

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คณ. 367 (206367)

ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 2

3(3/3-0/0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน

ว.คณ. 112 (206112) หรือ ว.คณ. 203 (206203) หรือ ว.คณ. 261 (206261)

แนะนำ

ไม่นับหน่วยกิตเป็นวิชาเอกคณิตศาสตร์

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์ พีชคณิตของเวกเตอร์ แคลคูลัสเวกเตอร์ เกรเดียนต์ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ล คุณสมบัติเชิงอินทิกรัลของสนาม ทฤษฎีบท Stokes ทฤษฎีบท Gauss และทฤษฎีบท Green พิสูจน์เชิงเส้นโค้ง เมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น ปัญหาค่าเฉพาะ

วัตถุประสงค์

เพื่อให้นักศึกษามีความรู้และเข้าใจวิธีการคณิตศาสตร์ขั้นสูงเพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาทางฟิสิกส์ เคมี และวิศวกรรมศาสตร์เป็นต้น

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

- | | |
|---|---|
| 1. สนามสเกลาร์ และสนามเวกเตอร์ | 2 |
| 2. พีชคณิตเวกเตอร์ | 3 |
| 2.1 บทนำ | |
| 2.2 การบวกและการลบเวกเตอร์ | |
| 2.3 การคูณเวกเตอร์ | |
| - ผลคูณเชิงสเกลาร์ | |
| - ผลคูณเชิงเวกเตอร์ | |
| - ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ | |
| - ผลคูณเชิงเวกเตอร์ของสามเวกเตอร์ | |
| 2.4 การหารเวกเตอร์ด้วยเวกเตอร์ | |
| 3. แคลคูลัสเวกเตอร์ | 8 |
| 3.1 บทนำ | |
| 3.2 สนามเวกเตอร์ที่ขึ้นกับหนึ่งตัวแปร | |
| - การหาอนุพันธ์เชิงเวกเตอร์ | |
| - การอินทิเกรตเชิงเวกเตอร์ | |
| 3.3 สนามเวกเตอร์ที่เป็นฟังก์ชันของตัวแปรมากกว่าหนึ่งตัว | |
| - การหาอนุพันธ์ย่อย | |

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

- อินทิกรัลตามเส้น อินทิกรัลตามพื้นผิวและอินทิกรัลตามปริมาตร
- 4. เกรเดียนต์ ไลเนียร์เจเนชันและเคิร์ล 6
 - 4.1 บทนำ
 - 4.2 ตัวดำเนินการสนามเชิงอนุพันธ์
 - 4.3 เกรเดียนต์ของสนามสเกลาร์
 - 4.4 ฟลักซ์ของสนามเวกเตอร์ผ่านพื้นผิวหนึ่ง
 - 4.5 ไลเนียร์เจเนชันของสนามเวกเตอร์
 - 4.6 การหมุนเวียนของสนามเวกเตอร์
 - 4.7 เคิร์ลของสนามเวกเตอร์
- 5. คุณสมบัติเชิงอินทิกรัลของสนาม 5
 - 5.1 บทนำ
 - 5.2 การแปลงอินทิกรัลตามพื้นผิวสู่อินทิกรัลตามเส้น
 - ทฤษฎีบทสโตกส์
 - 5.3 การแปลงอินทิกรัลตามปริมาตรสู่อินทิกรัลตามพื้นผิว
 - ทฤษฎีบทเกาส์
 - 5.4 ทฤษฎีบทกรีน
- 6. พิกัดเชิงเส้นโค้ง 6
 - 6.1 บทนำ
 - 6.2 ระบบพิกัด 2 มิติและ 3 มิติ
 - 6.3 การแทนสนามเวกเตอร์ในระบบพิกัดต่าง ๆ
 - 6.4 ตัวดำเนินการเกรเดียนต์ ไลเนียร์เจเนชันและเคิร์ลในระบบพิกัดเชิงเส้นโค้งเชิงตั้งฉาก
- 7. เมทริกซ์ 2
 - 7.1 บทนำ
 - 7.2 ความรู้เบื้องต้นของปริภูมิเวกเตอร์
 - นิยามของปริภูมิเวกเตอร์
 - การไม่เป็นอิสระเชิงเส้น
 - มิติของปริภูมิเวกเตอร์
 - ผลคูณภายใน
 - ปริภูมิฮิลแบร์ต
 - ตัวดำเนินการเชิงเส้น

เนื้อหากระบวนวิชา	จำนวนชั่วโมงบรรยาย
7.3 การดำเนินการเมทริกซ์	1
- การบวกและการคูณ	
- อนุพันธ์ของเมทริกซ์	
- อินทิกรัลของเมทริกซ์	
- เมทริกซ์แบ่งส่วน	
7.4 คุณสมบัติของเมทริกซ์	1
- เมทริกซ์สลับเปลี่ยน	
- เมทริกซ์สังยุคเชิงซ้อน	
- เฮอร์มิเชียนสังยุค	
7.5 ดีเทอร์มิแนนต์	1
7.6 เมทริกซ์จัตุรัสชนิดพิเศษ	3
- เมทริกซ์ทแยงมุม	
- เมทริกซ์สสุกพันในตัว	
- เมทริกซ์สมมาตร และเมทริกซ์สมมาตรเสมือน	
- เฮอร์มิเชียนเมทริกซ์ ยูนิแทรีเมทริกซ์และเมทริกซ์เชิงตั้งฉาก	
- รอยเมทริกซ์	
- เมทริกซ์ผกผัน	
7.7 ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น	2
7.8 ปัญหาค่าเฉพาะและการแปลงเมทริกซ์สู่รูปทแยงมุม	5
- สมการลักษณะเฉพาะ	
- ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ	
- กระบวนการกราม - ชมิดต์	
รวม	<u>45</u>

กระบวนวิชานี้ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ใน
คราวประชุมครั้งที่ 10/2548 วันที่ 12 เดือน กรกฎาคม พ.ศ 2548 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาค
การศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2549 เป็นต้นไป

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.มงคล ราชะนาคร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่.....เดือน กันยายน พ.ศ. 2548

Department of Mathematics

Faculty of Science

MATH 367 (206367) MATHEMATICAL METHOD II

3(3/3-0/0)

Prerequisite MATH 112 (206112) or MATH 203 (206203) or MATH 261(206261)

Recommended Credits cannot be counted for mathematics major

Course Description

Scalar and vector fields. Vector algebra. Vector calculus. Gradient, divergence and curl. The integral properties of fields : Stoke's theorem, Gauss's theorem and Green's theorem. Curvilinear coordinates. Matrix : system of linear equations, eigenvalue problems.

Course Objective

To provide the students with the knowledge of advanced mathematics and apply the mathematical methods to various fields such as physics, chemistry, and engineering.

Course Contents

No. of Lecture Hours

1. Scalar and vector fields	2
2. Vector algebra	3
2.1 Introduction	
2.2 Vector addition and subtraction	
2.3 Multiplication process involving vectors	
- Scalar or dot product	
- Vector or cross product	
- Scalar triple product	
- Vector triple product	
2.4 Division of one vector by another	
3. Vector calculus	8
3.1 Introductions	
3.2 Vector fields depending on one variable	
- Vector differentiation	
- Vector integration	

Course Contents	No. of Lecture Hours
3.3 Vector fields which are functions of more than one variable	
- Partial differentiation	
- Line, surface and volume integrals	
4. Gradient, Divergence and Curl	6
4.1 Introduction	
4.2 Differential field operators	
4.3 Gradient of a scalar field	
4.4 Flux of a vector field through a surface	
4.5 Divergence of a vector field	
4.6 Circulation of a vector field	
4.7 Curl of a vector field	
5. The integral properties of fields	5
5.1 Introduction	
5.2 Surface - to - line integral transformations	
- Stoke's theorem	
5.3 Volume - to - surface - integral transformations	
- Gauss's theorem	
5.4 Green's theorem	
6. Curvilinear coordinates	6
6.1 Introduction	
6.2 Two and three - dimensional coordinate systems	
6.3 Vector field representation	
6.4 Gradient, divergence, and curl operators in orthogonal curvilinear coordinate systems	
7. Matrix	2
7.1 Introduction	
7.2 Rudiments of vector spaces	
- Definition of a vector space	
- Linear dependence	
- Dimensionality of a vector space	

Course Contents	No. of Lecture Hours
- Inner product	
- Hilbert space	
- Linear operator	
7.3 Matrix operations	1
- Addition and multiplication	
- Derivative of a matrix	
- Integral of a matrix	
- Partitioned matrices	
7.4 Properties of matrices	1
- Transpose matrix	
- Complex conjugate matrix	
- Hermitian conjugate	
7.5 Determinants	1
7.6 Special square matrices	3
- Diagonal matrix	
- Self - adjoint matrix	
- Symmetric and skew - symmetric matrices	
- Hermitian, unitary and orthogonal matrices	
- Trace of a matrix	
- Inverse matrix	
7.7 Solution of a system of linear equations	2
7.8 Eigenvalue problem and matrix diagonalization	5
- Characteristic equation	
- Eigenvalues and eigenvectors	
- Gram - Schmidt process	
Total	<u>45</u>