

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 341 (206341)

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

3(3/3-0/0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน

ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 203 (206203)

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว ระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การแปลงลาปลาซ ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยใกล้จุดสามัญ ผลเฉลยโดยวิธีโพรเบนิอุส สมการเลอซีงเจอร์และสมการเบสเซล

วัตถุประสงค์กระบวนวิชา

1. นักศึกษาสามารถแก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญโดยวิธีต่าง ๆ
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์สามัญกับปัญหาในสาขาที่เกี่ยวข้อง

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

- | | |
|--|----|
| 1. สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง | 2 |
| 2. สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว | 12 |
| 2.1 รูปแบบทั่วไปของสมการเชิงเส้น | |
| 2.2 รอนสเกียน | |
| 2.3 ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ และสมบัติเชิงพหุนาม | |
| 2.4 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเอกพันธ์อันดับ n | |
| 2.5 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เอกพันธ์อันดับ n | |
| - วิธีเทียบสัมประสิทธิ์และวิธีการแปรผันของพารามิเตอร์ | |
| - วิธีตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ | |
| - วิธีตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ผกผัน | |
| 2.6 การมีจริงและความเป็นได้อย่างเดียวของผลเฉลย | |
| 3. ระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ | 7 |
| 3.1 ผลเฉลยของสมการ โดยวิธีกำจัด | |
| 3.2 ผลเฉลยของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวโดยวิธีค่าลักษณะเฉพาะ | |

เนื้อหากระบวนวิชา	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
3.3 ผลเฉลยของระบบสมการเชิงอนุพันธ์สามัญไม่เอกพันธ์	
4. การแปลงลาปลาซ	6
4.1 บทนิยามของการแปลงลาปลาซ	
4.2 การแปลงของฟังก์ชันพื้นฐาน	
4.3 การแปลงของอนุพันธ์	
4.4 การแปลงของฟังก์ชันต่อเนื่องเป็นช่วง	
4.5 ฟังก์ชันเฮวีไซด์	
4.6 การแปลงลาปลาซผกผัน	
4.7 การประยุกต์กับปัญหาค่าเริ่มต้นและระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	
5. ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	10
5.1 จุดสามัญและจุดเอกฐาน	
5.2 ผลเฉลยใกล้จุดสามัญ	
5.3 ผลเฉลยโดยวิธีโฟรเบนิอุส	
6. สมการเลอจองด์ร์และสมการเบสเซล	8
6.1 ฟังก์ชันแกมมา	
6.2 สมการเบสเซล	
6.3 ฟังก์ชันเบสเซลชนิดที่หนึ่งและชนิดที่สอง	
6.4 สมการเลอจองด์ร์	
6.5 พหุนามเลอจองด์ร์ และสูตรโรดริก	

รวม 45

กระบวนวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ในคราวประชุมครั้งที่ 10/2548 วันที่ 12 เดือน กรกฎาคม พ.ศ 2548 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.มงคล ราชะนาคร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่.....เดือน กันยายน พ.ศ. 2548

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 341 (206341) ORDINARY DIFFERENTIAL EQUATIONS

3(3/3-0/0)

Abbreviation ORDINARY DIFF EQN

Prerequisite MATH 112 (206112) or MATH 203 (206203)

Course Description

First order ordinary differential equations. Higher order linear ordinary differential equations with constant coefficients. Linear system of ordinary differential equations. Laplace transform. Series solution of ordinary differential equations, solution near ordinary point, solution by Frobenius method. Legendre and Bessel equations.

Course Objectives

1. Students will be able to solve ordinary differential equations by various methods.
2. Students will be able to apply ordinary differential equations to some problems in related areas.

Course Contents

No. of Lecture Hours

- | | |
|---|----|
| 1. First order ordinary differential equations | 2 |
| 2. Higher order linear ordinary differential equations with constant coefficients | 12 |
| 2.1 General form of linear equations | |
| 2.2 The Wronskian | |
| 2.3 Differential operator and polynomial properties | |
| 2.4 Homogeneous ordinary differential equations of order n | |
| 2.5 Nonhomogeneous ordinary differential equations of order n | |
| - Undetermined coefficient method and variation of parameter method | |
| - Differential operator method | |
| - Inverse differential operator method | |
| 2.6 The existence and uniqueness of solutions | |

Course Contents	No. of Lecture Hours
3. Linear system of ordinary differential equations	7
3.1 Solution of equations by elimination	
3.2 Solution of system of first order ordinary differential equations with constant coefficient by eigenvalue method	
3.3 Solution of system of nonhomogeneous ordinary differential equations	
4. Laplace transform	6
4.1 Definition of Laplace transform	
4.2 Transform of elementary functions	
4.3 Transform of derivatives	
4.4 Transform of piecewise continuous functions	
4.5 Heaviside functions	
4.6 Inverse Laplace transform	
4.7 Application to initial value problems and linear system of ordinary differential equations	
5. Series solution of ordinary differential equations	10
5.1 Ordinary points and singular points	
5.2 Solution near ordinary points	
5.3 Solution by Frobenius method	
6. Legendre and Bessel equations	8
6.1 Gamma function	
6.2 Bessel equation	
6.3 Bessel functions of first kind and second kind	
6.4 Legendre equation	
6.5 Legendre polynomial and Rodrigues' formula	
Total	<u>45</u>

References

1. Billingham, J., King, A.C., Otto, S.R., Differential Equations, Cambridge University Press, 2003.
2. Blanchard, P., Devaney, R.L., Hall, G.R., Differential Equations, 2nd edition, Brooks/Cole Publishing Company, Inc., 2002.
3. Nagel, R.K., Saff, E.B., Fundamentals of Differential Equations and Boundary Value Problems, 2nd edition, Addison-Wesley Publication Company, Inc., 1990.
4. Rainuille.D.D., Elementary Differential Equations 6th Edition , Macmilan Publishing Co., Inc., 1974.
5. Redheffer, R., Introduction to Differential Equations, Jones and Bartlett Publishers, 1992.
6. Zile, D.G., Differential Equations with Boundary-Value Problems 4th Edition , Brooks/Cole Publishing Company, Inc., 1997.