



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Прикладні методи розрахунку на автотранспорті

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
4

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Ребров Олексій Юрійович
oleksii.rebrov@khpі.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: «Прикладні методи розрахунку на автотранспорті», «Автомобільні двигуни і паливно-мастильні матеріали». Посилання на SCOPUS, GoogleScholar, 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 «Прикладні методи розрахунку на автотранспорті» 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)

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 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. Основи роботи в MATLAB.

- 1.1. Робоче середовище MATLAB.
- 1.2. Типи файлів в MATLAB.
- 1.3. Експорт, імпорт даних в MATLAB.
- 1.4. Основи роботи з m-файлами сценаріями.
- 1.5. Основи роботи з m-файлами функціями.

Тема 2. Робота з графікою в MATLAB.

- 2.1. Типи файлів з графікою в MATLAB.
- 2.2. Графічні об'єкти в MATLAB.
- 2.3. Експорт графічних об'єктів в MATLAB.

Тема 3. Методи розрахунку показників роботи двигунів внутрішнього згоряння.

- 3.1. Використання паливних карт автомобільних двигунів.

- 3.2. Режими роботи двигунів внутрішнього згоряння та їх моделювання.
- 3.3. Побудова показників двигунів внутрішнього згоряння за зовнішньою швидкісною та частковими швидкісними характеристиками.
- 3.4. Побудова показників двигунів внутрішнього згоряння за навантажувальними характеристиками.
- 3.5. Апроксимація характеристик двигунів внутрішнього згоряння транспортних засобів.

Тема 4. Поняття про модель експлуатації транспортного засобу.

- 4.1. Моделі експлуатації транспортних засобів різного призначення.
- 4.2. Їздові та випробувальні цикли транспортних засобів.
- 4.3. Моделювання показників роботи двигуна за моделлю експлуатації транспортного засобу.

Тема 5. Додаток динамічного моделювання Simulink.

- 5.1. Основи створення елементарних моделей в MATLAB/Simulink.
- 5.2. Бібліотеки розділів Simulink.
- 5.3. Налаштування основних параметрів моделювання.
- 5.4. Збереження результатів динамічного моделювання.
- 5.5. Основи рішення диференціальних рівнянь та їх систем в MATLAB/Simulink.

Тема 6. Основи створення рухомих зображень та відеофайлів в MATLAB.

- 6.1. Вихідні дані для побудови графічних зображень.
- 6.2. Патчі в MATLAB та їх застосування.
- 6.3. Побудова статичних та рухомих зображень.
- 6.4. Побудова інтерфейсів в MATLAB.
- 6.5. Генерація відеофайлів в MATLAB за результатами моделювання динамічних процесів.

Теми практичних занять

Тема 1. Основи роботи з файлами-сценаріями в MATLAB.

Тема 2. Основи роботи з файлами-функціями в MATLAB.

Тема 3. Побудова спектру частот процесів автомобіля за результатами експериментальних даних.

Тема 4. Побудова навантажувальних характеристик бензинового двигуна за результатами експериментальних даних.

Тема 5. Теоретична побудова універсальної характеристики дизельного двигуна.

Тема 6. Побудова універсальної характеристики бензинового двигуна за результатами експериментальних даних.

Тема 7. Апроксимація універсальної характеристики бензинового двигуна за результатами експериментальних даних.

Тема 8. Визначення показників витрати палива за моделлю експлуатації транспортного засобу.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Основи роботи з графікою в MATLAB.

Тема 2. Розрахунок кривих реалізованого зчеплення автомобіля.

Тема 3. Визначення складових тягового балансу автомобіля із застосуванням файлів-функцій.

Тема 4. Визначення власних частот коливань трансмісії.

Тема 5. Розрахункове визначення площі лобового перетину автомобіля.

Тема 6. Векторизація та перетворення растрових зображень.

Тема 7. Основи побудови зображень і роботи з патчами.

Тема 8. Основи створення рухомих зображень та відеофайлів.

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. Лазарев Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 1. Вступ у Matlab. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 81 с. https://cions.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/uml_1n.pdf.
2. Лазарев Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 2. Програмування у Matlab. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 60 с. https://cions.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/uml_2n.pdf.
3. Лазарев Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 3. Пакет програм Simulink. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 79 с. https://cions.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/uml_3n.pdf.
4. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 4. Засоби взаємодії Matlab з Simulink. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 63 с. https://cions.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/uml_4n.pdf.
5. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 5. Моделювання динамічних систем. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 65 с. https://cions.kpi.ua/Arhiv/Lazarev/uml_5n.pdf.
6. Лазарев Ю. Ф. Моделювання динамічних систем у Matlab. Електронний навчальний посібник. – Київ: НТУУ "КПІ", 2011. – 421 с. https://elprivod.nmu.org.ua/files/mathapps/mds_matlab.pdf.
7. 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" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 133 "Галузеве машинобудування", 274 "Автомобільний транспорт" / уклад.: О. Ю. Ребров, В. М. Шевцов, А. П. Кожушко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – 55 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58906>.
8. 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" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 133 "Галузеве машинобудування", 274 "Автомобільний транспорт" / уклад.: О. Ю. Ребров, В. М. Шевцов, А. П. Кожушко ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2022. – 21 с. – URI: <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/58907>.

Додаткова література

1. Програмування в середовищі MATLAB Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт: Навчально-методичний посібник. Хмельницький: Видавництво НАДПСУ, 2023.- 103с. <https://surl.li/uinbdj>
2. Аналіз та синтез систем автоматичного керування в MATLAB. Навчальний посібник/ О.Г. Гурко, І.Ф.Єрьоменко. – Харків: ХНАДУ, 2011. - 286 с. <https://surl.li/undrjl>
3. Гончаров О.А. Чисельні методи розв'язання прикладних задач: навч. посіб. / О.А. Гончаров, Л.В. Васильєва, А.М. Юнда. – Суми: Сумський державний університет, 2020. – 142 с. https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/79378/3/Honcharov_chyselni_metody.pdf

Інформаційні ресурси

1. MATLAB. URL: <https://www.mathworks.com/>
2. MATLABonline: <https://www.mathworks.com/products/matlab-online.html>

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Вид работ	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