



## Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



# МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ В ГАЛУЗЕВОМУ МАШИНОБУДУВАННІ

Шифр та назва спеціальності  
133 – Галузеве машинобудування

Інститут  
ННІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма  
Галузеве машинобудування

Кафедра  
інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова (153)

Рівень освіти  
Магістр

Тип дисципліни  
Спеціальна (фахова), Обов'язкова

Семестр  
1

Мова викладання  
Українська

## Викладачі, розробники



### ІСТОМІН Олександр Євгенійович

[Oleksandr.Istomin@khp.edu.ua](mailto:Oleksandr.Istomin@khp.edu.ua)

Кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри інформаційних технологій і систем колісних та гусеничних машин ім. О.О. Морозова

Досвід роботи – 15 років. Автор понад 40 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Засоби розробки мехатронних систем», «Моделювання мехатронних систем ТЗ», «Моделювання процесів в галузевому машинобудуванні», «Монтаж і налагодження електротехнічних пристроїв ТЗ».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

## Загальна інформація

### Анотація

В рамках курсу студенти знайомляться з сучасними принципами та засобами розробки математичних моделей динамічних систем ТЗ та їх моделювання в пакеті MATLAB.

### Мета та цілі дисципліни

Надбання студентами навичок самостійної проектувальної роботи, яка передбачає володіння теорією та технікою моделювання різноманітних механічних та електромеханічних систем.

### Формат занять

Лекції, лабораторні та практичні заняття, індивідуальне завдання, консультації. Підсумковий контроль – іспит в 1-му семестрі.

### Компетентності

Програмні компетентності згідно освітньої програми.

## Результати навчання

Студент повинен знати: студент повинен знати основні методи математичного моделювання та сфери їх застосування, сучасні інструментальні (програмні) засоби; особливості динаміки механічних та електромеханічних систем, приводів, нелінійних систем управління; особливості опису та динаміки механічних та електромеханічних систем транспортних засобів.

## Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год.: лекції – 32 год., лабораторні заняття – 32 год., самостійна робота – 56 год.

## Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Середня загальна освіта, базова вища освіта.

## Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовується проєктний підхід до навчання, ігрові методи, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій. Навчальні матеріали доступні студентам через OneDrive.

## Програма навчальної дисципліни

### Теми лекційних занять

**Тема 1. Загальні відомості про моделювання технічних об'єктів і систем.**

Характеристика об'єктів моделювання. Класифікація математичних моделей.

**Тема 2. Етапи побудови математичної моделі.**

Приклади математичних моделей технічних систем.

**Тема 3. Форми представлення моделей**

Загальні особливості представлення моделей. Подання моделей у просторі стану.

**Тема 4. Передавальні функції динамічних ланок математичних моделей.**

**Тема 5. Характеристики часу динамічних систем.**

Характеристики часу типових динамічних ланок.

**Тема 6. Частотні характеристики динамічних систем.**

Частотні характеристики типових динамічних ланок.

**Тема 7. Стійкість лінійних систем керування.**

Умови стійкості. Частотні критерії стійкості. Критерій Михайлова.

**Тема 8. Математичне моделювання одно- і двомасових механічних систем з одним ступенем свободи.**

**Тема 9. Математичне моделювання дво- і трьох масових механічних систем з двома і трьома ступенями свободи**

**Тема 10. Приклади побудови математичних моделей багатомасових механічних систем.**

**Тема 11. Математичні моделі механічних систем електроприводів транспортних засобів.**

### Теми практичних занять

Практичні заняття в рамках дисципліни не передбачені.

### Теми лабораторних робіт

**Тема 1. Моделювання динамічних систем з використанням програми MATLAB.**

**Тема 2. Дослідження плоских вільних коливань транспортного засобу на колесах.**

Тема 3. Моделювання плоских вільних коливань транспортного засобу на колесах у SIMULINK пакета MATLAB.

Тема 4. Дослідження плоских вільних коливань транспортного засобу на колесах з урахуванням пружних властивостей коліс з пневматичними шинами.

Тема 5. Моделювання плоских вільних коливань транспортного засобу на колесах з урахуванням пружних властивостей коліс у SIMULINK пакета MATLAB.

Тема 6. Моделювання плоских вільних коливань транспортного засобу на колесах з урахуванням дисипативних сил.

Тема 7. Моделювання плоских вимушених коливань корпусу транспортного засобу при русі по нерівностях.

Тема 8. Моделювання оборотного маятника без керування.

Тема 9. Моделювання керованого оборотного маятника

Тема 10. Моделювання керованого оборотного маятника в повітряному середовищі з використанням ПД-регулятора.

Тема 11. Моделювання електричних машин, що застосовуються в електроприводах ТЗ. Математична модель двигуна постійного струму.

## Самостійна робота

Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до лабораторних та практичних занять, самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях, виконання індивідуального завдання

## Література та навчальні матеріали

### Основна література

- 1 Александров Є. Є. Автоматичне керування рухомими об'єктами і технологічними процесами. Том 1. Теорія автоматичного керування / Є. Є. Александров, Є. П. Козлов, Б. І. Кузнецов. – Харків: НТУ «ХПИ», 2002. – 490 с.
- 2 Александров Е. Е. Математическое моделирование, системный анализ и синтез динамических систем / Е. Е. Александров, Т. Е. Александрова. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2014. – 200 с.
- 3 Моделирование и основы автоматизированного проектирования приводов: Учеб. пособие для студентов высших технических учеб. заведений / В. Г. Стеблецов, А. В. Сергеев, В. Д. Новиков и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 224 с.
4. Використання системи комп'ютерної математики MATLAB для розв'язування прикладних задач : навч. посіб. / Б. П. Довгий, Є. С. Вакал, Ю. Є. Вакал, А. В. Попов. – К. : ВПЦ «Київський університет», 2016. – 143 с.
5. Стеценко, І.В. Моделювання систем: навч. посіб. [Електронний ресурс, текст] / І.В. Стеценко ; М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси : ЧДТУ, 2010. – 399 с.
6. Лазарев Ю. Ф. Моделювання динамічних систем у Matlab. Електронний навчальний посібник. – Київ: НТУУ "КПІ", 2011. – 421 с.

### Додаткова література

- 1 Лазарев Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 4. Засоби взаємодії Matlab з Simulink. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 63 с.
- 2 Лазарев Ю. Ф. Математичні моделі та методи теоретичного дослі-

дження стаціонарних лінійних динамічних систем. Конспект лекцій. – К.: КПІ, 1991. – 156 с.  
З Лазарев Ю. Ф. Початки програмування у середовищі MatLab. Навч. посібник. – К.: Корнійчук,  
1999. – 160 с.

## Система оцінювання

### Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

За відсутності пропущених занять, за наявності відпрацьованих тем на всіх лабораторних та практичних заняттях та захищеного індивідуального завдання підсумковий контроль може бути виставлений за рейтингом. На залік (екзамен) при невиконанні умов, необхідних для рейтингу, або бажанні студента підвищити підсумкову оцінку виноситься два теоретичних та одне практичне питання з відповідних тем.

### Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

## Норми академічної етики і політика курсу

Студент 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 неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

## Погодження

Силабус погоджено

02.03.2023

Завідувач кафедри  
Дмитро ВОЛОНЦЕВИЧ

Гарант ОП  
Дмитро ВОЛОНЦЕВИЧ