**สมอ.08**

**การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร……………………………………**

**สาขาวิชา……………………………………………….. ฉบับปี พ.ศ. ………………………….**

**มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี**

**-----------------------------------------**

1. หลักสูตรฉบับดังกล่าวนี้ *(ใส่เครื่องหมาย 🗹* *ให้สอดคล้องกับการพิจารณาอนุมัติหลักสูตร และกรอกวันที่รับทราบหลักสูตรดูจากหน้าปก มคอ.2)*  
🞎 ได้รับการพิจารณาอนุมัติหลักสูตร จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

เมื่อวันที่…...........เดือน….............พ.ศ….....................   
🞎 ได้รับการพิจารณาความสอดคล้องหลักสูตรผ่านระบบ CHECO จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เมื่อวันที่….............เดือน…................พ.ศ….....................

🞎 อยู่ระหว่างการพิจารณาความสอดคล้องหลักสูตรผ่านระบบ CHECO จากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

2. สภามหาวิทยาลัย ได้อนุมัติการปรับปรุงแก้ไขครั้งนี้แล้ว ในคราวประชุมครั้งที่..........เมื่อวันที่.......เดือน............พ.ศ...........

*(EDS จะกรอกให้เมื่อการปรับปรุงแก้ไขเล็กน้อย (สมอ.08) ฉบับนี้ ผ่านการอนุมัติจากสภามจธ.)*

3. การปรับปรุงแก้ไขนี้ เริ่มใช้ตั้งแต่วันที่…..…เดือน.....…..พ.ศ…...…ภาคการศึกษาที่…........ปีการศึกษา…......เป็นต้นไป   
 *(หากมีการเปลี่ยนแปลงรายชื่ออาจารย์ที่มีกำหนดการเริ่มใช้แตกต่างกัน ต้องระบุกำหนดการเริ่มใช้ให้ชัดเจนและสอดคล้องกับ ข้อ 4)*

4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

……………………………………………………..……………………………………………………..……………………………………………………..……………………………………………………..……………………………………………………..……………………………………………………..……………………………………………………..……………………………………………………..……………………………………………

|  |
| --- |
| เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไขขอให้ระบุเหตุผลและรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงรายวิชาให้ชัดเจน โดยระบุหมวดวิชา กลุ่มวิชา ชื่อวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ จำนวนหน่วยกิต ให้ครบถ้วน ตัวอย่างเช่น   * ขอปรับปรุงผลลัพธ์การเรียนรู้รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรม จำนวน 2 รายวิชา คือ วิชา MEN 214 การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Materials Characterization) จำนวน 3 (3-0-6) หน่วยกิต และวิชา MEN 241 วัสดุเซรามิกทางวิศวกรรม (Engineering Ceramic) จำนวน 3 (3-0-6) หน่วยกิต เพื่อให้ผลลัพธ์การเรียนรู้ในรายวิชาเหมาะสมต่อการออกแบบรายวิชาเป็นหน่วยของการเรียนรู้ย่อย (Module) ในรูปแบบ Outcome-Based Education Module (OBEM) * เปลี่ยนแปลงจำนวนหน่วยกิต ข. หมวดวิชาเฉพาะ (2) กลุ่มวิชาบังคับพื้นฐานทางวิศวกรรมไฟฟ้า กลุ่มวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า รายวิชา EEE 320 การแปลงรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกลและปฏิบัติการ (Electromechanical Energy Conversion and Laboratory) จากเดิม 4 (3-2-8) หน่วยกิต เป็น 4 (3-3-8) หน่วยกิต   เป็นต้น |

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข

เปลี่ยนแปลงชื่อ/รหัส/จำนวนหน่วยกิต/รายวิชาบังคับก่อน-ร่วม/คำอธิบายรายวิชา จำนวน 1 รายวิชา

รายละเอียดดังนี้

1. ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงชื่อ รหัส จำนวนหน่วยกิต คำอธิบายรายวิชา

| **หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ............ (เดิม)** | **หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ............ (ใหม่)** |
| --- | --- |
| *ตัวอย่าง*  **MEE 221 อุณหพลศาสตร์ 3 (3-0-6)**  **(Thermodynamics)**  **วิชาบังคับก่อน:** PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1  แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์สเกลอุณหภูมิ สมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสมและโซโครเมตรี ปฏิกิริยาเคมี  Thermodynamics concepts and definitions. The zeroth law of thermodynamics and temperature scales. Properties of a pure substance. Work and heat. The first law of thermodynamic and its application. The second law of thermodynamics. Entropy and exergy. Thermodynamics cycle: power cycle; and refrigeration cycle. Gas mixture and psychrometry. Chemical reaction. | *ตัวอย่าง*  **MEE 222 อุณหพลศาสตร์ 3 (1-4-6)**  **(Thermodynamics)**  **วิชาบังคับก่อน:** PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1  แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์สเกลอุณหภูมิ สมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน **และสมการพลังงานของการไหลคงตัว** กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสมและโซโครเมตรี ปฏิกิริยาเคมี  Thermodynamics concepts and definitions. The zeroth law of thermodynamics and temperature scales. Properties of a pure substance. Work and heat. **Dimensional analysis and dynamic similarity** The first law of thermodynamic and its application. The second law of thermodynamics. Entropy and exergy. Thermodynamics cycle: power cycle; and refrigeration cycle. Gas mixture and psychrometry. Chemical reaction. |

1. ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน/บังคับร่วม

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รายวิชา** | **รายวิชาบังคับก่อน (เดิม)** | **รายวิชาบังคับก่อน (ใหม่)** |
| *ตัวอย่าง*  MEE 261 เทคโนโลยียานยนต์(Automotive Technology)  3 (3-0-6) | ไม่มี | MEE 212 กลศาสตร์วิศวกรรม 2  (Engineering Mechanics II)  3 (3-0-6) |

6. โครงสร้างหลักสูตรภายหลังการปรับปรุงแก้ไข เมื่อเปรียบเทียบกับโครงสร้างเดิมและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับ **ปริญญาตรี/ระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2558 หรือ พ.ศ. 2565** ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม ปรากฏดังนี้

|  |
| --- |
| ขอให้เลือกระดับการศึกษาและเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรฯ ให้ถูกต้อง |

- ไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของหลักสูตร

รับรองความถูกต้องของข้อมูล

(ลงชื่อ)

(รองศาสตราจารย์ ดร.สยาม เจริญเสียง)

ตำแหน่ง รองอธิการบดีอาวุโสฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วันที่ เดือน พ.ศ.

**\*\* พร้อมแนบรายละเอียดของรายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลง \*\***

โดยอาจแนบเป็น มคอ.3/มคอ.4 หรือ แผนการสอนในรูปแบบ Course Syllabus/ Course Outline เป็นต้น

ทั้งนี้ ขอให้ประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของรายวิชา ได้แก่ ชื่อวิชา หน่วยกิต ประเภทวิชา อาจารย์ผู้สอน วิชาบังคับก่อน
2. คำอธิบายรายวิชา ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
3. ผลลัพธ์การเรียนรู้ วิธีการสอนและการวัดและประเมินผล
4. แผนการสอนและการประเมินผล
5. ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน
6. การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

**แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาในหลักสูตร**

***(ต้องสอดคล้องกับมคอ.2 ในหมวดที่ 4 ข้อ 3)***

| **รายวิชา** | **PLO 1** | **PLO 2** | **PLO 3** | **PLO 4** | **PLO 5** | **PLO 6** | **PLO 7** | **PLO 8** | **PLO 9** | **PLO 10** | **PLO 11** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| XXX xxx ……………………………………………………………….. | **x** |  |  |  |  |  |  |  | **x** |  |  |
| XXX xxx ……………………………………………………………….. | **x** |  |  |  |  | **x** |  |  | **x** |  |  |
| XXX xxx ……………………………………………………………….. | **x** |  |  |  |  | **x** |  |  | **x** |  |  |
| XXX xxx ……………………………………………………………….. | **x** |  |  |  |  | **x** |  |  | **x** |  |  |
| XXX xxx ……………………………………………………………….. | **x** |  |  |  |  | **x** |  |  | **x** |  |  |
| XXX xxx ……………………………………………………………….. | **x** |  |  |  |  | **x** |  |  |  |  |  |

**ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร**

1. .................................................................................................................................................
2. .................................................................................................................................................
3. .................................................................................................................................................
4. .................................................................................................................................................
5. .................................................................................................................................................
6. .................................................................................................................................................
7. .................................................................................................................................................
8. .................................................................................................................................................
9. .................................................................................................................................................
10. .................................................................................................................................................
11. .................................................................................................................................................

***ตัวอย่างเอกสารแนบ***

**รายละเอียดของรายวิชา**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**วิทยาลัย/คณะ/ภาควิชา**  คณะ....................................... ภาควิชา/สายวิชา ........................................

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อรายวิชา** □ วิชาเปิดใหม่ □ วิชาปรับปรุง

XXX xxx ชื่อวิชาภาษาไทย ................................................................................

(ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ) ................................................................................

**2.** **จำนวนหน่วยกิต**

......X..(X-X-X)....... หน่วยกิต (ระบุจำนวนบรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

**3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา**

(ระบุชื่อหลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้ ยกเว้นวิชาที่เปิดเป็นวิชาเลือกทั่วไป ให้ใช้ “หลายหลักสูตร” และให้ระบุว่าเป็นวิชาศึกษาทั่วไปหรือวิชาเฉพาะ เช่น วิชาแกน วิชาเฉพาะด้าน วิชาพื้นฐานวิชาชีพหรือวิชาชีพ วิชาเอก วิชาเอกเลือก เป็นต้น)

หลักสูตร........................................ สาขาวิชา........................ กลุ่มวิชา...............................

**4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชาและอาจารย์ผู้สอน** (ถ้าอาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชามีจำนวนหลายท่าน)

4.1 (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) ชื่อ-สกุล คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา)

อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา

4.2 (ระบุตำแหน่งทางวิชาการ) ชื่อ-สกุล คุณวุฒิการศึกษา (สาขาวิชา)

อาจารย์ผู้สอน

**5. ภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน** (ระบุภาคการศึกษา / ชั้นปีที่เรียน ตามแผนการศึกษาของหลักสูตร)

ภาคการศึกษาที่ …………….. / ชั้นปีที่ ………………….

**6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี)**

XXX xxx ชื่อวิชาภาษาไทย ................................................................................

(ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ) ................................................................................

**7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี)**

XXX xxx ชื่อวิชาภาษาไทย ................................................................................

(ชื่อวิชาภาษาอังกฤษ) ................................................................................

**8. สถานที่เรียน** (ระบุสถานที่เรียนทุกแห่งทั้งในและนอกที่ตั้งหลักของมหาวิทยาลัยให้ครบถ้วน)

คณะ......................................................... ภาควิชา/สายวิชา ..................................................

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

**9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งล่าสุด**

วันที่...........เดือน................................พ.ศ. ................

**หมวดที่ 2 คำอธิบายรายวิชา ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา**

1. คำอธิบายรายวิชา **(ระบุคำอธิบายรายวิชาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)**

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

CLO1 ................................................................................................................................................................

CLO2 ................................................................................................................................................................

**2.** จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

| **บรรยาย**  (ชั่วโมง) | **สอนเสริม**  (ชั่วโมง) | **การฝึกปฏิบัติงานภาคสนาม/การฝึกงาน**  (ชั่วโมง) | **การศึกษาด้วยตนเอง**  (ชั่วโมงต่อสัปดาห์) |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

(ระบุจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษานอกชั้นเรียน และวิธีการสื่อสารให้นักศึกษาได้ทราบกำหนดเวลาล่วงหน้า)

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

หมวดที่ 3 ผลลัพธ์การเรียนรู้ วิธีการสอนและการวัดและประเมินผล

| **ผลลัพธ์การเรียนรู้** | **วิธีการสอน** | การวัดและประเมินผล |
| --- | --- | --- |
| CLO1 .................. | ตัวอย่าง วิธีจัดการเรียนการสอน เช่น   * การบรรยาย (Lecture) * การบรรยายเชิงอภิปราย (Lecture and discussion) * การระดมสมอง และการอภิปรายกรณีศึกษาเพื่อให้รู้จักการวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา (Brainstorming and discussion of case study so that students learn to analyze and solve problems) * การสรุปประเด็นสำคัญ หรือการนำเสนอ   ผลของการสืบค้นหรือผลของงานที่ได้รับมอบหมาย  (Making a summary of the main points or presentation of the results of researching or the assigned tasks)   * อื่นๆ (Others) ……………… | ตัวอย่าง การวัดผลการเรียน (Evaluation)  การประเมินความรู้ทางวิชาการ  (Assessment of academic knowledge)  การประเมินการทำงานหรือกิจกรรมในชั้นเรียน  (Assessment of work or classroom activities)  การประเมินผลงานที่ได้มอบหมาย  (Assessment of the assigned tasks) |
| CLO2 .................. |  |  |

**หมวดที่ 4 แผนการสอนและการประเมินผล**

1. **แผนการสอน**

(ระบุหัวข้อ/รายละเอียด สัปดาห์ที่สอน จำนวนชั่วโมงการสอน (ซึ่งต้องสอดคล้องกับจำนวนหน่วยกิต) กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้ รวมทั้งอาจารย์ผู้สอน ในแต่ละหัวข้อ/รายละเอียดของรายวิชา)

**ต้องรวมแล้วได้ 15 สัปดาห์ ไม่รวมสอบ**

| **สัปดาห์ที่** | **หัวข้อ/รายละเอียด** | **จำนวนชั่วโมง** | | **กิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อที่ใช้** | **ผู้สอน** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **บรรยาย** | **ปฏิบัติ** |
| 1 |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |
| **รวม** | |  |  |  | |

1. **แผนการประเมินผลการเรียนรู้**   
   (ระบุวิธีการประเมินผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยแต่ละหัวข้อตามที่ปรากฏในแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบของรายวิชา (Curriculum Mapping) ตามที่กำหนดในรายละเอียดของหลักสูตร สัปดาห์ที่ประเมินและสัดส่วนของการประเมิน)

| **ผลลัพธ์การเรียนรู้** | **วิธีการประเมิน** | **สัปดาห์ที่ประเมิน** | **สัดส่วนของการประเมินผล**  **(100%)** |
| --- | --- | --- | --- |
| CLO1 .................. |  |  |  |
| CLO2 .................. |  |  |  |

**หมวดที่ 5 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน**

1. **ตำราและเอกสารหลักหรือเอกสารและข้อมูลสำคัญ หรือแหล่งสืบค้นเอกสารและข้อมูลแนะนำ**

(ระบุตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอน หรือเอกสารและข้อมูลสำคัญ หรือแหล่งสืบค้นเอกสารและข้อมูลแนะนำ อย่างน้อยจำนวน 1 รายการ)

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

**หมวดที่ 6 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา**

**1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา**

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

**2. กลยุทธ์การประเมินการสอน**

(ระบุวิธีการประเมินที่จะได้ข้อมูลการสอน เช่น จากผู้สังเกตการณ์ หรือทีมผู้สอน หรือผลการเรียนของนักศึกษา เป็นต้น)

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

**3. การปรับปรุงการสอน**

(อธิบายกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอน เช่น คณะ/ภาควิชามีการกำหนดกลไกและวิธีการปรับปรุงการสอนได้อย่างไรบ้าง การวิจัยในชั้นเรียน การประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน เป็นต้น)

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

**4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา**

(อธิบายกระบวนการที่ใช้ในการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของรายวิชา เช่น ทวนสอบจากคะแนนข้อสอบ หรืองานที่มอบหมาย กระบวนการอาจจะต่างกันไปสำหรับรายวิชาที่แตกต่างกัน หรือสำหรับมาตรฐานผลการเรียนรู้แต่ละด้าน)

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

**5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา**

(อธิบายกระบวนการในการนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินจากข้อ 1 และ 2 มาวางแผนเพื่อปรับปรุงคุณภาพ)

...........................................................................................................................................................................

...........................................................................................................................................................................

**ภาคผนวก**

**แผนที่แสดงความเชื่อมโยงระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตรกับรายวิชา (Curriculum Mapping)**

(สามารถปรับตารางได้ตามความเหมาะสมของหลักสูตร ทั้งนี้ ขอให้สามารถสื่อความหมายได้ตรงตาม Curriculum Mapping)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Course** | **PLO 1** | | **PLO 2** | | **PLO 3** | | **PLO 4** | |
| **1.1** | **1.2** | **2.1** | **2.2** | **3.1** | **3.2** | **4.1** | **4.2** |
| XXX xxx (รายวิชา) ............. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO1 .................. |  |  |  |  |  |  |  |  |
| CLO2 .................. |  |  |  |  |  |  |  |  |

**ความหมายผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร**

|  |  |
| --- | --- |
| **PLO 1**  Sub PLO 1.1:  Sub PLO 1.2: | **PLO 3**  Sub PLO 3.1:  Sub PLO 3.2: |
| **PLO 2**  Sub PLO 2.1:  Sub PLO 2.2: | **PLO 4**  Sub PLO 4.1:  Sub PLO 4.2: |