**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 267 (206267) **ชื่อกระบวนวิชา** วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 (Mathematical Methods 1) |
| **4. หน่วยกิต** 3(3-0-6) |

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

|  |
| --- |
| **1. หลักสูตรและประเภทของกระบวนวิชา****1.1 กระบวนวิชานี้ใช้สำหรับ**🞏 หลักสูตร ……….. สาขาวิชา……………………….  **☑** หลายหลักสูตร **1.2 ประเภทของกระบวนวิชา**  🞏วิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชา ………………………. **☑** วิชาเฉพาะ |
| **2. อาจารย์ผู้รับผิดชอบกระบวนวิชาและอาจารย์ผู้สอน** **2.1 อาจารย์ผู้รับผิดชอบ**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ศรียาบ**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ศรียาบอาจารย์ ดร.นวินดา ฉัตรสกุลพรหม |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 1ชั้นปีที่ 2 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล** ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 267 (206267) วิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)**

**ลักษณะกระบวนวิชา** 🗹 **บรรยาย** 🞏 **ปฏิบัติการ** 🞏 **ฝึกปฏิบัติ** 🞏 **สหกิจศึกษา**

**การวัดและประเมินผล** 🗹 **A-F** 🞏 **S/U** 🞏 **P**

**กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic** 🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง**

🞏 **นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว**

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

**คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา**

เวกเตอร์ในปริภูมิ การวิเคราะห์เวกเตอร์ เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ของกระบวนวิชา (Course Learning Outcomes: CLOs) :** นักศึกษาสามารถ

**CLO 1 :** อธิบายสมบัติของเวกเตอร์ในปริภูมิ

**CLO 2 :** สร้างเวกเตอร์ตั้งฉากโดยใช้กระบวนการกราม-ชมิดท์

**CLO 3 :** หาอนุพันธ์ เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ลของฟังก์ชันเวกเตอร์

**CLO 4 :** หาปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว

**CLO 5 :** ประยุกต์ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ ทฤษฎีบทของสโตกส์ และทฤษฎีบทของกรีน

**CLO 6 :** อธิบายพิกัดเชิงเส้นโค้ง

**CLO 7 :** ประยุกต์เมทริกซ์ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้น

**CLO 8 :** แก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง อันดับสอง และระบบสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. เวกเตอร์ในปริภูมิ 4.5

 1.1 ปริภูมิเวกเตอร์ และพีชคณิตของเวกเตอร์

 1.2 การเป็นอิสระเชิงเส้น ฐานหลัก และฐานหลักเชิงตั้งฉาก

 1.3 กระบวนการทำให้ตั้งฉากกราม-ชมิดท์

 1.4 ผลคูณไขว้ สัญลักษณ์การเรียงสับเปลี่ยน

 1.5 เอกลักษณ์ต่างๆ ของเวกเตอร์

2. การวิเคราะห์เวกเตอร์ 16.5

 2.1 สนามสเกลาร์และสนามเวกเตอร์

 2.2 อนุพันธ์ของฟังก์ชันเวกเตอร์

 2.3 ปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามพื้นผิวของเวกเตอร์

 2.4 เกรเดียนต์และตัวดำเนินการลาปลาเซียน

 2.5 ฟลักซ์ ไดเวอร์เจนซ์ และทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์

 2.6 การหมุนเวียน เคิร์ล และ ทฤษฎีบทของสโตกส์

 2.7 ทฤษฎีบทกรีน

 2.8 ตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ของเวกเตอร์ในระบบพิกัดเชิงเส้นโค้งเชิงตั้งฉาก

3. เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น 10.5

 3.1 เมทริกซ์และพีชคณิตเมทริกซ์

 3.2 เมทริกซ์สลับเปลี่ยน เมทริกซ์สังยุคเชิงซ้อน และเมทริกซ์สังยุคเฮอร์มิเชียน

 3.3 เมทริกซ์จัตุรัส

 - รอยเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ และ เมทริกซ์ผกผัน

 - เมทริกซ์สมมาตร เมทริกซ์ปฏิสมมาตร และเมทริกซ์เฮอร์มิเชียน

 3.4 ระบบสมการเชิงเส้น

 - หลักเกณฑ์คราเมอร์

 - สมการเชิงเส้นเอกพันธุ์ n สมการ ที่มี n ตัวแปร และอันดับของเมทริกซ์

 - ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะเมทริกซ์ และการทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม

 - ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะเมทริกซ์เฮอร์มิเชียน

4. สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 13.5

 4.1 การจำแนกประเภทของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและผลเฉลย

 4.2 ทบทวนสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง

 - วิธีการแยกตัวแปร

 - สมการเอกพันธุ์และฟังก์ชันเอกพันธุ์

 - สมการแม่นตรงและตัวประกอบปริพันธ์

 4.3 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นอันดับสองและอันดับสูง

 - การซ้อนทับและรอนสเกียน

 - พีชคณิตของตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์

 - สมการเอกพันธุ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว

 - สมการไม่เอกพันธุ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว

 o วิธีแปรค่าพารามิเตอร์

 o วิธีตัวดำเนินการเชิงอนุพันธ์ผกผัน

 - ระบบสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง

 **รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

1. ปรับชื่อกระบวนวิชาเพื่อให้ถูกหลักไวยากรณ์และเพื่อให้สอดคล้องกับพจนานุกรมศัพท์คณิตศาสตร์ ฉบับราชบัณฑิตยสภา (พ.ศ. 2559 พิมพ์ครั้งที่ 11)

2. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย

3. เพิ่ม Course Learning Outcomes (CLOs) เพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

4. ปรับการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ของนักศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ Outcome-Based Education (OBE)

 การปรับปรุงกระบวนวิชาดังกล่าวข้างต้น ได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 16/2563 เมื่อวันที่ 16 กันยายน 2563 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2564 เป็นต้นไป



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิรัฏฐ์ แสนทน)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติการแทน

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 17 กันยายน 2563

**Department of Mathematics Faculty of Science**

**MATH 267 (206267) Mathematical Methods 1 3(3-0-6)**

**Course Type 🗹 Lecture** 🞏 **Lab** 🞏 **Practice/Practicum** 🞏 **Cooperative Education**

**Measurement and Evaluation 🗹 A-F** 🞏 **S/U** 🞏 **P**

**Selected Topic in Specialized Field 🞏 Count the accumulated credits for graduation every times**

 **🞏 Count the accumulated credits for graduation one-time only**

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

**Course Description**

 Vectors in space, vector analysis, matrix and system of linear equations, ordinary differential equations

**Course Learning Outcomes (CLOs) :** Students are able to

**CLO 1 :** explain properties of vector in space;

**CLO 2 :** construct orthogonal vectors using Gram-Schmidt’s procedure;

**CLO 3 :** find derivatives, gradient, divergence, and curl of vector functions;

**CLO 4 :** find line integrals and surface integrals;

**CLO 5 :** apply divergence theorem, Stokes’ theorem, and Green’s theorem;

**CLO 6 :** explain curvilinear coordinate;

**CLO 7 :** apply matrix to solve linear system;

**CLO 8 :** solve first-order and second-order differential equations, and systems of first order differential equations.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Vectors in space 4.5

 1.1 Vector space and vector algebra

 1.2 Linearly independence, basis, and orthogonal basis

 1.3 Gram-Schmidt orthogonalization

 1.4 Cross product and permutation symbol

 1.5 Vector identities

2. Vector analysis 16.5

 2.1 Scalar fields and vector fields

 2.2 Derivative of vector function

 2.3 Line integral and surface integral of vectors

 2.4 Gradient and Laplacian operator

 2.5 Flux, divergence, and divergence theorem

 2.6 Circulation, curl, and Stokes’ theorem

 2.7 Green’s theorem

 2.8 Vector differential operators in orthogonal curvilinear coordinate systems

3. Matrix and system of linear equations 10.5

 3.1 Matrix and matrix algebra

 3.2 Transposed matrix, complex conjugate matrix, and Hermitian conjugate matrix

 3.3 Square matrices

 - Trace of matrix, determinant, and inverse matrix

 - Symmetric matrix, antisymmetric matrix, and Hermitian matrix

 3.4 System of linear equations

 - Cramer’s rule

 - Homogeneous linear equations with variables and rank of matrix

 - Matrix eigenvalue problems and diagonalization of matrix

 - Hermitian matrix eigenvalue problems

4. Ordinary differential equations 13.5

 4.1 Classification of ordinary differential equations and solutions

 4.2 Review of first-order differential equations

 - Method of separation of variables

 - Homogeneous equations and homogeneous functions

 - Exact equations and integrating factor

 4.3 Second and higher-order linear ordinary differential equations

 - Superposition and Wronskian

 - Algebra of differential operators

 - Homogeneous equation with constant coefficients

 - Nonhomogeneous equation with constant coefficients

 o Variation of parameters method

 o Inverse differential operator method

 - System of first-order differential equations

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** อธิบายสมบัติของเวกเตอร์ในปริภูมิ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** สร้างเวกเตอร์ตั้งฉากโดยใช้กระบวนการกราม-ชมิดท์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** หาอนุพันธ์ เกรเดียนต์ ไดเวอร์เจนซ์ และเคิร์ลของฟังก์ชันเวกเตอร์ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** หาปริพันธ์ตามเส้นและปริพันธ์ตามผิว | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** ประยุกต์ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ทฤษฎีบทของสโตกส์ และทฤษฎีบทของกรีน | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 6 :** อธิบายพิกัดเชิงเส้นโค้ง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 7 :** ประยุกต์เมทริกซ์ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้น | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |
| **CLO 8 :** แก้ปัญหาสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง อันดับสอง และระบบสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | การบ้าน สอบข้อเขียน |

