

We are
Engineers[®]



Educational Objectives/ Graduate Attributes/ TABEE Program Outcomes

รศ.ดร. สุชา ขาวเขียว

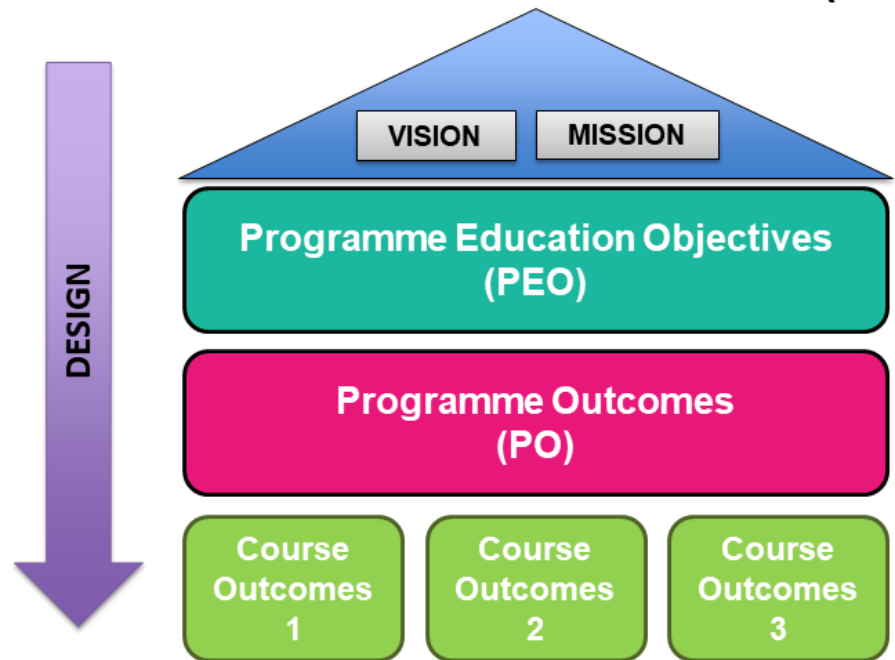
ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม (Graduate Attributes)

หมายถึงผลลัพธ์ของการศึกษาของหลักสูตรที่กำหนดขอบเขตความรู้ ลักษณะ
ความสามารถ และทักษะ ทักษะคติ และความประพฤติของผู้สำเร็จการศึกษาจาก
หลักสูตรที่เพียงพอต่อการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม

การพัฒนาคุณภาพการศึกษาโดยให้ความสำคัญกับ OBE และ Graduate Attributes



Key Constituents of Outcome-based Education (OBE)



what the program is preparing graduates for in their career and professional life

Graduate Attributes

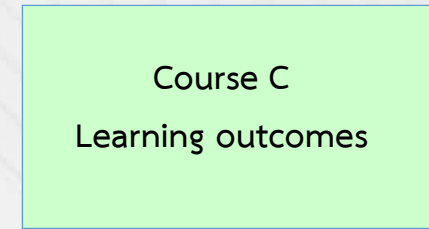
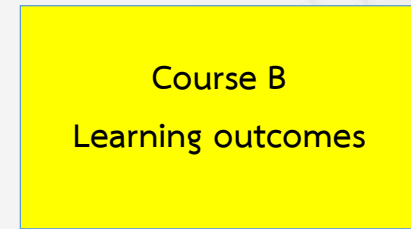
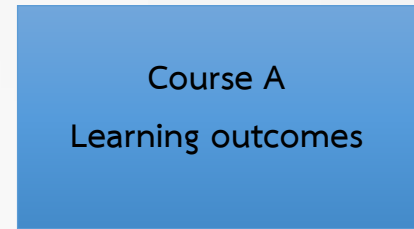
ผลลัพธ์ของการศึกษาของหลักสูตรที่กำหนด
ขอบเขตความรู้ ลักษณะความสามารถและ
ทักษะ ทักษะคติ และความประพฤติของ
ผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรที่เพียงพอต่อ
การประกอบวิชาชีพวิศวกรรม

ลักษณะสมบัติ

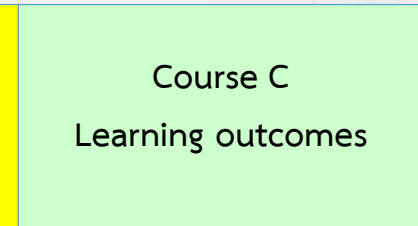
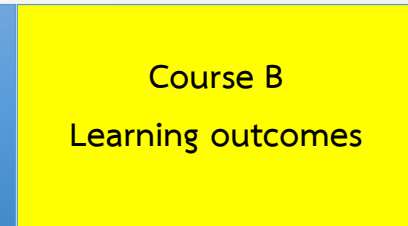
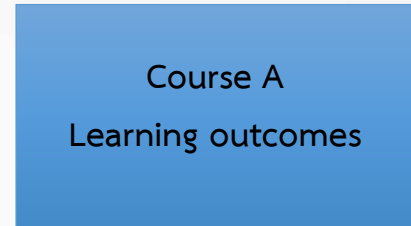
1. ความรู้ทางวิศวกรรม
2. การวิเคราะห์ปัญหา
3. การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา
4. การสืบค้น
5. การใช้เครื่องมือทันสมัย
6. วิศวกรและสังคม
7. สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน
8. จรรยาบรรณวิชาชีพ
9. การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นทีม
10. การสื่อสาร
11. การบริหารโครงการและลงทุน
12. การเรียนรู้ตลอดชีพ

We are Engineers[®]

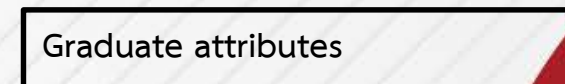
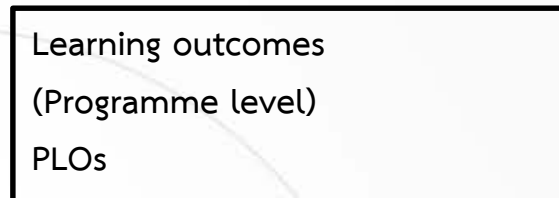
Learning outcomes
(Course level)
CLOs



Learning outcomes
(Programme level)
PLOs

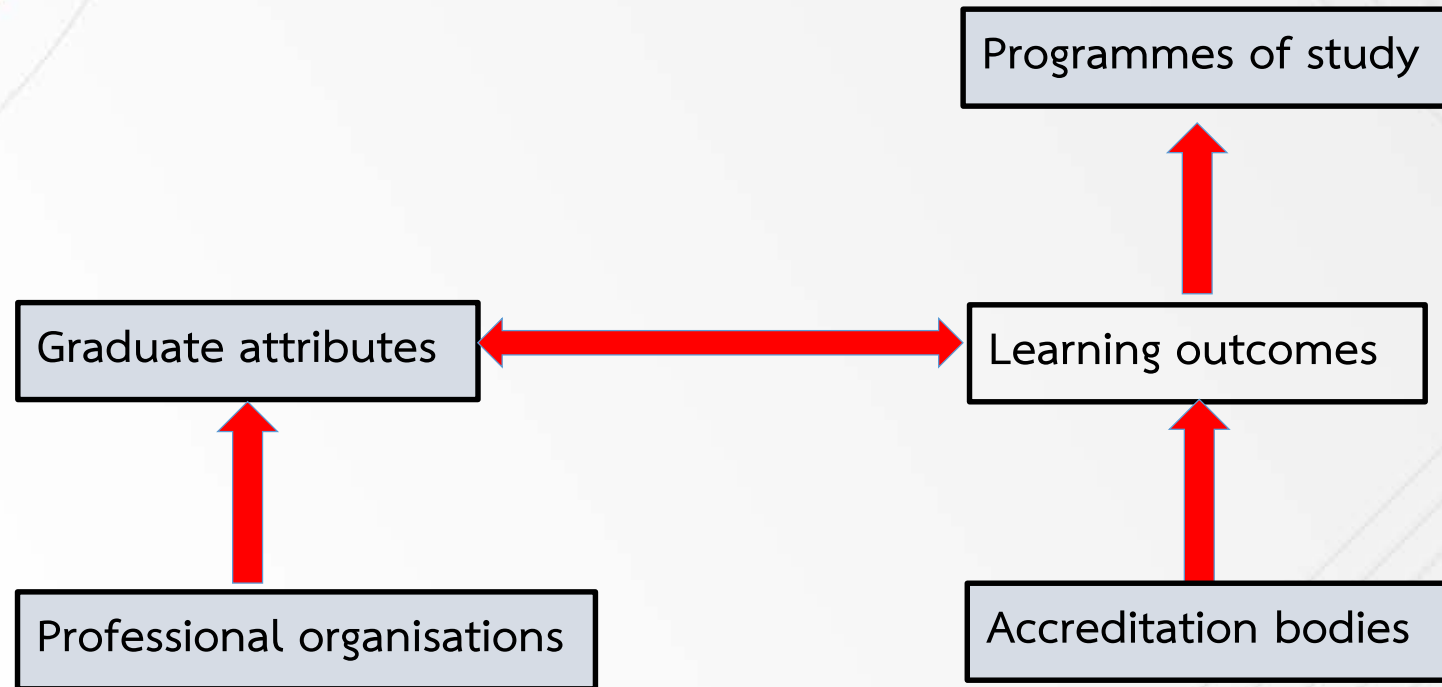


Graduate attributes designated by professional license organisation (Normally, these attributes must be complied with the Washington Accord.)



N.B. Programme learning outcomes (PLOs or POs) sometimes are named as student learning outcomes (SOs) or expected learning outcomes (ELOs).

We are
Engineers





Programme Learning Outcomes (PLOs) ผลลัพธ์ของการศึกษาของหลักสูตร

1. ความรู้ทางด้านวิศวกรรม พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
2. การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม
3. การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา
4. การพิจารณาตรวจสอบ
5. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ
6. การทำงานร่วมกันเป็นทีม
7. การติดต่อสื่อสาร
8. การพัฒนาที่ยั่งยืน
9. จรรยาบรรณวิชาชีพ
10. การบริหารงานวิศวกรรม
11. การเรียนรู้ตลอดชีพ

N.B. Programme learning outcomes (PLOs or POs) sometimes are named as student learning outcomes (SOs) or expected learning outcomes (ELOs).

ผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษาพึงมี เมื่อสำเร็จการศึกษามีดังต่อไปนี้

1. ความรู้ทางด้านวิศวกรรม พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิทยาการคำนวณ และ ความรู้พื้นฐานและความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมเพื่อกำหนดกรอบความคิดของแบบจำลองทางวิศวกรรม หรือนิยาม และประยุกต์วิธีการ กระบวนการ กระบวนการ หรือระบบงานทางวิศวกรรมในการทำงานได้

2. การวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม

สามารถระบุปัญหา ตั้งสมการความสัมพันธ์ สืบค้นทางเอกสาร และหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน จนได้ข้อสรุปเบื้องต้นโดยใช้หลักการและเครื่องมือวิเคราะห์ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์โดยคำนึงถึงองค์รวมด้านการพัฒนาที่ยั่งยืนได้อย่างถูกต้อง

3. การออกแบบและพัฒนาเพื่อหาคำตอบของปัญหา

สามารถออกแบบและหาคำตอบของปัญหาและระบบงานหรือกระบวนการทางวิศวกรรมตามความต้องการและข้อกำหนดงาน โดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสังคม ความปลอดภัย อาชีวอนามัย การพัฒนาที่ยั่งยืนที่อาจหมายรวมถึง ค่าใช้จ่าย ตลอดวัฏจักรชีวิตของวัสดุและระบบ หลักเศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy) การปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ และสิ่งแวดล้อมหรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ ฯลฯ

ผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษาพึงมี เมื่อสำเร็จการศึกษามีดังต่อไปนี้ (ต่อ)

4. การพิจารณาตรวจสอบ

สามารถตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผลงานและปัญหาทางวิศวกรรมซึ่งครอบคลุมถึงการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล สังเคราะห์ข้อมูล และข้อสนเทศเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผล

5. การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ

สามารถสร้าง เลือกประยุกต์ใช้ และรับทราบถึงข้อจำกัดของวิธีการ ทฤษฎีกร อุปกรณ์และเครื่องมือทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย เพื่อสร้างแบบจำลองและแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน

6. การทำงานร่วมกันเป็นทีม

สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้ ทั้งภายใต้การสื่อสารโดยตรง และการสื่อสารทางไกล ในขณะเดียวกัน ก็ต้องสามารถทำงานอย่างอิสระได้อย่างมั่นใจ

ผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษาพึงมี เมื่อสำเร็จการศึกษามีดังต่อไปนี้ (ต่อ)

7. การติดต่อสื่อสาร

สามารถติดต่อสื่อสารในงานวิศวกรรมที่มีความซับซ้อนกับวิศวกร ผู้ประกอบวิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไป ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งโดยวาจา โดยการเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน การเขียนและอ่านแบบทางวิศวกรรม ภายใต้บริบทของความแตกต่างด้านภาษา วัฒนธรรม และพื้นฐานการศึกษา

8. การพัฒนาที่ยั่งยืน

มีความตระหนักและเข้าใจเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืนตามแนวทางของสหประชาชาติ สามารถวิเคราะห์ และประเมินผลกระทบของการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อ สังคม เศรษฐกิจ ความยั่งยืน อาชีวอนามัยและความปลอดภัย ข้อกฎหมาย การปฏิบัติวิชาชีพและสิ่งแวดล้อมจากการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมได้

9. จรรยาบรรณวิชาชีพ

มีความตระหนัก เข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ กฎหมาย ในประเทศและระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง และแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในด้านความมีส่วนร่วม และความหลากหลาย

ผลลัพธ์การศึกษาที่นิสิตนักศึกษาพึงมี เมื่อสำเร็จการศึกษามีดังต่อไปนี้ (ต่อ)

10. การบริหารงานวิศวกรรม

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และความเข้าใจในด้านเศรษฐศาสตร์และการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึง ความเสี่ยง และการเปลี่ยนแปลง ในการบริหารโครงการในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่ม ภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีความหลากหลาย

11. การเรียนรู้ตลอดชีพ

ตระหนักถึงความจำเป็น และมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีพ ปรับตัวให้เข้ากับเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่ บริบทที่เปลี่ยนแปลง และมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี



Program Educational Objectives

Broad statements that describe the career and professional accomplishments that the programme is preparing graduates to achieve.
(What graduates are expected to attain within a few years of graduation.)



ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรม
ตามประกาศของสภาวิศวกรมี 2 ระดับ แตกต่างกันตามพันธกิจของ
สถาบันการศึกษาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ดังนี้

ระดับที่ 1 ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์

หรือเทียบเท่าตามข้อตกลงทางการศึกษา **Washington Accord**

ระดับที่ 2 ลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์

หรือหลักสูตรการศึกษาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับงานด้านวิศวกรรม หรือ

เทียบเท่าตามข้อตกลงทางการศึกษา **Sydney Accord**

We are
Engineers



พันธกิจของและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

Washington Accord Engineer: Professional Engineer Graduates are expected to work with **Complex Engineering Problems**

Sydney Accord Engineering Technologist: Technologist Graduates are expected to work with **Broadly Defined Engineering Problems**

ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน

Complex Engineering Problem

ปัญหาทางวิศวกรรมที่ต้องใช้ความรู้ทางวิศวกรรมในเชิงลึก เพื่อพิจารณาหาผลลัพธ์ซึ่งโดยส่วนมากเป็นความรู้ทางวิศวกรรมในชั้นแนวหน้า และมีลักษณะของปัญหาดังต่อไปนี้

1. เกี่ยวพันกับการใช้เทคโนโลยีและวิศวกรรมที่หลากหลาย หรือมีปัญหาความไม่สอดคล้องทางเทคโนโลยีและวิศวกรรมและประเด็นในการพิจารณาอื่น
2. ไม่มีผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหาที่ชัดเจนและมีแนวความคิดของผลลัพธ์ของการแก้ไขปัญหาที่มีความคิดริเริ่มในเชิงนามธรรมและต้องการการวิเคราะห์เพื่อหาแบบจำลองของผลลัพธ์ที่เหมาะสม
3. ต้องใช้ความรู้จากงานวิจัยพัฒนาทางวิศวกรรมเฉพาะสาขาในระดับแนวหน้าและยินยอมให้เริ่มต้นจากการศึกษาวิเคราะห์แก้ไขปัญหากจากความรู้พื้นฐานทางวิศวกรรม
4. เป็นประเด็นปัญหาที่ไม่ได้คาดคิดมาก่อน
5. เป็นปัญหาที่ไม่มีมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมกำกับการทำงาน
6. เป็นประเด็นปัญหาความขัดแย้งจากความต้องการของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีความหลากหลายมีผลกระทบสำคัญต่อหน่วยงานต่าง ๆ ในวงกว้าง
7. เป็นปัญหาระดับสูงที่มีองค์ประกอบหลากหลายของงานและปัญหาในระดับล่าง



งานวิศวกรรมที่ซับซ้อน

Complex Engineering Activities

1. เกี่ยวพันกับการใช้ทรัพยากรของงานที่หลากหลาย (รวมถึงทรัพยากรมนุษย์ เครื่องจักรและอุปกรณ์ วัสดุ วัตถุดิบ ข้อมูลและเทคโนโลยีวิศวกรรม **(Involve the use of diverse resources)**)
2. ต้องการการแก้ไขปัญหาจากความขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากความหลากหลายของงานในด้านต่าง ๆ ของโครงการ เช่น ความไม่สอดคล้องทางเทคโนโลยีวิศวกรรม และประเด็นผลกระทบต่าง ๆ **(Require resolution of significant problems arising from interactions between wide-ranging or conflicting technical, engineering or other issues)**
3. เกี่ยวพันกับการใช้หลักการทางวิศวกรรมและการใช้ความรู้จากงานวิจัยพัฒนาใหม่ที่ไม่เคยทำมาก่อน **(Involve creative use of engineering principles and research-based knowledge in novel ways)**
4. มีผลกระทบสำคัญต่องานต่าง ๆ ที่ยากต่อการคาดการณ์ผลกระทบและอาจต้องการการผ่อนคลายของมาตรการติดตาม **(Have significant consequences in a range of contexts, characterized by difficulty of prediction and mitigation)**
5. เป็นงานที่ใช้ประสบการณ์ที่ได้จากการทดลองใช้หลักการพื้นฐานทางวิศวกรรม **(Can extend beyond previous experiences by applying principles-based approaches)**

ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป

Broadly-Defined Problem

ปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถแก้ไขได้โดยใช้การประมวลผลละเอียดและความรู้ทางวิชาชีพเฉพาะสาขาที่เน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่ได้รับพัฒนามาแล้วและมีลักษณะของปัญหาดังนี้

1. มีองค์ประกอบของปัญหาที่มีความหลากหลายและอาจมีข้อจำกัดที่ขัดแย้งกัน
2. สามารถแก้ไขปัญหาโดยการวิเคราะห์และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีวิศวกรรมที่ได้รับการพิสูจน์ผลแล้ว
3. ต้องการใช้หลักการ ความรู้ และวิธีปฏิบัติที่กำหนดในสาขาวิศวกรรมที่เน้นการใช้เทคโนโลยีที่มีใช้กันอยู่แล้วให้ได้ผลลัพธ์และเรียนรู้การแก้ไขปัญหภายในสภาพแวดล้อมของการทำงานหลากหลายสาขาวิชาชีพทางวิศวกรรม
4. เป็นปัญหาที่มีรูปแบบของการแก้ไขปัญหที่ได้รับการยอมรับกันอยู่แล้ว
5. อาจเป็นปัญหาที่มีองค์ประกอบบางส่วนไม่ได้ระบุในมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรม
6. มีผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่มีความหลากหลายทางด้านความคิดและความต้องการ
7. เป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อเนื่องในระดับท้องถิ่นและอาจขยายกว้างมากขึ้น
8. เป็นส่วนหนึ่งของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน

งานวิศวกรรมทั่วไป

Broadly-Defined Activities

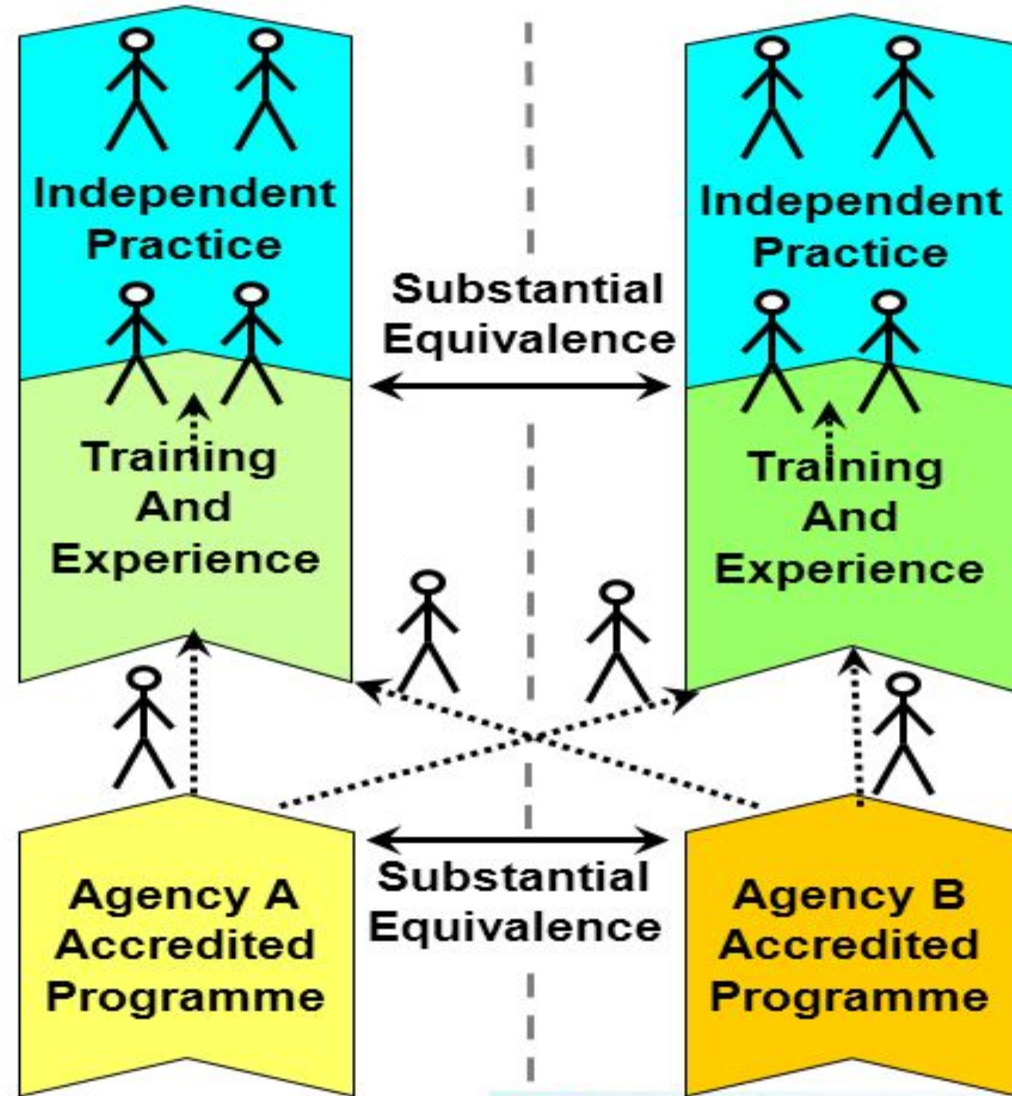
1. เกี่ยวพันกับการใช้ทรัพยากรที่หลากหลาย (รวมถึง ทรัพยากรมนุษย์ เครื่องจักรและอุปกรณ์ วัสดุ วัตถุดิบ ข้อมูล และเทคโนโลยีวิศวกรรม)
2. เกี่ยวพันกับการหาผลลัพธ์ของปัญหาที่มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ระหว่างเทคโนโลยี วิศวกรรม และประเด็นต่าง ๆ ที่อาจมีข้อขัดแย้งกัน
3. เกี่ยวพันกับการใช้ วัสดุ เทคโนโลยี หรือกระบวนการใหม่ที่ยังไม่มีมาตรฐานกำกับ
4. สามารถคาดการณ์ผลกระทบของปัญหาต่อเนื่องในระดับท้องถิ่นและอาจมีผลกระทบที่ขยายกว้างมากขึ้น
5. ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการและวิธีปฏิบัติงานตามปกติ



Meaning of Substantial Equivalence

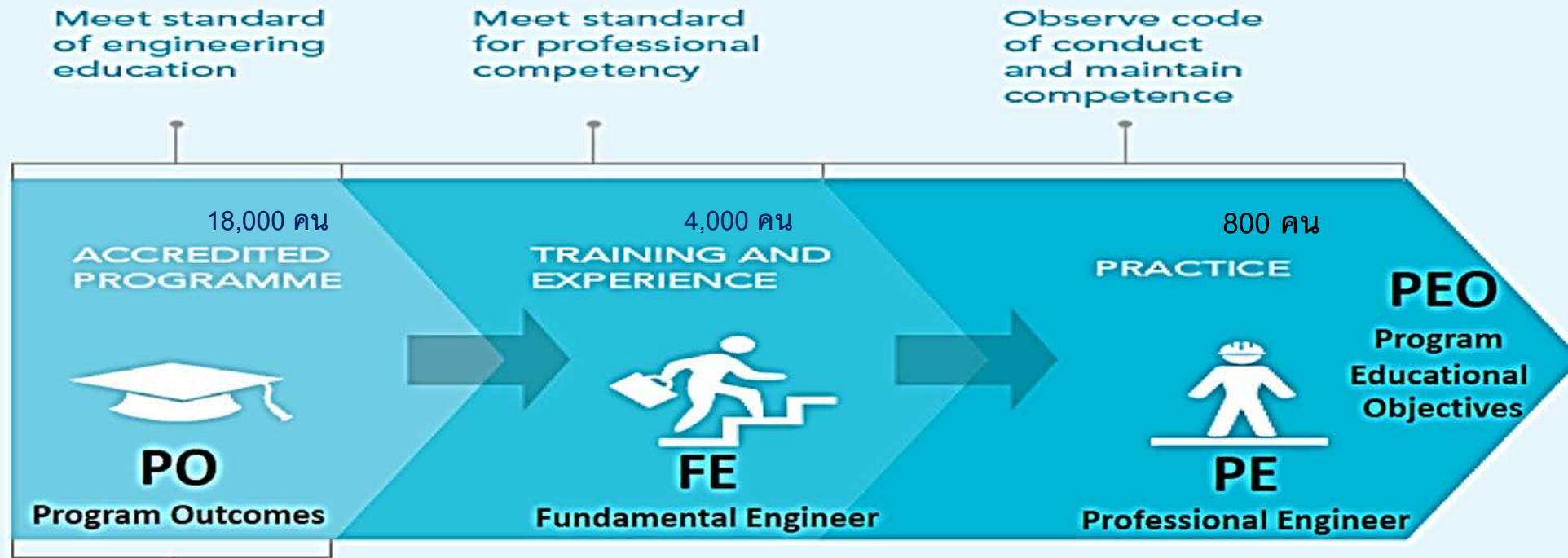
Graduates from substantially equivalent programs A and B are able to proceed to further professional development toward substantially equivalent professional competency levels

Jurisdiction A





Education and Training in the Formation of a Practising Engineer



Graduate Attributes: indicate that programme objectives are satisfied

Washington Accord

บัณฑิตที่จบการศึกษาประมาณ 18,000 คนปี
หลักสูตรที่สภาวิศวกรรับรองประมาณ 700 หลักสูตร
หลักสูตรที่ได้รับการรับรอง **TABEE** 7 หลักสูตร

ผู้ยื่นขอรับใบอนุญาตระดับภาคีประมาณ 7,000 คนปี
ผู้ได้รับใบอนุญาตประมาณ 4,000 คนปี

ผู้ได้รับใบอนุญาตระดับสามัญวิศวกรประมาณ 800 คนปี

ตารางลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์สำหรับการประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

สภาวิศวกร



| ลำดับ | ลักษณะสมบัติ (Attributes) | ความแตกต่างของลักษณะสมบัติ | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์(Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord | หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord |
|-------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | ความรู้ด้านวิศวกรรม (Engineering Knowledge) | ระดับความรู้ทางกว้าง และทางลึก หมวดยุทธศาสตร์ ทฤษฎี และการฝึกปฏิบัติ | สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อการแก้ไขและหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน | สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ พื้นฐานทางวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรม เพื่อนิยามและใช้ ขั้นตอนงาน กระบวนการ ระบบงานหรือวิธีการทางวิศวกรรม |
| 2 | การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) | ระดับความซับซ้อนของการวิเคราะห์ปัญหา | สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้ หลักการทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ธรรมชาติ และวิทยาการทางวิศวกรรมศาสตร์ | สามารถระบุ ตั้งสมการ วิจัย สืบค้น และวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อสรุปของปัญหาที่มีนัยสำคัญ โดยใช้เครื่องมือวิเคราะห์และอุปกรณ์ อย่างเหมาะสมตามสาขาความชำนาญ |
| 3 | การออกแบบ/พัฒนาหาคำตอบของปัญหา (Design/Development of Solutions) | ระดับความกว้างขวาง และความจำเพาะของปัญหาทางวิศวกรรม (เป็นปัญหาที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน หรือเป็นปัญหาที่เคยพบมาแล้ว หรือเป็นปัญหาที่มีข้อกำหนดการดำเนินการมาก่อน) | สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม | สามารถพัฒนาหาคำตอบของปัญหาทางเทคโนโลยีวิศวกรรมทั่วไป และมีส่วนช่วยออกแบบระบบ ชิ้นงาน หรือกระบวนการ ตามความจำเป็นและเหมาะสมกับข้อพิจารณาทางด้านสาธารณสุข ความปลอดภัย วัฒนธรรม สังคม และสิ่งแวดล้อม |



| | | | | |
|---|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | การสืบค้น (Investigation) | ระดับความรู้ทางกว้าง และ ทางลึกของการสืบค้นและ การทดสอบ ทดลอง | สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้จาก งานวิจัยและวิธีการวิจัย รวมถึง การออกแบบการ ทดลอง การวิเคราะห์ และการแปลความหมาย ของข้อมูล การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ผลสรุปที่ เชื่อถือได้ | สามารถดำเนินการสืบค้นเพื่อหาคำตอบของ ปัญหาทางวิศวกรรมทั่วไป จากการกำหนด ตำแหน่ง การค้นหาและเลือกใช้ข้อมูลจาก มาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ ฐานข้อมูล การ สืบค้นทางเอกสาร การออกแบบการทดสอบและ ทดลองเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เชื่อถือได้ |
| 5 | การใช้เครื่องมือทันสมัย (Modern Tool Usage) | ระดับความเข้าใจในการใช้ เครื่องมืออย่างเหมาะสม | สามารถสร้าง เลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และ ใช้เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำ แบบจำลองของงานทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนที่ เข้าใจถึงข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ | สามารถเลือกใช้ เทคนิควิธี ทรัพยากร และใช้ เครื่องมือทันสมัยทางวิศวกรรมและเทคโนโลยี สารสนเทศ รวมถึงการพยากรณ์ การทำ แบบจำลองของงานทางวิศวกรรมทั่วไปที่เข้าใจถึง ข้อจำกัดของเครื่องมือต่างๆ |
| 6 | วิศวกรและสังคม (The Engineer and Society) | ระดับความรู้และความ รับผิดชอบ | สามารถใช้เหตุและผลจากหลักการและความรู้ที่ ได้รับ มาประเมินประเด็นและผลกระทบต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติวิชาชีพ วิศวกรรม | สามารถแสดงว่ามีความเข้าใจในประเด็นต่างๆ ทางสังคม ชีวอนามัย ความปลอดภัย กฎหมาย และวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติวิชาชีพใน ระดับเทคโนโลยีวิศวกรรม |
| 7 | สิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน (Environment and Sustainability) | ประเภทของคำตอบของ ปัญหา | สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหา งานทางวิศวกรรมในบริบทของสังคมและ สิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และความ จำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน | สามารถเข้าใจผลกระทบของคำตอบของปัญหา งานด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมในบริบทของสังคม และ สิ่งแวดล้อม และสามารถแสดงความรู้และ ความจำเป็นของการพัฒนาที่ยั่งยืน |
| 8 | จรรยาบรรณวิชาชีพ (Ethics) | ความเข้าใจและระดับของ การปฏิบัติวิชาชีพ | สามารถใช้หลักการทางจรรยาบรรณและมี สำนึก รับผิดชอบต่อมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ วิศวกรรม | มีความเข้าใจและมีสำนึกรับผิดชอบต่อการ มาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพในระดับเทคโนโลยี วิศวกรรม |



| | | | | |
|----|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9 | การทำงานเดี่ยวและทำงานเป็นเป็นทีม (Individual and Team work) | บทบาทและความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ | ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายของสาขาวิชาชีพ | ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านการทำงานเดี่ยว และการทำงานในฐานะผู้ร่วมทีมหรือผู้นำทีมที่มีความหลากหลายทางเทคนิค |
| 10 | การสื่อสาร (Communication) | ระดับของการสื่อสารตามประเภทของกิจกรรมที่ต้องทำ | สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมที่ซับซ้อนกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน | สามารถสื่อสารงานวิศวกรรมทั่วไปกับกลุ่มผู้ปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมและสังคมโดยรวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาทิ สามารถอ่านและเขียนรายงานทางวิศวกรรมและเตรียมเอกสารการออกแบบงานวิศวกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำเสนอ สามารถให้และรับคำแนะนำงานได้อย่างชัดเจน |
| 11 | การบริหารโครงการและการลงทุน (Project Management and Finance) | ระดับของการจัดการที่ต้องดำเนินการและความแตกต่างของงาน | สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจหลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน ในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ | สามารถแสดงว่ามีความรู้และความเข้าใจหลักการทางวิศวกรรมและการบริหารงาน และสามารถประยุกต์ใช้หลักการบริหารในงานของตน ในฐานะผู้ร่วมทีมและผู้นำทีมเพื่อบริหารจัดการโครงการวิศวกรรมที่มีสภาพแวดล้อมการทำงาน ความหลากหลายสาขาวิชาชีพ |
| 12 | การเรียนรู้ตลอดชีพ (Lifelong Learning) | การเตรียมตัวและความลึกของการเรียนรู้ต่อเนื่อง | ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยล้าพั้งและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีและวิศวกรรม | ตระหนักและเห็นความจำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อให้สามารถการปฏิบัติงานได้โดยล้าพั้งและสามารถการเรียนรู้ตลอดชีพเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางความรู้เฉพาะด้านเทคโนโลยีวิศวกรรม |

ที่มา: Graduate Attribute Profiles, "Graduate Attributes and Professional Competencies" Version 3.; 21 June 2013, International Engineering Alliance(IEA).



ตารางเปรียบเทียบข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord และหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord
สภาวิศวกร

| ลำดับ | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | <p>WK1: ความรู้และความเข้าใจทฤษฎีเชิงระบบของหมวดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่นำไปใช้ในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>WK1: A systematic, theory-based understanding of the natural sciences applicable to the discipline</p> | <p>SK1: ความรู้และความเข้าใจทฤษฎีเชิงระบบของหมวดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่นำไปใช้ในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>SK1: A systematic, theory-based understanding of the natural sciences applicable to the sub-discipline</p> |
| 2 | <p>WK2: แนวคิดและหลักการขององค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และการทำแบบจำลองที่นำไปใช้ในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>WK2: Conceptually-based mathematics, numerical analysis, statistics and formal aspects of computer and information science to support analysis and modelling applicable to the discipline</p> | <p>SK2: แนวคิดและหลักการขององค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์เชิงตัวเลข สถิติ และวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อสนับสนุนการวิเคราะห์และการทำแบบจำลองที่นำไปใช้ในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>SK2: Conceptually-based mathematics, numerical analysis, statistics and aspects of computer and information science to support analysis and use of models applicable to the sub-discipline</p> |



| ลำดับ | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3 | <p>WK3: ความรู้และทฤษฎีเชิงระบบในการวางหลักเกณฑ์พื้นฐานทางวิศวกรรมที่กำหนดในแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>WK3: A systematic, theory-based formulation of engineering fundamentals required in the engineering discipline</p> | <p>SK3: ความรู้และทฤษฎีเชิงระบบในการวางหลักเกณฑ์พื้นฐานทางวิศวกรรมที่กำหนดในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>SK3: A systematic, theory-based formulation of engineering fundamentals required in an accepted sub-discipline</p> |
| 4 | <p>WK4: ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่ให้องค์ความรู้และกรอบทฤษฎีที่ใช้ในการปฏิบัติวิชาชีพ ที่ส่วนใหญ่เป็นองค์ความรู้แถวหน้าของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>WK4: Engineering specialist knowledge that provides theoretical frameworks and bodies of knowledge for the accepted practice areas in the engineering discipline; much is at the forefront of the discipline.</p> | <p>SK4: ความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมที่ให้องค์ความรู้และกรอบทฤษฎีที่ใช้ในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>SK4: Engineering specialist knowledge that provides theoretical frameworks and bodies of knowledge for an accepted sub-discipline</p> |
| 5 | <p>WK5: ความรู้ที่นำไปใช้ในการออกแบบทางวิศวกรรม ในการปฏิบัติวิชาชีพ</p> <p>WK5: Knowledge that supports engineering design in a practice area</p> | <p>SK5: ความรู้ที่นำไปใช้ในการออกแบบทางวิศวกรรม ที่นำเทคโนโลยีทางวิศวกรรมมาใช้ในการปฏิบัติวิชาชีพ</p> <p>SK5: Knowledge that supports engineering design using the technologies of a practice area</p> |



| ลำดับ | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 | <p>WK6: ความรู้และเทคโนโลยีในการปฏิบัติวิชาชีพของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>WK6: Knowledge of engineering practice (technology) in the practice areas in the engineering discipline</p> | <p>SK6: ความรู้ด้านเทคโนโลยีทางวิศวกรรมที่นำไปใช้ในการปฏิบัติวิชาชีพในแขนงความรู้ของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>SK6: Knowledge of engineering technologies applicable in the sub-discipline</p> |
| 7 | <p>WK7: บทบาทของงานวิศวกรรมต่อสังคม และประเด็นที่กำหนดไว้ใน การปฏิบัติวิชาชีพของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม ได้แก่ จรรยาบรรณ และความรับผิดชอบต่อวิศวกรต่อความปลอดภัยสาธารณะ ผลกระทบของการทำงานวิศวกรรมต่อสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>WK7: Comprehension of the role of engineering in society and identified issues in engineering practice in the discipline: ethics and the professional responsibility of an engineer to public safety; the impacts of engineering activity: economic, social, cultural, environmental and sustainability</p> | <p>SK7: บทบาทของงานด้านเทคโนโลยีทางวิศวกรรมต่อสังคม และ ประเด็นที่กำหนดไว้ในทำงานด้านเทคโนโลยีทางวิศวกรรม ได้แก่ จรรยาบรรณและผลกระทบต่อสภาพทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม และการพัฒนาที่ยั่งยืน</p> <p>SK7: Comprehension of the role of technology in society and identified issues in applying engineering technology: ethics and impacts: economic, social, environmental and sustainability</p> |



| ลำดับ | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับหลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering Program) ตามข้อตกลง Washington Accord | ข้อกำหนดความรู้ด้านวิศวกรรมสำหรับ หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์หรือหลักสูตรเทคโนโลยีทางวิศวกรรม (Engineering Technology Program) ตามข้อตกลง Sydney Accord |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8 | <p>WK8: การสืบค้นหัวข้อความรู้ในการวิจัยของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>WK8: Engagement with selected knowledge in the research literature of the discipline</p> | <p>SK8: การสืบค้นหัวข้อความรู้ทางเทคโนโลยีในการวิจัยของแต่ละสาขาทางวิศวกรรม</p> <p>SK8: Engagement with the technological literature of the discipline</p> |
| 9 | <p>หลักสูตรการศึกษาที่ให้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์และพัฒนา ลักษณะของบัณฑิต ที่มีระยะเวลาศึกษา 4-5 ปีการศึกษาขึ้นอยู่กับ ระดับการศึกษาของนิสิตนักศึกษาที่รับเข้า</p> <p>A programme that builds this type of knowledge and develops the attributes listed below is typically achieved in 4 to 5 years of study, depending on the level of students at entry.</p> | <p>หลักสูตรการศึกษาที่ให้ความรู้ทางวิศวกรรมศาสตร์และพัฒนา ลักษณะของบัณฑิต ที่มีระยะเวลาศึกษาปกติ 3-4 ปีการศึกษาขึ้นอยู่กับ ระดับการศึกษาของนิสิตนักศึกษาที่รับเข้า</p> <p>A programme that builds this type of knowledge and develops the attributes listed below is typically achieved in 3 to 4 years of study, depending on the level of students at entry.</p> |

Emergent Future Needs

- Artificial Intelligence, Machine Learning, Automation, Human-Machine, and Machine-Machine interaction will have rapid growth.
- Digital proficiency, digital learning platforms, computer specialty will assume the responsibility for issues such as intelligent environments, augmented reality, and those in the previous item.
- Multi-disciplinary talents (with as broad a range for `multi` as possible to include social, managerial, humanitarian sciences, legal aspects) will be more in demand.
- Core knowledge and skills, analytic background, knowledge specific to discipline, basic transferable skills and the like, will still and persistently be in demand.
- The complexity (scale, diversity, globalism, disruptiveness) in engineering problems will increase, triggering the need for sustainable solutions.
- The need for `entrepreneurial skills`, `risk-taking`, and `critical thinking` will need emphasis.
- The work habits will change; more freelance, more virtual workplaces.
- More `liberal arts training` will go hand in hand with `thorough foundation in basic sciences and mathematics.`
- The ability to write code, to rely on 3D printing, the use of digital skills (information literacy, media literacy, and information and communication technologies) will gain more ground.

UN Sustainable Development Goals Alignment

Among the 17 goals, the goals 6, 7, 9, 11, 12, 13, 14 relate to engineering more directly!

Goal 6. Ensure availability and sustainable management of *water and sanitation* for all

Goal 7. Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern *energy* for all

Goal 9. Build resilient *infrastructure*, promote inclusive and sustainable *industrialization* and foster *innovation*

Goal 11. Make cities and human *settlements* inclusive, safe, resilient and sustainable

Goal 12. Ensure sustainable *consumption and production patterns*

Goal 13. Take urgent action to *combat climate change* and its impacts

Goal 14. Conserve and sustainably use the *oceans, seas and marine resources* for sustainable development

We are
Engineers



ขอบคุณครับ