

СИЛАБУС

з дисципліни «Теорія механізмів і машин»
на отримання ступеню вищої освіти «бакалавр» за спеціальністю
133 «Галузеве машинобудування»
освітня програма «Інженерія переробних і харчових виробництв»
Харківський національний технічний університет
сільського господарства імені Петра Василенка

Обсяг курсу – 6 кредитів (ECTS): 30 годин лекції, 30 годин – практичні заняття, 120 годин – самостійна робота, екзамен.

Викладач курсу – Скофенко Сергій Миколайович к.т.н., доцент кафедри фізики і теоретичної механіки(pr_k_khntusg@ukr.net)

ОПИС КУРСУ

Пререквізити (базові знання необхідні для успішного опанування компетентностями). Базові знання з дисциплін: «Математика», «Фізика», «Нарисна геометрія», «Креслення».

Постреквізити. Продовжують вивчення даного предмету наступні дисципліни: «Деталі машин», «Опір матеріалів», «Сільськогосподарські машини», «Трактори і автомобілі».

Коротка анотація дисципліни (загальна характеристика, особливості, переваги).

Даний курс спеціально розроблений для ознайомлення студентів з методами дослідження існуючих механізмів (аналіз механізмів), проектування механізмів за заданими властивостями (синтез механізмів) і теорії машин. На відміну від спеціальних інженерних дисциплін, які вивчають конкретні види машин різних галузей, ТММ розглядає в першу чергу загальні питання дослідження та проектування механізмів незалежно від галузі застосування, розкриває загальні основи будови, кінематики та динаміки, які використовуються при вивченні конкретних механізмів і машин.

Вивчення даної дисципліни дає можливість здобувачу вищої освіти:

знати:

- терміни, характерні для різних розділів теорії механізмів і машин;
- основні види механізмів і їх структурну класифікацію;
- методи кінематичного і динамічного аналізу та синтезу механізмів;
- динаміку машин і методи регулювання руху машин;
- структуру сучасних машин і механізмів, фізичні процеси в машинах, динамічну взаємодію між окремими її частинами.

вміти:

- застосовувати основні положення теорії механізмів і машин в розрахунках і при проектуванні сільськогосподарських машин та інших технічних об'єктів;
- правильно обирати і розробляти алгоритми аналізу структурних і кінематичних схем при їх дослідженні;
- проектувати і конструювати типові схеми машин;
- обирати критерії якості роботи, формулювати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи;
- підбирати довідникову літературу, стандарти, а також прототипи конструкцій при проектуванні.

Мета та основні задачі дисципліни.

Метою викладення дисципліни «Теорія механізмів і машин» є ознайомлення студентів з методами дослідження існуючих механізмів (аналіз механізмів), проектування механізмів за заданими властивостями (синтез механізмів) і теорії машин. На відміну від спеціальних інженерних дисциплін, які вивчають конкретні види машин різних галузей, ТММ розглядає в першу чергу загальні питання дослідження та проектування механізмів незалежно від галузі застосування, розкриває загальні основи будови, кінематики та динаміки, які використовуються при вивченні конкретних механізмів і машин.

Предметом вивчення «Теорії механізмів і машин» є закономірності аналізу та на основі цього синтез механізмів і механічних систем.

Основними **завданнями**, що мають бути вирішені в процесі викладення курсу, є:

- вивчення теоретичного матеріалу дисципліни на лекціях з використанням комп'ютерних технологій;
- закріплення теоретичного матеріалу на практичних заняттях;
- самостійне проектування студентом з використанням *Internet*-ресурсу, електронної інформаційної бази університету „moodle”, методичних розробок, спеціальної учбової і наукової літератури.

Фахові компетентності

- Володіти термінами, які характерні для різних розділів теорії механізмів і машин;
- Знати основні види механізмів і їх структурну класифікацію;
- Володіти методами кінематичного і динамічного аналізу та синтезу механізмів;
- Знати динаміку машин і методи регулювання руху машин;
- Розуміти структуру сучасних машин і механізмів, фізичні процеси в машинах, динамічну взаємодію між окремими її частинами.

Результати навчання:

- застосовувати основні положення теорії механізмів і машин в розрахунках і при проектуванні сільськогосподарських машин та інших технічних об'єктів;
- правильно обирати і розробляти алгоритми аналізу структурних і кінематичних схем при їх дослідженні;
- проектувати і конструювати типові схеми машин;
- обирати критерії якості роботи, формулювати задачі синтезу з урахуванням бажаних умов роботи;
- підбирати довідникову літературу, стандарти, а також прототипи конструкцій при проектуванні.

Структура курсу Змістовий модуль 1. Аналіз механізмів.

Лекції:

Тема 1. Структурний аналіз плоских механізмів.

Тема 2. Кінематичний аналіз плоских механізмів.

Тема 3. Аналіз руху механізмів і машин /динаміка механізмів/.

Тема 4. Кінетостатичний /силовий/ аналіз механізму.

Практичні заняття:

Тема 1. Складової частини механізмів і машин: ланки та їх назва, кінематичні пари. Умовне зображення кінематичних пар і ланок. Структурна і кінематична схема механізму. Класифікація кінематичних пар. Ступінь вільності механізму. Принцип побудови механізмів. Структурні групи Л.В.Ассура. Формула побудови механізму. Зайві ступені вільності та надлишкові в'язі.

Тема 2. Вихідні дані, задачі і методи кінематичного аналізу. Порівняння різних методів кінематичного аналізу. Графічний метод вирішення задачі про визначення положення ланок механізму. Система рівнянь для визначення швидкості та прискорення точки в плоских механізмах. Побудова планів швидкостей та прискорень для механізмів 2 класу. Теорема подібності. Визначення величини та напрямку кутової швидкості і кутового прискорення ланок механізму. Аналітичні методи кінематичного аналізу механізмів.

Тема 3. Задачі динаміки механізмів. Режими руху механізмів. Зведення сил і мас в плоских механізмах. Рівняння руху механізму в формі інтеграла енергії, к. к. д. механізму. Аналіз руху механізму на усталеному режимі роботи. Середня швидкість руху механізму і коефіцієнт нерівномірності руху. Графоаналітичні та аналітичні методи дослідження руху механізму.

Тема 4. Вихідні дані і задачі силового аналізу. Методи силового аналізу механізму. Класифікація сил, що діють на ланки механізму. Умови статичної визначеності кінематичного ланцюга..

Силовий аналіз груп Л.В.Ассура 2 класу. Силовий аналіз початкової ланки. Теорема і важіль М.Е.Жуковського.

Змістовий модуль 2. Синтез механізмів.

Лекції:

Тема 5. Синтез простих зубчастих механізмів.

Тема 6. Аналіз та синтез складних зубчастих механізмів.

Тема 7. Синтез кулачкових механізмів

Тема 8. Зрівноваження механізмів.

Практичні заняття:

Тема 5. Класифікація зубчастих коліс. Основні елементи зубчастого колеса. Основна теорема зачеплення. Евольвентне зачеплення. Методи нарізання зубчастих коліс. Параметри інструментальної рейки. Підрізання профілю зубця. Мінімальне число зубців, нарізане без зміщення інструменту. Вибір коефіцієнтів зміщення. Особливості геометрії зубчастих коліс, нарізаних з різними коефіцієнтами зміщення. Якісні показники зубчастого зачеплення.

Тема 6. Класифікація складних зубчастих механізмів. Кінематика рядних та ступінчастих зубчастих механізмів. Планетарні та диференціальні механізми сільськогосподарських машин. Хвильові передачі. Кінематичний аналіз та синтез планетарних зубчастих механізмів. Кінематичний аналіз складних передач.

Тема 7. Призначення і класифікація кулачкових механізмів. Задачі та вихідні дані синтезу кулачкових механізмів. Фазова діаграма кулачкового механізму. Закони руху вихідної ланки кулачкового механізму. Кут тиску в кулачковому механізмі. Вибір параметрів кулачкового механізму за граничним кутом тиску. Кулачкові механізми з тарілчастою вихідною ланкою. Умова опуклості профілю. Синтез профілю кулачка.

Тема 8. Причини неврівноваженості роторів. Балансування роторів. Конструктивне зрівноваження ротора. Умови зрівноваженості механізму. Статичне зрівноваження рухомих мас механізму. Наближене статичне зрівноваження плоских механізмів. Причини вібрації машин. Віброізоляція та віброзахист машин.

Політика курсу – жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення про академічну доброчесність учасників освітнього процесу.

Система оцінювання – оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Бали нараховуються за наступним співвідношенням: **модуль 1** – 30 % семестрової оцінки; **модуль 2** – 30 % семестрової оцінки; **екзамен** – 40 % семестрової оцінки.

Література:

1. Бурлака В.В., Кучеренко С.І., Мазоренко Д.І., Тіщенко Л.М. Основи теорії механізмів і машин. Курс лекцій. Харків: 2009, - 340 с.
2. Бурлака В.В., Малець О.Н., Слипченко М.В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Кулисный механизм осевого компрессора. – Харьков: 2013.- 287 с.
3. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Малець О.Н., Ольшанский В.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Механизм долбежного станка. – Харьков: 2011.- 265 с.
4. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Малець О.Н. Теория механизмов и машин. Методические указания по курсовому проектированию. Механизм долбежного станка. Часть I. Структурный анализ и построение планов механизма. Харьков: ХНТУСГ, 2011. – 30 с.
5. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Малець О.Н. Теория механизмов и машин. Методические указания по курсовому проектированию. Механизм долбежного станка. Часть II. Кинематический анализ механизма. Харьков: ХНТУСГ, 2011. – 47 с.
6. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Малець О.Н. Теория механизмов и машин. Методические указания по курсовому проектированию. Механизм долбежного станка. Часть III. Силовой анализ механизма. Харьков: ХНТУСГ, 2011. – 30 с.

7. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Малец О.Н. Теория механизмов и машин. Методические указания по курсовому проектированию. Механизм долбежного станка. Часть IV. Расчет маховика. Харьков: ХНТУСГ, 2011. – 20 с.
8. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Малец О.Н. Теория механизмов и машин. Методические указания по курсовому проектированию. Механизм долбежного станка. Часть V. Проектирование кулачкового механизма. Харьков: ХНТУСГ, 2011. – 31 с.
9. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Малец О.Н. Теория механизмов и машин. Методические указания по курсовому проектированию. Механизм долбежного станка. Часть VI. Кинематический анализ сложных зубчатых механизмов. Харьков: ХНТУСГ, 2011. – 35 с.
10. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Ольшанский В.П., Малец О.Н. Теория механизмов и машин. Методические указания по курсовому проектированию. Механизм долбежного станка. Часть VII. Образец оформления расчетно-пояснительной записки. Харьков: ХНТУСГ, 2011. – 46 с.
11. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Мазоренко Д.И., Тищенко Л.М. Основи теорії механізмів і машин. Курс лекцій. Харків: 2009, - 340 с.
12. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Мазоренко Д.И., Тищенко Л.Н. Основы теории механизмов и машин. Курс лекций. Харьков: 2008, - 348 с.
13. Бурлака В.В., Кучеренко С.И., Малец О.Н., Ольшанский В.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Механизм долбежного станка. – Харьков: 2011.- 265 с.
14. Бурлака В.В., Малец О.Н., Слипченко М.В. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин. Кулисный механизм осевого компрессора. – Харьков: 2013.- 287 с.
15. Додаткова
16. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Наука, 1988. – 638 с.
17. Левитская О.Н., Левитский Н.И. Курс теории механизмов и машин. – М. Высшая школа, 1985, - 279 с.
18. Теория механизмов и машин. Под ред. К.В.Фролова. – М.: Высшая школа., 1987,- 496 с.
19. Бурлака В.В., Кучеренко С.И. Теория механизмов и машин. Методические указания для курсового проектирования /приложение 1/. Харьков: ХГТУСХ, 2009.
20. Гаркуша І.Д., Бурлака В.В., Шебанов О.Г. Теорія механізмів і машин. Методичні вказівки та завдання до виконання курсового проекту з ТММ. Харьков: ХДТУСГ, 1997.
21. Гаркуша І.Д., Бурлака В.В., Скофенко С.М. Теорія механізмів та машин. Методичні вказівки до виконання розділу курсового проекту “Кінематичний аналіз зубчастих механізмів”. Харьков: ХДТУСГ, 1998.
22. Гаркуша І.Д., Бурлака В.В., Шебанов О.Г. Теорія механізмів та машин. Методичні вказівки з курсового проектування /додаток 1/. Харьков: ХДТУСГ, 1999.
23. Електронно-інформаційна база дистанційного навчання ХНТУСГ „moodle”.

Інформаційні ресурси

Бібліотека ім. В.І. Вернадського. URL: <http://www.nbu.gov.ua/>
 Бібліотека ім. В.Г. Короленко. URL: <http://korolenko.kharkov.com/>
 Бібліотека ХНТУСГ. URL: <https://library.khntusg.com.ua/>
 Електронна бібліотека. URL: <http://lib.meta.ua/>
 Студентська електронна бібліотека URL: <http://www.lib.ua-ru.net/>