**มคอ. 3**

**รายละเอียดของกระบวนวิชา**

|  |
| --- |
| **1. ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (CHIANG MAI UNIVERSITY)** |
| **2. คณะ/ภาควิชา คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์** **Faculty of Science Department of Mathematics** |
| **3. รหัสกระบวนวิชา** ว.คณ. 362 (206362) **ชื่อกระบวนวิชา** สมการเชิงอนุพันธ์ประยุกต์สำหรับวิศวกร(Applied Differential Equation for Engineers) |
| **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.ธีรนุช สืบเจริญ**2.2 อาจารย์ผู้สอน (ทุกคน)** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธีรนุช สืบเจริญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลวรรณ ก่อเจริญ |
| **3. ภาคการศึกษา/ชั้นปีที่เรียน**  ภาคการศึกษาที่ 2ชั้นปีที่ 2 |
| **4. สถานที่เรียน**  **☑** ในสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 🞏 นอกสถานที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ระบุ) ............................................. |
| **5. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล** ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ |

**หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ**

**ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์**

**ว.คณ. 362 (206362) สมการเชิงอนุพันธ์ประยุกต์สำหรับวิศวกร 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**

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและอันดับสูง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ วิธีผลเฉลยอนุกรม สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

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

**CLO 1 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองและอันดับสูง

**CLO 2 :** แก้ระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญโดยใช้ค่าลักษณะเฉพาะ และเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ

**CLO 3 :** จำแนกเสถียรภาพของจุดสมดุลของระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น และระบบสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น

**CLO 4 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นโดยใช้การแปลงลาปลาซ

**CLO 5 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นในรูปอนุกรม

**CLO 6 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยโดยวิธีอินทิเกรตและวิธีแยกตัวแปร

**เนื้อหากระบวนวิชา จำนวนชั่วโมงบรรยาย**

1. สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและอันดับสูง 10.5

 1.1 การลดอันดับ

 1.2 สมการเชิงเส้นเอกพันธุ์ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว

 1.3 สมการออยเลอร์-โคชี

 1.4 วิธีเทียบสัมประสิทธิ์และวิธีแปรพารามิเตอร์สำหรับสมการไม่เอกพันธุ์

 1.5 การประยุกต์วงจรไฟฟ้าและการสั่นสะเทือนเชิงกล

2. ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้นอันดับหนึ่ง 10.5

 2.1 ทฤษฎีทั่วไป

 2.2 วิธีค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะสำหรับระบบเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว

 2.3 วิธีแปรพารามิเตอร์

 2.4 ระบบอิสระและจุดวิกฤต

 2.5 การวิเคราะห์เสถียรภาพและเฟสเพลนของระบบสมการไม่เชิงเส้น

3. ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ 9

 3.1 บทนิยาม การหาผลการแปลงและผลการแปลงผกผัน

 3.2 ผลการแปลงลาปลาซของฟังก์ชันต่อเนื่องเป็นช่วง ฟังก์ชันเป็นคาบ

 ฟังก์ชันอิมพัลส์ และฟังก์ชันไดแรกเดลตา

 3.3 การประยุกต์

 - ปัญหาค่าเริ่มต้น

 - ระบบสมการเชิงอนุพันธ์

4. วิธีผลเฉลยอนุกรม 7.5

 4.1 วิธีอนุกรมเทย์เลอร์ สมการเลอช็องดร์

 4.2 วิธีโฟรเบนิอุส สมการเบสเซิล

5. สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 7.5

 5.1 บทนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

 5.2 การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอย่างง่าย

 5.3 วิธีการแยกตัวแปร

 - สมการความร้อน

 - สมการคลื่น

 **รวม 45**

**เหตุผลในการปรับปรุงกระบวนวิชา**

1. ปรับคำอธิบายลักษณะกระบวนวิชาเพื่อให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย

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

3. 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 362 (206362) Applied Differential Equation for Engineers 3(3-0-6)**

**Abbreviation** APPLIED DIFF EQN FOR ENG

**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**

 Second and higher order ordinary differential equations, system of first order linear and nonlinear differential equations, Laplace transforms and applications, series solution method, partial differential equations

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

**CLO 1 :** solve second and higher order ordinary differential equations;

**CLO 2 :** solve systems of ordinary differential equations using eigenvalues and eigenvectors;

**CLO 3 :** classify the stability of equilibrium points of linear and nonlinear differential equation systems;

**CLO 4 :** solve linear ordinary differential equations using Laplace transform;

**CLO 5 :** solve linear ordinary differential equations using series solutions;

**CLO 6 :** solve partial differential equations using method of integration and method of separation of variables.

**Course Contents No. of Lecture Hours**

1. Second and higher order ordinary differential equations 10.5

 1.1 Reduction of order

 1.2 Homogeneous linear equations with constant coefficients

 1.3 Euler-Cauchy equation

 1.4 Methods of undetermined coefficients and variation of parameters

 for non-homogeneous equations

 1.5 Applications to electric circuit and mechanical vibrations

2. System of first order linear and nonlinear differential equations 10.5

 2.1 General theory

 2.2 Eigenvalue-eigenvector method for linear systems with constant

 coefficient

 2.3 The method of variation of parameters

 2.4 Autonomous system and critical points

 2.5 Stability and phase plane analysis of nonlinear systems

3. Laplace transforms and applications 9

 3.1 Definition, calculation of transforms and inverse transforms

 3.2 Laplace transforms of piecewise continuous functions,
 periodic functions, impulse function, and Dirac-delta function.

 3.3 Applications

 - Initial value problems

 - System of differential equations

4. Series solution method 7.5

 4.1 Taylor’s series method; Legendre equation

 4.2 Frobenius method; Bessel equation

5. Partial differential equations 7.5

 5.1 Introduction to partial differential equations

 5.2 Solving of some simple partial differential equations

 5.3 The method of separation of variables

 - Heat equation

 - Wave equation

 **Total 45**

**หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **CLOs** | **วิธีการจัดการเรียนรู้** | **วิธีการประเมินผลการเรียนรู้** |
| **CLO 1 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองและอันดับสูง | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 2 :** แก้ระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญโดยใช้ค่าลักษณะเฉพาะ และเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 3 :** จำแนกเสถียรภาพของจุดสมดุลของระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น และระบบสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 4 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นโดยใช้การแปลงลาปลาซ | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 5 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์สามัญเชิงเส้นในรูปอนุกรม | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |
| **CLO 6 :** แก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยโดยวิธีอินทิเกรตและวิธีแยกตัวแปร | บรรยายและยกตัวอย่างในชั้นเรียน | สอบข้อเขียน |

