



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



**Математичні моделі та основи
автоматики автомобілів і
тракторів**

Шифр та назва спеціальності
133 – Галузеве машинобудування

Інститут
ННІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Транспортно-технологічні машини і обладнання

Кафедра
Автомобіле- і тракторобудування (152))

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Вибіркова

Семестр
7

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Кожушко Андрій Павлович
Andrii.Kozhushko@khp.edu.ua

Доктор технічних наук, доцент, доцент кафедри автомобіле- і тракторобудування НТУ "ХПІ"

Досвід роботи – 10 років. Автор понад 100 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Математичні моделі та основи автоматизації АТ», «Коливання та віброзахист в автотракторобудуванні», «Ергономічні властивості та екологія самохідних машин».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Математичні моделі та основи автоматизації автомобілів і тракторів» розвиває знання та навички, які необхідні при вивченні математичних методів і підходів при моделюванні роботи систем автомобілів та тракторів.

Мета та цілідисципліни

Ознайомлення студентів з сучасними математичними методами і підходами до моделювання роботи систем автомобілів та тракторів, матричного моделювання довільних трансмісій, визначення їх кінематичних, силових та енергетичних характеристик.

Формат занять

Лекції, практичні, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ФК5. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

ФК6. Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність типових систем та їхніх складників на основі застосовування аналітичних методів, аналізу аналогів та використання доступних даних.

ФК11. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

Результати навчання

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.

РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.

РН5. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи.

РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.

РН 9. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи.

РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.

РН 13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

РН 14. Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

РН 15. Мати навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE) у сфері транспортно-технологічних машин та обладнання.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 120 год. (4 кредити ECTS): лекції – 16 год., практичні роботи - 32 год., самостійна робота – 72 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання, навички та попередні дисципліни, необхідні для успішного проходження курсу.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться в інтерактивному режимі з використанням мультимедійних або дистанційних технологій. На практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій..

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Загальні відомості щодо математичного моделювання систем.

1.1.Методологія автоматизованого проектування. 1.2.Визначення характерних відомостей автоматизованого проектування. 1.3.Класифікація математичних моделей.

Тема 2. Математичне моделювання технічних об'єктів.

2.1.Фізичні властивості технічних об'єктів. 2.2.Основи побудови математичних моделей технічних об'єктів.

Тема 3. Математичне моделювання шляхом створення дискретних елементів.

3.1.Визначення умов для моделювання складних систем. 3.2.Теоретичні відомості побудови динамічної моделі технічного об'єкта. 3.3.Теоретичні засади взаємодії дискретних елементів.

Тема 4. Форми представлення математичних моделей з зосередженими параметрами.

4.1.Графічний спосіб побудови. 4.2.Побудова математичної моделі матричним шляхом.

4.3.Вузловий метод формування математичної моделі.

Тема 5. Структурно-матричний підхід при створенні математичних моделей.

5.1. Теоретичні відомості структурно-матричного підходу. 5.2. Складний рух твердого тіла.

Тема 6. Моделювання нелінійних систем.

6.1. Види нелінійних характеристик елементів технічної системи. 6.2. Математичне моделювання руху елементів за нелінійною характеристикою. 6.3. Моделювання руху системи за нелінійною характеристикою.

Тема 7. Моделювання перехідних процесів.

7.1. Формування задач при аналізі перехідних процесів технічних систем. 7.2. Чисельні методи інтегрування диференціальних рівнянь. 7.3. Окреслення похибок при чисельних методах, які виникають при інтегруванні.

Тема 8. Аналіз та шляхи спрощення математичних моделей.

8.1. Етапи аналізу математичних моделей. 8.2. Оцінка властивостей математичної моделі. 8.3. Спрощення динамічних моделей.

Тема 9. Математичне моделювання силових складових в системі MatLab / SimDriveline.

9.1. Двигун внутрішнього згоряння. 9.2. Трансмісія.

Тема 10. Моделювання транспортного засобу в системі MatLab / SimDriveline.

10.1. Модель транспортного засобу. 10.2. Аналіз показників при імітації руху транспортного засобу.

Теми практичних занять

Тема 1. Моделювання руху колінчастого валу двигуна транспортного засобу.

Тема 2. Моделювання роботи складного механічного редуктора.

Тема 3. Моделювання роботи механічної трансмісії в квазістатичному середовищі.

Тема 4. Моделювання роботи безступінчастої трансмісії в квазістатичному середовищі.

Тема 5. Математичне моделювання роботи безступінчастої трансмісії в динамічному середовищі.

Тема 6. Математичне моделювання перехідного процесу.

Тема 7. Взаємодія колеса з дорожньою поверхнею.

Тема 8. Комплексне моделювання транспортного середовища.

Тема 9. Моделювання процесу перемикання передач автомобіля в системі MatLab / SimDriveline.

Тема 10. Гібридний автомобіль в системі MatLab / SimDriveline.

Теми лабораторних робіт

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені.

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне вивчення окремих питань щодо математичного моделювання роботи систем автомобілів та тракторів, а також виконання індивідуального розрахункового завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Математичні моделі та автоматизований аналіз систем автомобіля та трактора. Конспект лекцій для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / А.П. Кожушко., С.Г. Селевич – Харків: НТУ «ХПІ», 2023 – 94 с.
2. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Математичні моделі та основи автоматики АТ» для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / уклад. А. П. Кожушко. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. – 52 с
3. Павленко П.М. Математичне моделювання систем і процесів: навч. посіб. / П.М. Павленко, С.Ф. Філоненко, О.М. Чередніков, В.В. Трейтак – К. : НАУ, 2017. – 392 с.
4. Обод І.І. Математичне моделювання систем: навчальний посібник. / І.І. Обод, Г.Е. Заволодько, І.В. Свид; за редакцією І.І. Обоюда – Харків : НТУ «ХПІ», Друкарня МАДРИД, 2019. – 268 с.
5. Математичне моделювання процесів і систем : Навч.посіб. / А. І. Жученко, Л. Р. Ладієва, М. С. Піргач, Я. Ю. Жураковський; КПІ ім.Ігоря Сікорського.– Київ :КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 351 с.

6. Математичне моделювання новітніх технологічних систем.: Монографія / Матвійчук В.А., Веселовська Н.Р., Шаргородський С.А. – Вінниця: 2021. – 193 с.
7. Кожушко А.П. Коливання механічних систем в автомобіле- та тракторобудуванні: навчальний посібник / А.П. Кожушко. – Харків: ФОП Панов А.М., 2018. – 316 с.
8. Кальченко Б.І. Динаміка руху колісних тракторів : монографія / Б. І. Кальченко, О. Ю. Ребров, А. Г. Мамонтов, А. П. Кожушко, М. Є.Якунін. – Харків : Мірошніченко О. А., 2021. – 320 с.
9. Елементи математичного моделювання та прикладної математики : навчальний посібник / Тацій Р., Стасюк М., Пазен О. – Львів : ЛДУ БЖД, 2021. – 182 с.
10. SimDriveline™ User's Guide[Електронний ресурс]. – Режим доступу:<https://manualzz.com/doc/956856/simdriveline-user-s-guide>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Вид работ	Кількість балів
Робота на практичних заняттях	30
Контрольна робота 1	10
Контрольна робота 2	10
Розрахункове завдання	30
Залік	20
Всього	100

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	30.08.2024	_____	Завідувач кафедри Олексій РЕБРОВ
	30.08.2024	_____	Гарант ОП Олександр ОСТРОВЕРХ