

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.02/131.00.1/ М/ОК 5-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 3 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»

протокол від __ серпня 2024 р.
№ __

РОЗШИРЕНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ з навчальної дисципліни «ДИНАМІКА МАШИН ТА ПРОЦЕСІВ»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня
«магістр» спеціальності 131 «Прикладна механіка»
освітньо-професійна програма «Прикладна механіка»

факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки і робототехніки
кафедра механічної інженерії

Рекомендовано на засіданні
кафедри механічної інженерії
«__» серпня 2024 р.
протокол № __

Розробник:

к.т.н., доц., доцент кафедри механічної інженерії СТЕПЧИН Ярослав

Житомир
2024

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.02/131.00.1/ М/ОК 5-1-2024
	Екземпляр № 1 Арк 3 / 2	

Змістовий модуль 1. Динамічна система машини. Види коливань, що виникають у машині, їх характеристика та умови виникнення

Тема 1. Вступ. Загальні поняття динаміки машин та механізмів (ЗК-7, ПРН 1, ПРН 3)

Основна задача динаміки, пряма та зворотна задача. Динаміка машин. Структура машини (розімкнуті і замкнуті системи). Класифікація динамічних (коливальних) систем. Системи з кінцевим числом ступенів вільності та розподілені (континуальні) системи. Стаціонарні та нестаціонарні, автономні і неавтономні системи. Консервативні, дисипативні, автоколивальні системи. Види механічних коливань: вільні, вимушені, параметричні, автоколивання.

Тема 2. Моделювання динамічних систем машин та механізмів (ЗК-1, ЗК-7, ПРН 1, ПРН 4)

Динамічні моделі дискретні, континуальні та дискретно-континуальні. Фізичне і математичне моделювання. Вибір кількості ступенів вільності механічних систем. Схематизація реальної динамічної системи. Етапи моделювання роботи машини. Побудова динамічних моделей крутильних та поступальних коливань приводу (пружної системи) верстата.

Тема 3. Динамічні характеристики пружних систем з одним ступенем вільності (ЗК-1, ЗК-7, ПРН 1, ПРН 4)

Рівняння руху матеріальної точки по координаті. Умови та обмеження приведення пружних систем елементів (вузлів) машини до системи з одним ступенем вільності. Диференціальне рівняння руху та його представлення у операторній формі.

Частотні методи аналізу пружних систем. Розрахункова схема. Графіки перехідних процесів. Часова характеристика пружної системи. Фазочастотна характеристика пружної системи. Амплітудно-частотна характеристика пружної системи. Коефіцієнт динамічності. Крутильні коливання в системі з одним ступенем вільності. Схеми спрощених моделей обробних систем з одним ступенем вільності. Динамічні характеристики пружних систем з двома і більше ступенями вільності.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.05- 05.02/131.00.1/ М/ОК 5-1-2024
	Екземпляр № 1	Арк 3 / 3

Змістовий модуль 2. Дослідження та динамічний розрахунок робочої машини на прикладі металорізального верстата

Тема 4. Структура динамічної системи робочої машини на прикладі металорізального верстата (ЗК-1, ЗК-7, ПРН 1, ПРН 4)

Показники динамічної якості машини. Структура динамічної системи машини (верстата). Основні характеристики динамічних властивостей машин. Замкнута і розімкнута спрощені схеми динамічної системи верстата. Характеристики елементів. Динаміка швидкохідних точних роторів на прикладі шпindelного вузла верстата. Демпфуючі властивості шпindelного вузла. Визначення власної частоти коливання шпинделя. Критична частота обертання двохопального шпинделя. Динамічні процеси у високошвидкісних шпindelних вузлах металорізальних верстатів з урахуванням різних видів нелінійності.

Тема 5. Динаміка різання. Усталеність процесу різання та основні причини втрати усталеності обробної системи (ЗК-1, ЗК-7, СК-3, ПРН 1, ПРН 3, ПРН 4)

Статична та динамічна характеристики процесу різання. Їх графічне представлення. Передаточна функція процесу різання, його динамічна характеристика у частотній формі. Об'єднана передаточна функція пружної системи верстата та процесу різання. Втрата усталеності пружної системи за рахунок нелінійної характеристики сили різання, інерційності процесу різання, координатного зв'язку в системі, хвилястості оброблюваної поверхні.

Тема 6. Заходи боротьби з вібраціями. Гасителі коливань. Розрахункові схеми, конструкції та принципи дії гасителів коливань. Вібродіагностика (ЗК-1, ЗК-7, СК-3, ПРН 1, ПРН 3, ПРН 4)

Основні шляхи зниження або усунення вібрацій машин. Гасителі коливань. Віброгасителі гідравлічні, з елементами тертя і без, ударної дії та динамічні. Розрахункові схеми, конструкції та принципи дії гасителів коливань. Віброізоляція верстатів. Пасивна та активна віброізоляція. Коефіцієнт передачі сили. Основні схеми віброізоляції верстатів. Розрахунок віброізоляції. Вібродіагностика підшипникових вузлів машин.

* Індекс структурного підрозділу відповідно до наказу ректора «Про затвердження організаційної структури Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 22.06).

** Індекс освітньої програми відповідно до наказу ректора «Про індексацію освітніх програм Державного університету «Житомирська політехніка» (наприклад, 122.00.1/Б).

*** Шифр освітньої компоненти в освітній програмі (наприклад, ОК1).