Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни

Чисельні методи розрахунку автомобілів та 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
Спеціальна (фахова), вибіркова

Семестр
5

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники

Ребров Олексій Юрійович
oleksii.rebrov@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри «Автомобіле- і тракторобудування» НТУ «ХПІ». Досвід роботи – 22 роки.

Автор та співавтор понад 100 наукових та методичних публікацій. Курси: «Чисельні методи розрахунку автомобілів та тракторів», «Прикладні методи розрахунків на автотранспорті», «Автомобільні двигуни і паливно-мастильні матеріали». Посилання на SCOPUS, Google Scholar, ORCID:
https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57218896355,
https://scholar.google.com.ua/citations?hl=uk&user=wBkySjwAAAAJ,
https://orcid.org/0000-0002-1312-9992

Детальніше про викладача на сайті кафедри

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна «Чисельні методи розрахунку автомобілів та тракторів» є фундаментальною для подальшого освоєння дисциплін, пов’язаних з розрахунками вузлів та систем автомобілів і тракторів, складання математичних моделей робочих процесів і систем автомобілів і тракторів, визначення техніко-економічних показників, опису алгоритмів, методів оптимізації та ін.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення студентів з сучасними чисельними методами розрахунків та математичного моделювання процесів різного рівня, освоєння методів складання та використання структур математичних моделей для виконання задач моделювання механізмів і процесів, пов’язаних з подальшою професійною підготовкою у сфері автомобілів та тракторів.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв’язування інженерних задач галузевого машинобудування.
ФК5. Здатність застосовувати комп’ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування.

Результати навчання

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.
РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
РН 4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
РН5. Аналізувати інженерні об’єкти, процеси та методи.
РН8. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів та механізмів відповідно до поставленого завдання.
РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.
РН 12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.
РН13. Розуміти структури і служб підприємств галузевого машинобудування.

Обсяг дисципліни

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

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: Основи інформатики, Вища математика, Фізика, Конструкція автомобілів та тракторів та їх аналіз.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться в інтерактивному режимі з використанням мультимедійних або дистанційних технологій. На лабораторних та практичних заняттях використовується проектний підхід до навчання, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій. Всі навчальні матеріали доступні студентам у програмному середовищі Teams.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Найпростіші обчислення в MATLAB.
1.1. Робоче середовище MATLAB. Арифметичні обчислення.
1.2. Використання вбудованих функцій.
1.3. Обчислення з векторами та матрицями. Поелементні операції.
Тема 2. Робота з масивами даних.
2.1. Рішення систем лінійних рівнянь. Робота з поліномами.
2.2. Апроксимація та інтерполяція даних вектору.
2.3. Спектральний аналіз даних.
Тема 3. Високорівнева графіка.
3.1. Побудова 2-D графіків. Типи та налаштування графіків даних.

3.2. Побудова 3-D графіків.
3.3. Побудова 2-D та 3-D графічних зображень.
Тема 4. Основи програмування.
4.1. Типи файлів. Імпорт та експорт даних.
4.2. Робота в редакторе М-файлів. Файл - програми. Файл - функції.
4.3. Керуючі конструкції мови програмування. Оператори циклу та оператори розгалуження.
Тема 5. Додаток динамічного моделювання Simulink.
5.1. Знайомство з вікном створення моделей. Створення елементарних моделей.
5.2. Бібліотеки розділів Simulink.
5.2.1. Блоки розділів Source, Sinks, Signal Routing, Signal Attributes
5.2.2. Блоки розділів Continious, Math, Lookup Tables.
5.3. Налаштування модельного часу та основних параметрів.
Тема 6. Моделювання механічних систем в Simulink.
6.1. Реалізація моделі та рівнянь поступального руху тіла.
6.2. Реалізація моделі та рівнянь обертального руху тіла.

Теми практичних занять

Тема 1. Апроксимація характеристик автомобільного двигуна в MATLAB.
Тема 2. Частотний аналіз. Визначення амплітуд і частот коливань.
Тема 3. Розрахунок руху маятникового механізму.
Тема 4. Розрахунок руху тіла на пружині.
Тема 5. Розрахунок руху тіла похилою площиною.
Тема 6. Розрахунок руху тіла похилою площиною з урахуванням дисипативних сил.
Тема 7. Розрахунок руху валопроводу трансмісії.
Тема 8. Розрахунок руху колінчастого валу двигуна.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Програмування в MATLAB.
Тема 2. Побудова 2-D графіків в MATLAB.
Тема 3. Побудова 3-D графіків в MATLAB.
Тема 4. Умовні оператори та оператори циклу.
Тема 5. Ознайомлення з середовищем Simulink.
Тема 6. Робота з джерелами змінного сигналу.
Тема 7. Графіки і засоби виведення результатів моделювання.
Тема 8. Знайомство з блоками розділу Ports & Subsystems.

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне вивчення окремих питань щодо чисельних методів розрахунку автомобілів і тракторів та виконання індивідуального розрахункового завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Дащенко О.Ф., Кириллов В.Х., Коломієць Л.В., Оробей В.Ф., MATLAB в інженерних та наукових розрахунках: Монографія. – Одеса: Астропринт, 2003. – 214 с.
2. Лазарєв Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 1. Вступ у Matlab. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 81 с.
3. Лазарєв Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 2. Програмування у Matlab. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 60 с.
4. Лазарєв Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 3. Пакет програм Simulink. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 79 с.
5. Лазарєв Ю. Ф. Моделювання динамічних систем у Matlab. Електронний навчальний посібник. – Київ: НТУУ "КПІ", 2011. – 421 с.
6. Гаєв Є.О., Нестеренко Б.М. Універсальний математичний пакет MATLAB і типові задачі обчислювальної математики. Навчальний посібник.– К.: НАУ, 2004. – 176 с.

7. Методи комп'ютерного розрахунку: теорія і практичні завдання [Електронний курс]: навч. посіб. для студ. Спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», спеціалізації «Інжиніринг, комп'ютерне моделювання та проектування обладнання хімічних і нафтопереробних виробництв» /Р.В. Сачок. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – 141 с.
8. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: Підручник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 612 с.
9. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт «Чисельні та прикладні методи розрахунків автотранспорту» з курсів «Чисельні методи розрахунків автомобілів і тракторів», «Прикладні методи розрахунку на автотранспорті» для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 274 «Автомобільний транспорт» денної форми навчання / уклад. О.Ю. Ребров, В.М. Шевцов, А.П. Кожушко. – Харків : НТУ «ХПІ». –2022. – 55 с.
10. Методичні вказівки до виконання практичних робіт «Чисельні та прикладні методи розрахунків транспортних засобів» з курсів «Чисельні методи розрахунків автомобілів і тракторів», «Прикладні методи розрахунку на автотранспорті» для студентів спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 274 «Автомобільний транспорт» денної форми навчання / уклад. О.Ю. Ребров, В.М. Шевцов, А.П. Кожушко. – Харків : НТУ «ХПІ». – 2022. – 21 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Вид робот	Кількість балів
Робота на практичних заняттях	15
Робота на лабораторних заняттях	15
Контрольна робота 1	15
Контрольна робота 2	15
Індивідуальне завдання	20
Підсумковий семестровий контроль	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