичних процесів з використанням комп'ютерних технологій. ПРН 2.5. Уміння ґрунтовно інтерпретувати об'єкт дослідження математичного моделювання у комп'ютерну модель та реалізовувати елементи його структури.</p>
<p>Зміст дисципліни</p>	<p>Розділ 1. Математичне моделювання фізичних процесів Тема 1.1 Предмет математичного моделювання. Приклади побудови математичних моделей та проведення обчислювальних експериментів. Диференційні рівняння в частинних похідних та їх математична класифікація Тема 1.2. Чисельні методи розв'язку диференційних рівнянь параболічного типу. Чисельні методи розв'язку диференційних рівнянь гіперболічного типу. Тема 1.3 Чисельні методи розв'язку диференційних рівнянь конвекції-дифузії та рівняння переносу. Чисельний розв'язок рівнянь примежового шару та вкорочених рівнянь Нав'є-Стокса. Тема 1.4 Сучасні методи побудови розрахункових</p>

кінцево-різницевих сіток для чисельного розв'язку складних нелінійних диференційних рівнянь в частинних похідних.

Тема 1.5 Диференціальні рівняння в дробових похідних та фрактальна природа процесів. Методи моделювання фрактальних систем.

Розділ 2. Сучасні методи моделювання складних нелінійних та фрактальних процесів і інженерних систем.

Тема 2.1 Інженерний аналіз деталей, вузлів, агрегатів на статичну міцність та стійкість, обчислення власних частот, оптимізація форми, аналіз втоми та поведінки конструкції засобами програмної системи COSMOS WORKS.

Тема 2.2 Гідродинаміка та теплопередача.

Чисельне моделювання з використанням МКЕ. Дослідження процесів руху та теплообміну з використанням платформи FLEX.

Критерії оцінювання роботи студентів

Система рейтингових (вагових) балів та критерії оцінювання.

1. **Практичні роботи.**

Ваговий бал =8. Максимальна кількість балів за всі лабораторні роботи дорівнює : $8 \text{ балів} \times 6 = 48 \text{ балів}$.

Критерії оцінюванні:

- робота виконана повністю, вірно оформлен звіт = 5 балів;
- робота виконана більше ніж наполовину протягом відведеного часу=3 бали;
- робота виконана менше ніж наполовину або невиконана протягом відведеного часу =0 балів.

Якість захисту роботи:

- студент вірно і повністю виконав всі надані до захисту завдання (відповів на запитання) = 3 бала;
- студент вірно виконав всі надані для захисту завдання але допустив несуттєві неточності =2 бали;
- студент не зміг відповісти на запитання = 0 балів.

0. **Модульний контроль.**

Ваговий бал = 8. Максимальна кількість балів за дві частини контрольної роботи дорівнює: $8 \text{ балів} \times 2 = 16 \text{ балів}$.

Якість виконання роботи:

- робота виконана повністю = 8 балів;
- у звіті та відповідях допущені несуттєві неточності = 6 балів;
- половина відповідей вірна = 4 бали;
- погано зроблен звіт, відповіді з суттєвими неточностями =2 бали;

	<ul style="list-style-type: none"> • звіт не підготовлен = 0 балів. <p>Штрафні та заохочувальні бали за:</p> <ul style="list-style-type: none"> • виконання лабораторних робіт згідно учбового графіку = 6 балів; • пасивність на лабораторних заняттях = 4 бали; • несвоєчасна здача лабораторних робіт без поважної причини = -5 балів. <p>Розрахунок шкали (R) рейтингу: Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає: $R_c = 48 + 16 + 6 = 70$ балів Складова з заліку з навчального кредиту дорівнює 30% від R_c, а саме: $R_e = R_c * (0.3 / (1 - 0.3)) = 70 * (0.3 / (1 - 0.3)) = 30$ балів Таким чином рейтингова складова з навчального кредиту складає $R = 70 + 30 = 100$ балів</p>
Політика курсу	<p>Політика курсу полягає у вчасні здачі всіх практичних та теоретичних завдань, грамотному та якісному науковому оформленні і презентації результатів. Окремо слід відмітити абсолютну нетерпимість під час вивчення курсу до фактів плагіату та академічної не доброчесності.</p>
Інформаційне забезпечення	<p>Спеціалізоване програмне забезпечення Maple. Інформаційні ресурси</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. https://www.maplesoft.com 2. https://maxima.sourceforge.io 3. https://www.wolfram.com/mathematica
Матеріально-технічне забезпечення	<p>Аудиторія теоретичного навчання, проєктор, ноутбук, наукова література.</p>