



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ МАШИН

I семестр 2023-2024 навчального року

освітній рівень: перший (бакалаврський)

галузь знань: 13 Механічна інженерія

спеціальність: 133 Галузеве машинобудування

освітня програма: Будівельні, колійні, гірничі та нафтогазопромислові машини (БКГНПМ)

форма здобуття освіти: заочна

Час та аудиторія проведення занять: Згідно розкладу - <http://rasp.kart.edu.ua/>

КОМАНДА ВИКЛАДАЧІВ

Лектор: Козар Леонід Михайлович доцент кафедри (канд. техн. наук, доцент кафедри «Машинобудування та технічний сервіс машин»)

Контакти: +38 (050) 302-42-75, e-mail: leokozar@gmail.com

Години прийому та консультацій: щовівторка з 14.10 до 15.30

Розміщення кафедри: м. Харків, майдан Фейєрбаха, 7, корпус 2, 4 поверх, аудиторія 402

Веб сторінка курсу: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10872#section-6>

Додаткові інформаційні матеріали: <http://lib.kart.edu.ua/>

Анотація курсу

Удосконалення технологій і робочих процесів будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин, а також їх конструювання та практичне використання методів їх оптимальної експлуатації, вимагають від фахівців створення математичних моделей для аналізу і синтезу технічних об'єктів, технологічних і виробничих процесів.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Математичне моделювання машин» є способи дослідження процесів, що пов'язані з роботою машин і описуються системами математичних співвідношень, які називають математичними моделями.

Мета викладання курсу «Математичне моделювання машин» полягає у формуванні у бакалаврів з галузевого машинобудування системи знань щодо основних понять та методів вибору і проведення математичного моделювання машин, а також набуття практичних навичок складання різних видів математичних моделей, їх аналізу і використання програмного забезпечення на комп'ютері.

Завданнями вивчення дисципліни є: оволодіння основними принципами і методами математичного моделювання технічних систем і процесів; набуття практичних навичок побудування математичних моделей з використанням комп'ютера для розв'язуванні конкретних технічних задач, пов'язаних з проектуванням і експлуатацією будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин.

Курс спрямований на формування та/або розвиток наступних загальних (ЗК) та фахових (ФК) компетентностей студентів, відповідно до освітньо-професійної програми:

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення;

ЗК 06. Здатність проведення досліджень на певному рівні;

ЗК 10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій;

ФК 01. 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 у машинобудівній, транспортній, будівельній та видобувній галузях;

ФК 02. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування;

ФК 05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань у машинобудівній, транспортній, будівельній та видобувній галузях.

Програмні результати навчання, передбачені освітньо-професійною програмою:

РН 01. Знати і розуміти засади технологічних, фундаментальних та інженерних наук, що лежать в основі галузевого машинобудування;

РН 02. Знати та розуміти механіку і машинобудування та перспективи їхнього розвитку;

РН 03. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання;

РН 04. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;

РН 05. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи;

РН 06. Відшукувати потрібну наукову і технічну інформацію в доступних джерелах, зокрема, іноземною мовою, аналізувати і оцінювати її;

РН 08. Розуміти відповідні методи та мати навички конструювання типових вузлів і механізмів відповідно до поставленого завдання;

РН 09. Обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи;

PH 10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, мати навички прогнозування соціальних та екологічних наслідків реалізації технічних завдань;

PH 12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні;

PH 13. Розуміти структури і служби підприємств галузевого машинобудування;

PH 14. Розробляти деталі та вузли будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин із застосуванням систем автоматизованого проектування.

Чому ви маєте обрати цей курс?

Курс формує в здобувачів вищої освіти систему знань і практичних навичок щодо застосування математичного моделювання для удосконалення технологій і робочих процесів будівельних, колійних, гірничих та нафтогазопромислових машин

Курс ґрунтується на знаннях, отриманих студентами під час вивчення дисциплін циклу загальної підготовки, зокрема: «Вища математика», «Обчислювальна техніка і програмування», «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Системи автоматизованого проектування».

Отримані знання та навички ви зможете застосувати в машинобудівній, будівельній, транспортній галузях.

Нині існує попит в Україні та за кордоном на фахівців, які вміють будувати математичні комп'ютерні моделі для дослідження технічних засобів і технологій.

Команда викладачів завжди готова надати будь-яку допомогу в якісному засвоєнні усіх аспектів курсу в особистому спілкуванні або з використанням засобів електронного зв'язку.

Огляд курсу

Курс «Математичні моделі машин» вивчається протягом одного семестру для здобувачів ступеня бакалавра (заочна форма здобуття освіти) на основі початкового рівня вищої освіти (молодший спеціаліст) - на третьому році навчання перший семестр), Загальний обсяг курсу складає 3 кредити ECTS (90 годин), з яких 6 годин лекцій і 4 години лабораторних робіт. 80 годин відводиться на самостійну роботу. Формою підсумкового контролю є залік.

При вивченні курсу студент має можливість отримати знання щодо засад математичного моделювання машин, відповідно до зазначеного предмету, мети та завдань.

Лекції викладаються у формі усного надання інформації та презентації окремих розділів курсу, головним аспектом лекцій є наявність зворотного зв'язку - обговорень, дискусій тощо.

Під час лабораторних робіт студенти під керівництвом викладача особисто проводять імітаційні експерименти з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень курсу.

Самостійна робота в межах курсу передбачає засвоєння лекційного матеріалу, та тем, що не розглядаються під час лекцій, підготовку до складання заліку.

Ресурси курсу

Інформація про курс розміщена на сайті Університету (<http://kart.edu.ua>). Додатковий матеріал та посилання на електронні ресурси доступні на порталі дистанційного навчання УкрДУЗТ (<https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10872#section-6>).

Теми курсу

Тема 1. Математичне моделювання – метод дослідження машин

Поняття математичної моделі. Загальна схема побудови математичних моделей. Ідеалізація реального об'єкта в ході побудови математичної моделі. Модульний принцип побудови математичної моделі. Форми подання моделі. Переваги математичної моделі перед експериментом.

Тема 2. Основи досліджень і проектування технічних об'єктів з використанням ЕОМ

Процес проектування як послідовність задач прийняття рішень. Визначення і властивості технічної системи. Основні поняття і принципи системного аналізу. Основні етапи дослідження систем. Аналіз і синтез систем. Системний підхід при аналізі та синтезі систем. Зняття невизначеностей у процесі дослідження систем.

Тема 3. Класифікація математичних моделей

Загальна класифікація моделей машин. Типи математичних моделей машин.

Тема 4. Програмні засоби для математичного моделювання машин

Загальні відомості. Пакет MATLAB. Пакет MATHCAD. Пакет STATISTICA. Інші математичні пакети.

Тема 5. Визначення виду та параметрів емпіричних залежностей при обробці результатів експерименту

Визначення коефіцієнтів і сталих лінійних емпіричних залежностей. Визначення виду та параметрів емпіричних залежностей.

Тема 6. Математичний метод планування експерименту

Відтворюваність і керованість і експерименту. Критерії Фішера, Кохрена і Стьюдента. Поняття відгуку. Повний факторний експеримент.

Тема 7. Застосування теорії розмірності для моделювання машин

Аналіз розмірностей. Розмірні і безрозмірні величини. Основні і похідні одиниці. Рівняння регресії.

Тема 8. Математичні моделі на основі диференціальних рівнянь руху матеріальної частинки

Відомості з історії розвитку теорії руху матеріальної точки. Задачі динаміки та кінематичні елементи руху. Диференціальні рівняння руху.

Лекції та лабораторні роботи

| Кількість годин | Тема лекції | Кількість годин | Тема лабораторних занять |
|-----------------|--|-----------------|--|
| 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Тема 1. Математичне моделювання – метод дослідження машин Поняття математичної моделі. Загальна схема побудови математичних моделей. Ідеалізація реального об'єкта в ході побудови математичної моделі. Модульний принцип побудови математичної моделі. Форми подання моделі. Переваги математичної моделі перед експериментом. | 2 | Дослідження динамічних процесів в машинах з використанням методів чисельного розв'язання диференціальних рівнянь |
| | Тема 2. Основи досліджень і проектування технічних об'єктів з використанням ЕОМ Процес проектування як послідовність задач прийняття рішень. Визначення і властивості технічної системи. Основні поняття і принципи системного аналізу. Основні етапи дослідження систем. Аналіз і синтез систем. Системний підхід при аналізі та синтезі систем. Зняття невизначеностей у процесі дослідження систем. | 2 | Дослідження міцнісних характеристик елементів машин на аналітичній моделі |
| | Тема 3. Класифікація математичних моделей Загальна класифікація моделей машин. Типи математичних моделей машин. | | |

Правила оцінювання

Порядок оцінювання результатів навчання визначається [Положенням про контроль та оцінювання якості знань студентів в Українському держаному університеті залізничного транспорту](#).

Оцінка семестрового заліку визначається за результатами тестування і виконання лабораторних робіт.

Підсумкова семестрова оцінка в заліковій відомості та заліковій книжці (індивідуальному навчальному плані) студента, виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути переведена до державної шкали («зараховано», «незараховано») та шкали ECTS (A, B, C, D, E) (дивись таблицю).

| | | |
|--------------|----|---------------|
| ЗАРАХОВАНО | A | від 90 до 100 |
| | B | від 82 до 89 |
| | C | від 75 до 81 |
| | D | від 69 до 74 |
| | E | від 60 до 68 |
| НЕЗАРАХОВАНО | FX | від 35 до 59 |
| | F | менше 35 |

Команда викладачів

Козар Леонід Михайлович – доцент кафедри «Машинобудування та технічний сервіс машин». Дисертацію на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук захистив за спеціальністю 05.05.05 – піднімально-транспортні машини в Українській інженерно-педагогічній академії в 2004 році. Напрямки наукової діяльності: динаміка підйомно-транспортних машин, комплексна механізація вантажно-розвантажувальних робіт.

Контакти: +38 (050) 302-42-75, e-mail: leokozar@gmail.com.

Кодекс академічної доброчесності

Порушення Кодексу академічної доброчесності Українського державного університету залізничного транспорту є серйозним порушенням, навіть якщо воно є ненавмисним. Кодекс доступний за посиланням:

<https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2020/06/kodex.pdf>

Зокрема, дотримання Кодексу академічної доброчесності УкрДУЗТ означає, що вся робота на іспитах та заліках має виконуватися індивідуально. Під час виконання самостійної роботи студенти можуть консультуватися з викладачами та з іншими студентами, але повинні самостійно розв'язувати завдання, керуючись власними знаннями, уміннями та навичками. Посилання на всі ресурси та джерела (наприклад, у звітах, самостійних роботах чи презентаціях) повинні бути чітко визначені та оформлені належним чином. У разі спільної роботи з іншими студентами над виконанням індивідуальних завдань, ви повинні зазначити ступінь їх залученості до роботи.

Інтеграція студентів з особливими потребами

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з особливими потребами та відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства.

Для інтеграції студентів з особливими потребами в освітній процес Українського державного університету залізничного транспорту створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій.

Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://do.kart.edu.ua/course/view.php?id=10872#section-6>.

Розробник:
канд. техн. наук, доцент



Леонід КОЗАР