



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Автоматика та моделювання процесів автомобіля

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
Магістр

Тип дисципліни
Спеціальна (фахова), обов'язкова

Семестр
1

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: «Автоматика та моделювання процесів автомобіля», «Прикладні методи розрахунків на автотранспорті», «Моделювання процесів у галузевому маштнобудуванні», «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 «Автоматика та моделювання процесів автомобіля» відноситься до професійної підготовки магістра та є фундаментальною при з розрахунках вузлів та систем автомобілів, складання математичних моделей робочих процесів і систем автомобілів, визначення техніко-економічних показників, опису алгоритмів та методів моделювання.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення та формування у студентів знань про принципи та основи моделювання процесів та виконання розрахунків конструктивних елементів автомобілів. Дисципліна є спеціальною для подальшого освоєння професійних навичок, пов'язаних з розрахунками процесів в системах автомобілів, виконання досліджень, розробки принципів моделювання динамічних процесів транспортних машин.

Формат занять

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

Компетентності

ЗК4. Здатність бути критичним і самокритичним.

ЗК5. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК8. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

СК1. Здатність створювати, удосконалювати та застосовувати кількісні математичні, наукові й технічні методи та комп'ютерні програмні засоби, застосовувати системний підхід для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування, зокрема, в умовах технічної невизначеності.

СК2. Критичне осмислення передових для галузевого машинобудування наукових фактів, концепцій, теорій, принципів та здатність їх застосовувати для розв'язання складних задач галузевого машинобудування і забезпечення сталого розвитку.

СК3. Здатність створювати нові техніку і технології в галузі механічної інженерії.

Результати навчання

РН1. Знання і розуміння засад технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування відповідної галузі.

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

РН3. Знати і розуміти процеси галузевого машинобудування, мати навички їхнього практичного використання.

РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.

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

РН6. Відшуковувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її.

РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби галузевого машинобудування протягом життєвого циклу.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 90 год. (3 кредити ECTS): лекції – 16 год., лабораторні роботи – 16 год., самостійна робота – 58 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 заняттях використовується проектний підхід до навчання, акцентується увага на застосуванні інформаційних технологій.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Прикладні пакети програми для моделювання процесів автомобілів.

1.1. Моделюванні динамічних процесів у Mathcad.

1.2. Моделюванні динамічних процесів у Matlab.

Тема 2. Моделювання характеристик двигунів автомобілів.

2.1. Методи моделювання та апроксимації характеристик двигунів внутрішнього згорання.

2.2. Методи моделювання та апроксимації паливних характеристик двигунів внутрішнього згорання.

2.3. Методи моделювання та апроксимації характеристик електродвигунів.

Тема 3. Загальні принципи побудови моделей динамічних процесів автомобілів.

3.1. Методи складання рівнянь руху механічних систем автомобілів.

3.2. Поняття про узагальнені координати. Допущення при складанні моделей. Вибір моделі систем автомобіля.

3.3. Принципи визначення початкових умов та реалізації моделей процесів автомобіля.

Тема 4. Побудова моделі процесів у трансмісіях автомобілів.

4.1. Побудова розрахункових моделей та наведених схем крутильних систем. Принципи наведення параметрів моделі.

4.2. Моделі руху валопроводів з наведенням до двигуна. Моделі руху валопроводів з наведенням до рушіїв автомобіля.

4.3. Коливальні процеси у валопроводах автомобілів. Власні частоти коливань їх аналітичне визначення.

4.4. Частотний аналіз коливань валопроводів і трансмісій автомобілів.

4.5. Джерела вимушених коливань у валопроводі та трансмісії автомобілів. Двигуни, як джерела полігармонійних коливань.

Тема 5. Побудова моделі процесів руху автомобілів.

5.1. Визначення зовнішніх факторів і сил, що діють на автомобіль.

5.2. Вибір та обґрунтування системи координат та узагальнених координат автомобілів.

5.3. Характеристики пружних та дисипативних сил. Особливості моделювання реакцій опор автомобілів.

5.4. Нелінійності в системах транспортних машин та їх моделювання. Наведення характеристик пружних елементів в системах автомобілів.

5.5. Модель прямолінійного руху автомобіля.

5.6. Модель криволінійного руху автомобіля.

Тема 6. Моделювання процесів коливань у вертикальній поздовжній площині автомобілів.

6.1. Складання моделі вертикальних та поздовжньо-кутових автомобілів. Система координат та узагальнені координати.

6.2. Допущення, спрощення та ступінь деталізації при складанні моделі вертикальних та поздовжньо-кутових коливань автомобілів.

6.3. Складання розрахункової моделі вузла кріплення. Болтові з'єднання: визначення параметрів, силові фактори.

Тема 7. Захист оператора транспортних машин. Віброзахистні властивості системи вторинного підресорювання.

7.1. Розташування сидіння оператора, підвіска сидіння, вимоги. Регламентація параметрів сидіння. Власні частоти коливань автомобілів.

7.2. Оцінка віброзахисних властивостей системи вторинного підресорювання автомобіля. Визначення параметрів підвіски сидіння.

Тема 8. Визначення силових факторів взаємодії елементів систем при моделюванні процесів в системах автомобілів.

8.1. Визначення силових факторів за результатами моделювання процесів автомобілів у динамічній постановці.

8.2. Коефіцієнт динамічності та квазістатичні розрахунки. Формування запасу міцності в системах і вузлах автомобілів.

Теми практичних занять

Практичні роботи не передбачені.

Теми лабораторних робіт

Тема 1. Знайомство з програмним середовищем Matlab/Simulink.

Тема 2. Апроксимація характеристик двигунів внутрішнього згоряння.

Тема 3. Двовірна апроксимація паливної характеристики двигуна внутрішнього згоряння.

Тема 4. Розрахунок руху валопроводу транспортно-технологічних машин і обладнання.

Тема 5. Визначення власних частот механічної системи.

Тема 6. Моделювання прямолінійного руху транспортно-технологічних машин.

Тема 7. Моделювання руху транспортно-технологічних машин в поздовжньо-вертикальній площині.

Тема 8. Дослідження властивостей системи вторинного підресорювання.

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне вивчення окремих питань моделювання процесів автомобілів 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 3. Пакет програм Simulink. – Київ: НТУУ "КПІ", 2009. – 79 с.
3. Лазарев Ю. Ф. Моделювання динамічних систем у Matlab. Електронний навчальний посібник. – Київ: НТУУ "КПІ", 2011. – 421 с.
4. Гаєв Є.О., Нестеренко Б.М. Універсальний математичний пакет MATLAB і типові задачі обчислювальної математики. Навчальний посібник. – К.: НАУ, 2004. – 176 с.
5. Струтинський В.Б. Математичне моделювання процесів та систем механіки: Підручник. – Житомир: ЖІТІ, 2001. – 612 с.
6. Методи комп'ютерного розрахунку: теорія і практичні завдання [Електронний ресурс]: 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. -141с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Іспит (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
Микола МИТЦЕЛЬ

