**โปรดทราบ**

เมื่อท่าน Download แบบฟอร์มไปดำเนินการแล้ว

โปรดลบกรอบสีเขียวออกก่อนการส่งให้มหาวิทยาลัยพิจารณา

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

**สมอ.08**

**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
 กับนักศึกษารหัส…..…เป็นต้นไป
 *(หากมีการเปลี่ยนแปลงที่มีกำหนดการเริ่มใช้แตกต่างกัน ต้องระบุกำหนดการเริ่มใช้ให้ชัดเจนและสอดคล้องกับ ข้อ 4)*

4. เหตุผลในการปรับปรุงแก้ไข

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

5. สาระในการปรับปรุงแก้ไข *(ระบุรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงรายวิชาให้ครบถ้วน)*

หลักสูตรควรตรวจสอบความสอดคล้องของชื่อรายวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

 5.1 เปลี่ยนแปลงชื่อรายวิชา รหัสรายวิชา จำนวนหน่วยกิต และคำอธิบายรายวิชา จำนวน 1 รายวิชา รายละเอียดดังนี้

| **หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ............ (เดิม)** | **หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. ............ (ใหม่)** |
| --- | --- |
| **MEE 221 อุณหพลศาสตร์ 3 (3-0-6)****(Thermodynamics)****วิชาบังคับก่อน:** PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์สเกลอุณหภูมิ สมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสมและโซโครเมตรี ปฏิกิริยาเคมีThermodynamics 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. | **MEE 222 อุณหพลศาสตร์ 3 (1-4-6)****(Thermodynamics)****วิชาบังคับร่วม:** PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 แนวคิดและคำจำกัดความทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่ศูนย์ของอุณหพลศาสตร์สเกลอุณหภูมิ สมบัติของสารบริสุทธิ์ งานและความร้อน **และสมการพลังงานของการไหลคงตัว** กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์และการประยุกต์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปีและเอ็กเซอร์จี วัฏจักรทางอุณหพลศาสตร์ วัฏจักรกำลังและวัฏจักรการทำความเย็น แก๊สผสมและโซโครเมตรี ปฏิกิริยาเคมีThermodynamics 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. เปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน/บังคับร่วม

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **รายวิชา** | **รายวิชาบังคับก่อน (เดิม)** | **รายวิชาบังคับก่อน (ใหม่)** |
| 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 / บัณฑิตศึกษา*** พ.ศ.2558 ของสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม
 ปรากฏดังนี้ *(ระบุเกณฑ์ฯ ให้สอดคล้องกับหลักสูตร)*

 - ไม่มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของหลักสูตร

 รับรองความถูกต้องของข้อมูล

 (ลงชื่อ)

 (รองศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต ทิพากร)

 ตำแหน่ง รองอธิการบดีอาวุโสฝ่ายวิชาการ

 ปฏิบัติการแทนอธิการบดี

 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

 วันที่ เดือน พ.ศ.

***แนบเอกสารรายละเอียดของรายวิชาทุกรายวิชาที่มีการเปลี่ยนแปลง***

***(กรณีเปลี่ยนแปลงรายวิชาบังคับก่อน/บังคับร่วม ให้แนบรายวิชาหลัก, รายวิชาบังคับก่อนเดิมและใหม่)***

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

ทั้งนี้ แผนการสอนในรูปแบบ Course Syllabus/ Course Outline ขอให้ประกอบด้วยรายละเอียดข้อมูลอย่างน้อย ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไปของรายวิชา ได้แก่ ชื่อวิชา หน่วยกิต ประเภทวิชา อาจารย์ผู้สอน วิชาบังคับก่อน
2. จุดมุ่งหมายรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
3. แผนการสอน การวัดและการประเมินผลรายวิชา
4. เอกสารตำราที่ใช้ประกอบการเรียนการสอน
5. การทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของนักศึกษา และกระบวนการปรับปรุง
6. Curriculum Mapping และความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร ดังตัวอย่าง
* แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา
(Curriculum Mapping) ของหมวดวิชาในหลักสูตร ***(ต้องสอดคล้องกับมคอ.2 หมวดที่ 4 ข้อ 3)***

| **รายวิชา** | **PLO 1** | **PLO 2** | **PLO 3** | **PLO 4** | **PLO 5** | **PLO 6** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| XXX xxx ……………………………………………… |  |  |  |  |  |  |
| XXX xxx ……………………………………………… |  |  |  |  |  |  |

* ความหมายของผลลัพธ์การเรียนรู้

PLO 1 .................................................................................................................................................

PLO 2 .................................................................................................................................................

PLO 3 .................................................................................................................................................

PLO 4 .................................................................................................................................................

PLO 5 .................................................................................................................................................

PLO 6 .................................................................................................................................................

***ตัวอย่างเอกสารแนบ***

**รายละเอียดของรายวิชา**

**ชื่อสถาบันอุดมศึกษา** มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

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

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อรายวิชา** □ วิชาเปิดใหม่ □ วิชาปรับปรุง

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

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

**2.** **จำนวนหน่วยกิต**

 ............... 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 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์**

**1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา**

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

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

**2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา**

 **(อธิบายโดยย่อเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการพัฒนารายวิชานี้หรือการเปลี่ยนแปลงสำคัญ ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เพิ่มการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือ** web based **การเปลี่ยนแปลงเนื้อหาของรายวิชาซึ่งเป็นผลจากงานวิจัยใหม่ๆ ในสาขา)**

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

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

**หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ**

1. คำอธิบายรายวิชา **(ระบุคำอธิบายรายวิชาทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)**

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

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

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา**

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

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

**2.** จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา

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

**3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล**

(ระบุจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่จะให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษานอกชั้นเรียน และวิธีการสื่อสารให้นักศึกษาได้ทราบกำหนดเวลาล่วงหน้า)

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

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

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

| **ผลลัพธ์การเรียนรู้** | **กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้** | **กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้** |
| --- | --- | --- |
| 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 5 แผนการสอนและการประเมินผล**

1. **แผนการสอน**

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

| **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** |
| --- | --- | --- | --- |
| CLO1 .................. |  |  |  |
| CLO2 .................. |  |  |  |

##### หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

**1. ตำราและเอกสารหลัก**

(ระบุตำราและเอกสารหลักที่ใช้ในการเรียนการสอนเป็นหนังสือภาษาอังกฤษจำนวน 1 เล่ม)

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

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

**2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ**

(ระบุหนังสือ วารสาร รายงาน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซด์ กฎระเบียบต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์และแหล่งอ้างอิงที่สำคัญอื่นๆ ซึ่งนักศึกษาจำเป็นต้องศึกษาเพิ่มเติม)

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

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

**3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ**

(ระบุหนังสือ วารสาร รายงาน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซด์ กฎระเบียบต่างๆ โปรแกรมคอมพิวเตอร์และแหล่งอ้างอิงที่สำคัญอื่นๆ ซึ่งนักศึกษาควรศึกษาเพิ่มเติม)

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

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

**หมวดที่ 7 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:  |