

Анотація дисципліни за вибором студента
Інформація для студентів

| | |
|---|---|
| Назва дисципліни | Диференціальні рівняння в задачах динаміки та стійкості |
| Викладач | Соболевська Ю.Г., канд. техн. наук, доцент кафедри фундаментальних дисциплін |
| Курс та семестр, у якому можливе (планується) вивчення дисципліни | 2 курс, третій семестр |
| Факультети, студентам яких пропонується вивчити дисципліну | Факультет Львівської філії |
| Перелік компетентностей та відповідних результатів навчання, що забезпечує дисципліна | В процесі вивчення запропонованої дисципліни студент отримує навички використання математичних моделей для дослідження складних задач механіки та динаміки одно- та багатомасових механічних систем, в тому числі рухомого складу залізниць та елементів колії; вчиться аналізувати отримані чисельні результати та пояснювати фізичну природу процесів, що відбуваються у системі. |
| Опис дисципліни | |
| Попередні умови, необхідні для вивчення дисципліни | Для вивчення дисципліни потрібно мати знати лінійну алгебру, теорію комплексних чисел, основи диференціального та інтегрального числення, мати поняття про функції багатьох змінних та частинні похідні. Потрібні базові знання механіки, теорії коливань. |
| Максимальна кількість студентів, які можуть одночасно навчатися | Лекції – для декількох груп (до 50 студентів) Групові практичні заняття - 15-20 студентів |
| Теми аудиторних занять та самостійної роботи | 32 години лекцій та 32 години практичних занять Основні теми лекцій: <ul style="list-style-type: none"> • Поняття про звичайні диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики; властивості їх розв'язків. • Поняття про числові та функціональні ряди. Розвинення функції в ряд Тейлора та Маклорена. Використання теорії степеневих рядів для наближених обчислень. |

- Дослідження лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку як рівняння власних коливань системи з одним ступенем вільності. Вивчення впливу коефіцієнтів рівняння на характер руху. Незатухаючі та затухаючі коливання. Логарифмічний декремент затухання коливань. Періодичний та аперіодичний рух.
- Диференціальне рівняння коливань пружної балки на нерухомій або пружній основі.
- Дослідження лінійного неоднорідного диференціального рівняння другого порядку з гармонічною правою частиною. Поняття про перехідний режим та усталений рух системи з одним ступенем вільності. Явища резонансу та биття.
- Поняття про амплітудо-частотні та фазо-частотні характеристики.
- Випадки інших видів правої частини (реакція системи на дію сталої сили, імпульсу). Інтеграл Дюгамеля.
- Система диференціальних рівнянь другого порядку як математична модель коливань системи з декількома ступенями вільності. Визначення власних частот та форм коливань.
- Вимушені коливання системи з двома ступенями вільності. Явища резонансу та антирезонансу. Способи гасіння коливань у будівельних та машинобудівельних конструкціях. Віброзахист.
- Зведення диференціальних рівнянь вищих порядків до нормальної системи. Поняття про фазову площину та фазову траєкторію.
- Стійкість рівноваги та стійкість руху за Ляпуновим.
- Рівняння математичної фізики та їх класифікація.
- Поздовжні коливання поїзда як пружного або в'язко-пружного стержня. Метод Фур'є розділення змінних в рівняннях математичної фізики.
- Методи чисельного інтегрування диференціальних рівнянь та рівнянь математичної фізики. Метод скінчених різниць.

Основні теми практичних занять:

- Розв'язання практичних задач на складання диференціальних рівнянь руху систем з одним ступенем вільності. Знаходження власних частот коливань таких систем.

| | |
|-----------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> • Складання диференціальних рівнянь, що описують динамічне навантаження колії при русі по ній транспортних засобів. • Виведення диференціальних рівнянь коливань вагона у поздовжньо-вертикальній площині. Знаходження частот і форм власних коливань найбільш розповсюджених типів вагонів. • Перевірка умов виникнення резонансу або биття. • Перевірка стійкості рівноваги систем з одним ступенем вільності. • Дослідження стійкості руху механічної системи з одним або декількома ступенями вільності. • Складання скінчено-різницевого аналога диференціального рівняння та знаходження його наближеного розв'язку. |
| Мова викладання | українська |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Диференціальні рівняння [Текст]: підручник/ А.М.Самойленко, М.О.Перестюк, І.О.Парасюк. – К.:Либідь, 2003.- 600с. 2. Лопушанська Г.П. Диференціальні рівняння та рівняння математичної фізики [Текст]: навч.посібник/ Лопушанська Г.П., Бугрій О.М., Лопушанський А.О. – Львів, 2017.- 372с. 3. Дюженкова Л.І. Збірник задач з диференціальних рівнянь [Текст]: навч.посібник/ Дюженкова Л.І., Дюженков О.Ю., Михалін Г.О.- Львів.: Львівська політехніка, 2001. 4. Дубовик, В.П. Вища математика. [Текст]: навч. посібник/ В.П. Дубовик, І.І.Юрик – К.: Видавництво А.С.К., 2003. - 648с. 5. Валєєв, К.Г. Вища математика. [Текст]: навч.посібник/ К.Г.Валєєв, І.А.Джалладова.- К.:КНЕУ, 2002.-451с. 6. Лаушник, І.П. Аналітична механіка та основи теорії коливань систем з декількома ступенями вільності [Текст]: конспект лекцій / Лаушник І.П., Пелех С.О., Соболевська Ю.Г. – Львів, 2005.- 97с. 7. Соболевська, Ю.Г. Методичні вказівки та завдання контрольних робіт з основ теорії коливань та стійкості руху РС. [Текст] /Соболевська, Ю.Г., Пелех С.О. –Львів, 2011. – 13с. |

8. Баб'як М.О. Вища математика. Числові та функціональні ряди. [Текст]: методичні вказівки та завдання до типових розрахунків / М.О.Баб'як, М.Д.Грилицький, І.П.Лаушник. – Львів, 2011.-68с.
9. Василенко, М.В. Теорія коливань і стійкості руху. [Текст] / М.В.Василенко, О.М.Алексейчук.- К.:Вища школа, 2004.- 525с
- 10.Дьомін, Ю.В. Основи динаміки вагонів. [Текст]/ Дьомін Ю.В., Черняк Г.Ю.. – К.: КУЕТТ. – 2003.-270с.
- 11.Вершинский, С.В. Динамика вагонов. . [Текст] / Вершинский С.В., Данилов В.Н., Челноков Н.И. - М.: Транспорт,1978.
- 12.Лазарян, В.А. Динамика вагонов. . [Текст] / В.А.Лазарян- М.: Транспорт, 1964.
- 13.Блохин, Е.П. Динамика поезда . [Текст] /Блохин Е.П., Манашкин Л.А - М.: Транспорт, 1982.
- 14.В.А.Лазарян. Колебания стержней (с приложениями к динамике подвижного состава) [Текст]: конспект лекций / В.А.Лазарян– Днепропетровск,1981.- 43с.
- 15.Лазарян, В.А. Устойчивость движения рельсовых экипажей. [Текст] / Лазарян В.А., Длугач Л.А., Коротенко М.Л. - К.: Наукова думка,1972.
- 16.Блохин, Є.П. Динаміка електричного рухомого складу. [Текст]: навчальний посібник./ Є.П.Блохін, М.Л.Коротенко, В.С.Буров.- Дніпропетровськ, 2002.- 138с.
- 17.Светлицкий, В.А.Сборник задач по теории колебаний. . [Текст] / Светлицкий В.А., Стасенко Н.В. - М.: Высшая школа,1973.
- 18.Яблонский,А.А. Курс теории колебаний . [Текст] / Яблонский А.А., Норейко С.С..- М.: Высшая школа,1961.-206с.