

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 441 (206441) สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น

3(3/3-0/0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ว.คณ. 267 (206267) หรือ ว.คณ.3 41 (206341)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

บทนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น ระบบอิสระ จุดวิกฤต ทฤษฎีเสถียรภาพ วัฏจักรลิมิตและสมการแวนเดอร์พอล สมการคัพฟิงและปรากฏการณ์กระโดดและเคออส วิธีประมาณคำตอบโดยวิธีเพอร์เทอร์เบชัน

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ให้นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ไม่เป็นเชิงเส้น ซึ่งมักจะเกิดขึ้นในการประยุกต์บางเรื่อง
2. เพื่อให้ให้นักศึกษาเข้าใจทฤษฎีของสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

- | | |
|---|---|
| 1. บทนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น | 1 |
| 2. ระบบอิสระ | |
| 2.1 เฟสเพลน | 3 |
| 2.2 จุดวิกฤตและการทำสมการให้เป็นเชิงเส้น | 5 |
| 2.3 คำตอบที่เป็นคาบ | 2 |
| 2.4 อินทิกรัลที่หนึ่งและอินทิกรัลแมนนิโฟลด์ | 2 |
| 2.5 การประยุกต์ | 3 |
| 3. จุดวิกฤต | 9 |
| 3.1 ระบบเชิงเส้น 2 มิติ | |
| 3.2 จุดวิกฤตของสมการไม่เชิงเส้น | |
| 3.3 การประยุกต์ | |
| 4. ทฤษฎีเสถียรภาพ | 6 |
| 4.1 เสถียรภาพของคำตอบสมมูล | |
| 4.2 เสถียรภาพของคำตอบที่เป็นคาบ | |
| 4.3 การทำให้เป็นเชิงเส้น | |

เนื้อหากระบวนวิชา	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
5. วัฏจักรลิมิต	4
5.1 วัฏจักรลิมิตและสมการแวนเดอร์พอล	
5.2 การประยุกต์กับแรงกระตุ้นเส้นประสาทและสัญญาณการมองเห็น	
6. สมการคัพฟิง	2
6.1 สมการคัพฟิงและปรากฏการณ์กระโดด	
6.2 เคออส	
7. วิธีประมาณคำตอบโดยวิธีเพอร์เทอร์เบชัน	8
7.1 วิธีเพอร์เทอร์เบชัน	
7.2 ฟังก์ชันเกณฑ์มาตรฐาน	
7.3 การกระจายเชิงเส้นกำกับ	
7.4 การกระจายเชิงเส้นกำกับแบบเข้าคู่	
	รวม
	<u>45</u>

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 441 (206441) NONLINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS

3(3/3-0/0)

Abbreviation NONLINEAR DIFF EQNS

Prerequisite MATH 267 (206267) or MATH 341 (206341)

Course Description

Introduction to nonlinear differential equations. Autonomous systems. Critical points. Theory of stability. Limit cycles : van der Pol equation. Duffing equation : Jumps and Chaos. Approximate solution methods : perturbation methods.

Course Objectives

1. To provide students with knowledge of the nonlinear phenomena often occurring in some areas of applications.
2. To enable students to understand the theory of nonlinear differential equations.

Course Contents

No. of Lecture Hours

1. Introduction to nonlinear differential equations	1
2. Autonomous systems	
2.1 Phase plane	3
2.2 Critical points and linearization	5
2.3 Periodic solutions	2
2.4 First integrals and integral manifolds	2
2.5 Some applications	3
3. Critical points	9
3.1 Two – dimensional linear systems	
3.2 Critical points of nonlinear equations	
3.3 Some applications	
4. Theory of stability	6
4.1 Stability of equilibrium solutions	
4.2 Stability of periodic solutions	
4.3 Linearization	

Course Contents	No. of Lecture Hours
5. Limit cycles	4
5.1 Limit cycles and the van der Pol equation	
5.2 Application to the nerve impulse and visual perception	
6. Duffing equation	2
6.1 Duffing equation and the jump phenomenon	
6.2 Chaos	
7. Approximate solution methods : perturbation methods	8
7.1 Perturbation methods	
7.2 Gauge functions	
7.3 Asymptotic expansions	
7.4 Matched asymptotic expansions	
Total	<u>45</u>