



Силабус освітнього компонента

Програма навчальної дисципліни



Прикладні методи розрахунків на автотранспорті

Шифр та назва спеціальності
274 – Автомобільний транспорт

Інститут
ННІ механічної інженерії і транспорту

Освітня програма
Автомобілі та автомобільне господарство

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@kpi.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 розрахунків на автотранспорті», «Прикладні методи розрахунків на автотранспорті», «Чисельні методи розрахунків автомобілів та тракторів». 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 «Прикладні методи розрахунків на автотранспорті» є фундаментальною для подальшого освоєння дисциплін, пов'язаних з розрахунками вузлів та систем автомобіля, складання математичних моделей робочих процесів і систем автомобіля, визначення техніко-економічних показників, опису алгоритмів, методів оптимізації та ін.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення студентів з сучасними прикладними 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 автомобільного транспорту.

Формат занять

Лекції, лабораторні та практичні роботи, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – залік.

Компетентності

ФК 11. Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту.

ФК 14. Здатність брати активну участь у дослідженнях та експериментах, аналізувати, інтерпретувати і моделювати окремі явища і процеси у сфері автомобільного транспорту.

ФК 15. Здатність застосовувати математичні та статистичні методи збирання, систематизації, узагальнення та обробки інформації.

Результати навчання

РН 1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.

РН 2. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово при обговоренні професійних питань.

РН 3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко-економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язування інших задач автомобільного транспорту.

РН 6. Приймати ефективні рішення, аналізувати і порівнювати альтернативні варіанти з урахуванням цілей та обмежень, питань забезпечення якості, а також технічних, економічних, законодавчих та інших аспектів.

РН 7. Аналізувати інформацію, отриману із результатів досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

РН 8. Розуміти і застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові та законодавчі акти України, Міжнародні нормативні документи, Правила технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкції та рекомендації з експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

РН 10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.

РН 11. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів.

РН 20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.

РН 21. Організовувати дію системи звітності та обліку (управлінського, статистичного, бухгалтерського та фінансового) роботи об'єктів та систем автомобільного транспорту.

РН 23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

РН 24. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.

РН 25. Презентувати результати досліджень та професійної діяльності фахівцям і нефахівцям, аргументувати свою позицію.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 180 год. (6 кредитів ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 32 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 116 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 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.

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 поліномом і сплайном в MATLAB.

Тема 2. Частотний аналіз. Визначення амплітуд і частот коливань крутного моменту двигуна.

Тема 3. Моделювання руху маятникового механізму.

Тема 4. Моделювання руху тіла на пружині.

Тема 5. Моделювання руху тіла похилою площиною під дією пружних та дисипативних сил.

Тема 6. Моделювання руху тіла похилою площиною з урахуванням нелінійностей моделі.

Тема 7. Моделювання руху валопроводу трансмісії транспортного засобу.

Тема 8. Моделювання руху колінчастого валу автомобільного 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. Підготовка і використання реальних характеристик складових автомобіля для динамічного моделювання процесів руху.

Тема 9. Побудова і аналіз паливних карт автомобільних двигунів.

Тема 10. Визначення миттєвої та шляхової витрати палива автомобілем за паливною картою двигуна та моделлю експлуатації транспортного засобу.

Тема 11. Визначення показників паливної економічності автомобілів з ДВЗ на основі паливних карт двигуна статичними методами.

Тема 12. Визначення показників паливної економічності автомобілів з ДВЗ на основі паливних карт двигуна при динамічному моделюванні.

Тема 13. Методика 2-D апроксимації в MATLAB.

Тема 14. Знайомство з блоками розділу Ports & Subsystems.

Тема 15. Знайомство з блоками підсистем умовних операторів If Action Subsystem, For Iterator Subsystem, While Iterator Subsystem.

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне вивчення окремих питань щодо прикладних методів розрахунку на автотранспорті та виконання індивідуального розрахункового завдання.

Література та навчальні матеріали

Основна література

1. Дашченко О.Ф., Кириллов В.Х., Коломієць Л.В., Оробей В.Ф., MATLAB в інженерних та наукових розрахунках: Монографія. – Одеса: Астропринт, 2003. – 214 с.
2. Лазарев Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 1. Вступ у Matlab. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 81 с.
3. Лазарев Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 2. Програмування у Matlab. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 60 с.
4. Лазарев Ю. Ф. MATLAB і моделювання динамічних систем. Навчальний посібник. Глава 3. Пакет програм Simulink. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 79 с.
5. Лазарев 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 процісів та систем механіки: Підручник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 612 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Залік (тестові завдання). Поточне оцінювання: 3 онлайн модульні контрольні роботи, індивідуальне розрахункове завдання.

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
Андрій КОЖУШКО