

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	38 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป	15 หน่วยกิต
IST20 1001 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)	2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อการค้นคว้า การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นคืนสารสนเทศ การรวบรวมและการประเมินคุณภาพสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การเขียนรายงาน และการอ้างอิง ความปลอดภัย ผลกระทบ จริยธรรม คุณธรรม และกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งสารสนเทศที่หลากหลาย สามารถนำมาใช้เพื่อการศึกษาและพัฒนาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีคุณภาพตลอดชีวิต
2. มีทักษะในการสังเคราะห์สื่อสารสนเทศแบบองค์รวม และใช้อย่างมีเหตุผลและมีความสร้างสรรค์
3. สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการค้นคืนสารสนเทศ เพื่อเข้าถึง รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสามารถประเมินทรัพยากรสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้การศึกษาและการทำงานและการดำเนินชีวิตในสังคมความรู้

IST20 1002 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้ (Use of Application Programs for Learning)	1(0-2-1)
--	----------

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ และการจัดการฐานข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการทำงานในชีวิตประจำวัน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าหาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง
2. พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ และการประมวลผลข้อมูลสำหรับการทำงานในชีวิตประจำวันได้

IST20 1003 ทักษะชีวิต
(Life Skills)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น การคิดและวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นระบบและการคิดแบบองค์รวม การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้ด้วยตนเองในบริบทของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความสมดุลระหว่างชีวิตและการทำงาน ความพอเพียงในการดำรงชีวิต การดูแลสุขภาพของตนเอง การจัดการอารมณ์ และความเครียด การแก้ไขปัญหาชีวิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนได้พัฒนาบุคลิกภาพเป็นผู้มีวินัยและมีนิสัยที่ใส่ใจต่อการเรียนรู้สรรพสิ่ง ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตส่วนตนและการเปลี่ยนแปลงของสังคม
2. ผู้เรียนได้เพิ่มพูนทักษะของการเท่าทันข้อมูลข่าวสาร การพัฒนาการคิดของตนในการแยกแยะข้อมูลที่สมเหตุสมผลออกจากข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผล มีความเชื่อมั่นในตนเองด้วยหัวใจของการคิดที่มีตรรกวิทยาเป็นฐาน
3. ผู้เรียนได้เพิ่มพูนทักษะของการอ่านหรือการฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างสุภาพชนและมีวิจารณ์ญาณของการตัดสินใจความถูกต้องโดยปราศจากอคติ

IST20 1004 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก

3(3-0-6)

(Citizenship and Global Citizens)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณลักษณะสำคัญของพลเมือง บทบาทของพลเมืองไทยและพลเมืองโลก แนวคิดสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ ผลกระทบข้ามพรมแดน การวิเคราะห์และถอดบทเรียนของเหตุการณ์ระหว่างประเทศ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายและแยกแยะคุณลักษณะสำคัญของพลเมือง 3 แบบที่ขับเคลื่อนระบอบประชาธิปไตย
2. วิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางสังคมและปัญหาสังคมได้ทั้งในระดับเชิงโครงสร้างและเชิงปัจเจกบุคคล
3. ให้คุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายทางอัตลักษณ์ วัฒนธรรมและวิถีชีวิต
4. ถอดบทเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์โลกเพื่อเข้าใจสถานการณ์และบริบททางสังคมอันหลากหลาย แตกต่างและตระหนักถึงบทบาทของตนเองในการเป็นส่วนหนึ่งเพื่อสร้างความเป็นธรรมในสังคมหรือการพัฒนาตนเองในการเป็นพลเมืองโลก
5. สามารถค้นคว้าศึกษาและทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการสื่อสารอย่างสุภาพชนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองและฝึกฝนเรียนรู้ในการต่อรอง เจรจากับสมาชิกกลุ่มหรือผู้อื่นเพื่อประสิทธิภาพของการทำงาน

IST20 2001 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Man, Society and Environment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลักษณะพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ ความหลากหลายทางวัฒนธรรม การจัดระเบียบทางสังคม ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ การพัฒนาอย่างยั่งยืน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความเข้าใจต่อลักษณะพื้นฐานของมนุษย์ ระบบภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของการตั้งถิ่นฐาน การสร้างสถาบันครอบครัวและการจัดระเบียบทางสังคม ตลอดจนการดำรงอยู่ร่วมกันเป็นสังคมบนฐานของความแตกต่างทางวัฒนธรรม
2. มีความเข้าใจต่อบทบาทสำคัญของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสังคมที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์และตัดสินใจปัญหาด้วยหลักทางวิทยาศาสตร์โดยตระหนักถึงความเป็นธรรมต่อเพื่อนมนุษย์และหลักการของการพัฒนาที่ยั่งยืน
3. ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย มีความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ มีความเชื่อมั่นในตนเองในการทำงานค้นคว้าและอภิปรายร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนมีฐานคิดเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อเพื่อนมนุษย์และสังคม

IST20 2002 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา

3(3-0-6)

(Man, Economy and Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เศรษฐกิจกับการพัฒนาสังคม ทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาแบบกีดกัน การพัฒนาแบบมีส่วนร่วม การพัฒนาบนฐานนวัตกรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ พันธกิจสัมพันธ์กับชุมชน ผู้ประกอบการเพื่อสังคม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นเหตุของปัญหาในชีวิตประจำวันกับปัญหาทางสังคม เพื่อแสวงหาหนทางของการพัฒนาพฤติกรรมของตนเองและสังคมที่ตั้งบนฐานคิดของเศรษฐกิจพอเพียง
2. รู้ทันการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ส่งผลกระทบต่อการสร้างโอกาสของตนและความเป็นธรรมทางสังคม
3. มีฐานคิดของความเป็นผู้ประกอบการที่มีนิสัยใฝ่รู้เพื่อการสร้างสรรค์โอกาสและนวัตกรรมเพื่อสังคม
4. นักศึกษาร่วมอภิปรายประเด็นทางเศรษฐกิจสังคมและความเป็นผู้ประกอบการ ใช้ข้อมูลข่าวสารมาตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลและรอบด้านโดยตั้งอยู่บนกรอบคิดสำคัญประจำวิชา

กลุ่มวิชาภาษา

15 หน่วยกิต

IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

3(3-0-6)

(English for Communication I)

วิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. เข้าใจมารยาทการสื่อสารและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
3. สามารถสื่อสารเบื้องต้นเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว ประสบการณ์ที่ผ่านมา และสังคมได้
4. สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารขั้นพื้นฐานได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองได้

IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

3(3-0-6)

(English for Communication II)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหาทั้งวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. เข้าใจมารยาทการสื่อสารและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
3. สามารถสื่อสารเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปที่เกิดขึ้นในสังคมโลก และ เรื่องเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง

IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ 3(3-0-6)
(English for Academic Purposes)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาที่เป็นการบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถฟัง อ่าน และ เข้าใจ ประเด็นเนื้อหาจากเรื่องที่อ่านได้
3. สามารถใช้กลยุทธ์การอ่านในการวิเคราะห์บทความเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทความวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ

IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ 3(3-0-6)
(English for Specific Purposes)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ

พัฒนาทักษะและความสามารถทางภาษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดประสบการณ์ตรงในการเรียนภาษาที่ใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์ เน้นชิ้นงานที่ผู้เรียนต้องบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่านและการเขียน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถอ่าน วิเคราะห์ และอภิปรายเนื้อหาในบทความภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เข้าใจกระบวนการเขียนและสามารถนำข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านเฉพาะทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน

3(3-0-6)

(English for Careers)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อสมัครงาน ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ เช่น การหางาน การเขียนประวัติส่วนตัวโดยย่อ การเขียนจดหมายสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน ฝึกทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสถานที่ทำงาน พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเตรียมตัวสำหรับการสอบโทอิค (Test of English for International Communication)

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถประเมินลักษณะงานที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของตนเอง
3. สามารถวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของตนเองเพื่อการสัมภาษณ์งาน
4. เข้าใจมารยาทการสื่อสารในการทำงานและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
5. พัฒนาบุคลิกภาพและแสดงความเชื่อมั่นในตนเองเพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้สัมภาษณ์งาน
6. พัฒนาทักษะทางสังคมเพื่อการสื่อสารในบริบทการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
7. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการหางานและข้อมูลเกี่ยวกับองค์กรที่สนใจปฏิบัติงาน
8. สามารถใช้ภาษาในการอ่านประกาศงานและข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร การเขียนประวัติย่อและการสัมภาษณ์งาน

กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป แบบเลือก

8 หน่วยกิต

IST20 1501 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

2(2-0-4)

(Thai for Communication)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักภาษาไทย ทักษะการใช้ภาษาไทยทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน การเรียบเรียงภาษาไทยเพื่อการติดต่อสื่อสารและนำเสนองาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แสดงออกถึงความมีระเบียบวินัยในการเข้าชั้นเรียน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความซื่อสัตย์ สุจริตในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
2. สามารถอธิบายความสำคัญของการใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร
3. แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลาในงานที่ได้รับมอบหมาย
4. สามารถประยุกต์ใช้ภาษาไทยในติดต่อสื่อสารและนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ ได้
5. มีทักษะในการใช้และสามารถใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

IST20 1502 ศิลปวิจารณ์

2(2-0-4)

(Art Appreciation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมายของศิลปะ แรงบันดาลใจสำหรับการสร้างสรรค์ของศิลปินในหลากหลายมิติ คุณค่าและสุนทรียะทางจิตใจ บริบทของศิลปะ วัฒนธรรมทางสายตาสู่การตีความหมายของศิลปะ บทบาทและผลกระทบของ ศิลปะในสังคมและวัฒนธรรมโลกผ่านมุมมองที่หลากหลาย การสร้างสรรค์งานศิลปะที่มีคุณค่าต่อตนเองและผู้อื่น ศิลปะและพิพิธภัณฑ์ ศิลปะสาธารณะ ดนตรีและศิลปะบำบัด ศิลปะเพื่อชีวิตที่พอเพียง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความต้องการสำรวจ “ศิลปะ” ในหลายรูปแบบ
2. แสดงบุคลิกภาพของผู้ชื่นชมศิลปะทั้งในมุมมองส่วนบุคคลและกลุ่ม
3. แสดงบุคลิกของผู้ชื่นชมศิลปะและเปรียบเทียบลักษณะของศิลปะในวัฒนธรรมต่าง ๆ
4. มีทักษะในการคิดการเข้าใจองค์ประกอบทางศิลปะ เหตุผลและการสร้างสรรค์ ดำรงชีวิตได้อย่างดี และซาบซึ้งในสุนทรียภาพ

IST20 1503 สุขภาพองค์รวม (Holistic Health) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพองค์รวมและคุณภาพสุขภาพ การควบคุมน้ำหนัก การนอนหลับและการพักผ่อน สมานกับสุขภาพทางใจ การจัดการความเครียด การเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย สุขภาพทางเลือก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสุขภาพตามหลักแนวคิดการดูแลสุขภาพแบบองค์รวมทั้งด้านกาย ใจ สังคมและจิตวิญญาณ ภายใต้บริบทและระบบบริการสุขภาพของไทยได้อย่างเหมาะสม
2. เกิดความเข้าใจในเรื่องการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการเสริมสร้างสุขภาพกายและจิตรวมทั้งทักษะชีวิตต่าง ๆ ได้
3. ประยุกต์ความรู้ในการพัฒนาบุคลิกภาพ จิตใจ อารมณ์ และการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกายได้

IST20 1504 กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law in Daily Life) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของกฎหมาย ลำดับชั้นของกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับทะเบียนราษฎร กฎหมายที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กฎหมายเกี่ยวกับบุคคล ทรัพย์สิน นิติกรรมและสัญญา สัญญาคู่ยืม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาจ้างทำของ สัญญาซื้อขาย สัญญาเช่าทรัพย์สิน สัญญาเช่าซื้อ สัญญาค้ำประกัน สัญญาจำนอง กฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับครอบครัวและมรดก กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค และกฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนมีทักษะในการนำหลักการของกฎหมายไปพัฒนาพฤติกรรมของตนเองให้เป็นพลเมืองที่มีวินัย มีความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ต่อสังคม
2. ผู้เรียนมีทักษะของการเรียนรู้หลักการของกฎหมายที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาแบบแผนของการดำรงชีวิตของตนเองได้อย่างมีคุณภาพ

IST20 2501 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ 2(1-2-3)
(Professional and Community Engagement)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทำโครงการและกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ของผู้เรียนผ่านการทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพอันเป็นการเสริมสร้างทักษะชีวิตและตอบสนองต่อวิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์ของชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนมีทักษะในการพัฒนาทุนมนุษย์ของตนเองผ่านการนำความรู้ด้านนวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการไปถ่ายทอดเพื่อการแก้ไขปัญหาของชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม
2. ผู้เรียนมีทักษะเพื่อการเป็นพลเมืองที่มีจิตอาสาและการพัฒนาคุณภาพของสุภาพชนในการทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ

IST20 2502 ไทยศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรม 2(2-0-4)
(Pluri-Cultural Thai Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสังคมและวัฒนธรรมไทย พหุลักษณะในพัฒนาการทางเศรษฐกิจและการเมืองไทย ความสำคัญของพหุปัญญาชาวบ้าน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในกระแสโลก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุลักษณะของสังคมวัฒนธรรมไทยและความเป็นพลเมืองของตนเอง
2. นักศึกษาเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีทักษะการวิเคราะห์วิจารณ์ด้วยเหตุผลทางวิชาการในการทำ ความเข้าใจพัฒนาการและปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจสังคมและการเมืองไทย
3. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและนำเสนอผลงานด้วยความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ
4. นักศึกษาแสดงถึงการมีจิตอาสา สำนึกสาธารณะ และมีฐานคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผ่านงานศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอผลงานด้วยกระบวนการกลุ่ม

IST20 2503 อาเซียนศึกษา 2(2-0-4)
(ASEAN Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเป็นมาและเป้าหมายของประชาคมอาเซียน เอกภาพบนพื้นฐานของความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม การเคารพสิทธิ หน้าที่พลเมืองและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ภายใต้การปกครองที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศสมาชิก การอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขและสันติภาพกับเพื่อนในอาเซียน คุณภาพชีวิตในระบบการศึกษาและการทำงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ตระหนักถึงบทบาทของประชาคมโลกต่อบริบททางสังคมของอาเซียนและประเทศไทย
2. มีเจตคติที่ดีต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรม แนวคิดทางศาสนาและการดำเนินชีวิตของเพื่อนร่วมสังคมในอาเซียน
3. สามารถอธิบายถึงปัจจัยทางสังคมที่สำคัญซึ่งส่งผลต่อความขัดแย้งในประเทศสมาชิกอาเซียน
4. สามารถค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่ออธิบายวิถีชีวิต แนวคิดของคนในอาเซียนและบริบททางสังคมของอาเซียน รวมทั้งสามารถยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องมาอธิบายประกอบและเชื่อมโยงกับข้อมูลดังกล่าวได้
5. สามารถใช้ภาษาในการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบการอภิปราย การเขียนและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมตอบคำถามของเพื่อนร่วมห้องได้อย่างมั่นใจโดยการเตรียมพร้อมในการสืบค้นข้อมูลนอกห้องเรียน และมีข้อมูลทางวิชาการมารองรับข้อโต้แย้งของตน

IST20 2504 การคิดเชิงออกแบบ 2(2-0-4)
(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การคิดอย่างสร้างสรรค์ การตั้งโจทย์และการแก้ไขปัญหา การระดมความคิดและการออกแบบเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของสังคม การสร้างต้นแบบ การปรับใช้นวัตกรรมอย่างเหมาะสม การถอดบทเรียน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการและกระบวนการการคิดเชิงออกแบบได้
2. ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการออกแบบโครงงานนวัตกรรมได้

IST20 2505 **รักเจ้าของ**

2(2-0-4)

(Love Yourself)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้ปัจจัยภายในของตนเอง การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การจัดการตนเองในเรื่องความคิดและพฤติกรรมในการรับมือกับปัญหา การกำหนดทิศทางชีวิตของตนเองโดยคำนึงถึงความยุติธรรมต่อผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถวิเคราะห์และบอกปัจจัยภายในของตนเอง ประกอบด้วย แรงบันดาลใจ แรงจูงใจ เพื่อการมีคุณค่าในตนเองและการพัฒนาตนเอง
2. เข้าใจตนเองและสังคมที่ตนเองดำรงอยู่ และเข้าใจผู้อื่นและสังคมของเขา เช่น ครอบครัว ชุมชน องค์กร
3. อธิบายการจัดการตนเอง ด้วยการเปลี่ยนความคิด การสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ และการเผชิญกับปัญหาและแสดงออกอย่างเหมาะสม
4. วางแผนการดำเนินชีวิตด้วยการวางเป้าหมาย การแผนชีวิตอย่างสมดุลกับทุนทางสังคม และการพัฒนาตนเองโดยเริ่มด้วยการเปลี่ยน mindset
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยมีพื้นฐานจากการเข้าใจหลักพื้นฐาน บทบาท การสื่อสารของการทำงานเป็นทีมที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวได้

หมวดวิชาเฉพาะ	120 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	41 หน่วยกิต
SCIO2 1111 เคมีพื้นฐาน 1	4(4-0-8)
(Fundamental Chemistry I)	

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี
2. สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนได้
3. สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. มีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCI02 1112 **ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1** 1(0-3-3)
 (Fundamental Chemistry Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : SCI02 1111 เคมีพื้นฐาน 1 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาถึงเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี และการทำปฏิบัติการในหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ สมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว แบบจำลองโลหะ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส จลนศาสตร์เคมี และปฏิกิริยาเคมีแบบต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและปฏิบัติตัวได้ถูกต้อง
2. รู้จักชื่อและการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี
3. ทำการทดลองเก็บแก๊สโดยการแทนที่น้ำและใช้ผลการทดลองคำนวณสมบัติของแก๊สได้ถูกต้อง
4. อ่านอุณหภูมิจากเทอร์โมมิเตอร์ได้ถูกต้อง หาจุดเยือกแข็งของของเหลว และใช้สมบัติคอลลิเกทีฟคำนวณหามวลโมเลกุลของสารได้
5. อธิบายโครงสร้างของพื้นฐานของแข็งได้
6. ทำการไทเทรตแบบตรงและแบบย้อนกลับเพื่อหาความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
7. ใช้เทคนิคการไทเทรตในการหาค่าคงที่การละลายของสารได้
8. หาอันดับของปฏิกิริยาสำหรับปฏิกิริยาที่กำหนดให้ได้
9. อธิบายลักษณะของปฏิกิริยาเคมีแบบต่าง ๆ ได้

SCI03 1001 แคลคูลัส 1

4(4-0-8)

(Calculus I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน อินทิกรัลจำกัดเขต และ ทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณหาลิมิตของฟังก์ชันโดยใช้นิยามของลิมิต กฎของลิมิต หรือกฎของโลปีตาล
2. ตรวจสอบฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ว่าเป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
3. คำนวณหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ อาทิเช่น ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้นิยามของอนุพันธ์หรือกฎของอนุพันธ์
4. ประยุกต์อนุพันธ์มาใช้ในการร่างกราฟของฟังก์ชัน
5. ประยุกต์ใช้การประมาณค่าเชิงเส้นและวิธีนิวตันในการประมาณค่ารากของสมการ
6. คำนวณปริพันธ์จำกัดเขตของเอกนามตรีโกณมิติโดยใช้นิยามผลรวมรีมันท์
7. คำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันพื้นฐาน โดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนค่า

SCI03 1002 แคลคูลัส 2

4(4-0-8)

(Calculus II)

วิชาบังคับก่อน : SCI03 1001 แคลคูลัส 1

เทคนิคการหาปริพันธ์ (ฟังก์ชันตัวแปรเดียว) ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ลำดับและอนุกรม พหุนามเทย์เลอร์และอนุกรมเทย์เลอร์ เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณหาปริพันธ์โดยเทคนิคการหาปริพันธ์แบบต่าง ๆ ได้แก่ เทคนิคการหาปริพันธ์ โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย การแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ และการแทนค่าอื่น ๆ
2. เรียนรู้และคำนวณปริพันธ์ไม่ตรงแบบ
3. คำนวณหาลิมิตของลำดับและอนุกรมโดยใช้บทนิยามของลิมิตหรือกฎของลิมิต
4. คำนวณพหุนามเทย์เลอร์และอนุกรมเทย์เลอร์
5. คำนวณการดำเนินการของเวกเตอร์บนปริภูมิสามมิติ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา
6. สร้างสมการเส้นตรงและสมการระนาบบนปริภูมิสามมิติ
7. หาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์บนปริภูมิสามมิติ และคำนวณหาความยาวของเส้นโค้ง
8. อธิบายได้ว่าฟังก์ชันหลายตัวแปรที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
9. คำนวณอนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ระดับทิศทาง และเกรเดียนต์
10. หาค่าสุดขีดเฉพาะที่ของฟังก์ชัน 2 ตัวแปร

SCI03 1005 แคลคูลัส 3

4 4-0-8)

(Calculus III)

วิชาบังคับก่อน : SCI03 1002 แคลคูลัส 2

การหาปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ในพิกัดทรงกระบอก และปริพันธ์ในพิกัดทรงกลม สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง ปัญหาค่าตั้งต้น วิธีการอนุกรมกำลัง การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วาดกราฟในพิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวควอดริกในสามมิติ
2. หาปริพันธ์สองชั้นและสามชั้น โดยสามารถวาดกราฟของอาณาบริเวณที่เกี่ยวข้อง ในพิกัดเชิงฉาก เชิงขั้ว ทรงกระบอก และทรงกลม
3. หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งได้
4. หาผลเฉลยของปัญหาค่าตั้งต้นสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งได้
5. หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสองได้
6. หาผลเฉลยของปัญหาค่าตั้งต้นสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสองได้
7. ใช้วิธีการอนุกรมกำลังหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้
8. เชื่อมโยงการประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์กับปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และปัญหาอื่นในชีวิตประจำวันได้

SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1

4(4-0-8)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นและแบบหมุน โมเมนตัมเชิงเส้น โมเมนตัมเชิงมุม พลังงานกล ทฤษฎีบท งานพลังงาน ความยืดหยุ่น การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การแกว่งกวัดแบบหนึ่งและเรโซแนนซ์ การแผ่ของคลื่น คลื่นเสียง การไหลของของไหล ความร้อน และ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของปริมาณทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้
2. คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ได้ ด้วยการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
3. ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงานได้
4. ระบุสถานการณ์ที่ระบบมีค่าพลังงานกลคงตัวหรือมีโมเมนตัมคงตัวได้
5. ระบุชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์โมนิกแบบหนึ่งวงได้
6. ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติได้
7. ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส
8. ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้

SCI05 1002 ฟิสิกส์ 2 4(4-0-8)
(Physics II)

วิชาบังคับก่อน : SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1

สนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า กระแสและความต้านทาน สนามแม่เหล็กและการเหนี่ยวนำ
วงจรไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์ คลื่นแสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. บรรยายแนวคิดของแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า แสงเชิงกายภาพ และฟิสิกส์ยุคใหม่ ที่มีบทบาทในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. แสดงปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัมในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เห็นในเชิงคณิตศาสตร์
3. ทำนายผลของสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแม่เหล็กไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม

SCI05 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)
(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กับฟิสิกส์ 1 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชาการทดลองต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ที่จะสนับสนุนทฤษฎีในวิชาฟิสิกส์ 1 และเพื่อประสบการณ์ด้านการทดลอง จะต้องทำการทดลองทางด้านกลศาสตร์ คลื่นและของไหล 8 การทดลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอะนาล็อกและดิจิตอลในการวัดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ 1
2. ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด
3. บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการ
4. วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

SCI05 1192 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2** 1(0-3-0)
(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : SCI05 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และ SCI05 1002 ฟิสิกส์ 2 หรือผ่านการเรียน SCI05 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มาแล้ว และกำลังเรียน SCI05 1002 ฟิสิกส์ 2 อยู่ หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา เช่นเดียวกับวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 แต่ทดลองในเรื่อง แสง อิเล็กทรอนิกส์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก และกัมมันตภาพรังสี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอะนาล็อกและดิจิทัลในการวัดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ 2
2. ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด
3. บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการ
4. วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

ENG35 2001 **คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมการผลิต** 2(1-3-5)
(Mathematics for Manufacturing Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์เบื้องต้น ประกอบด้วยตรีโกณมิติ เรขาคณิต มีการเรียนรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นในบริบทของพีชคณิตเชิงเส้นหรือระบบเชิงเส้น นอกจากนี้มีการเรียนการสอนเกี่ยวกับการใช้เมทริกซ์ และเวกเตอร์สำหรับการเรียนรู้ระบบสมการเชิงเส้น ความสำคัญของการนำสมการพีชคณิตเชิงเส้นไปใช้งาน ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เทคนิคการนำสูตรการคำนวณ วิธีการ และการวิเคราะห์สมการ ที่จะได้นำไปใช้ในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับการโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาด้านการขนส่ง ตลอดจนการเรียนรู้ถึงการใช้งานซอฟต์แวร์ช่วยคำนวณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นำระบบพีชคณิตเชิงเส้น และเมทริกซ์ไปใช้แก้ปัญหาอย่างง่าย และเป็นระบบ ในการแก้สมการระบบเชิงเส้นและเมทริกซ์
2. นำทฤษฎีของโครงสร้างคณิตศาสตร์เพื่อสร้างรูปแบบจำลองสำหรับปัญหาประยุกต์
3. ใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแสดงและแก้ปัญหสมการ

ENG35 2002 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมการผลิต

4(4-0-8)

(Physic Mechanics for Manufacturing Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำเกี่ยวกับกระบวนการวัดและหน่วยวัด การวิเคราะห์แรงที่กระทำกับโครงสร้างทางวิศวกรรมในสภาวะสมดุล คุณสมบัติของแรง โมเมนต์ คู่ควบ และผลลัพธ์ของระบบแรง สภาวะสมดุล แรงเสียดทาน เซนทรอยด์ โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ พื้นฐานของกลศาสตร์นิวโทเนียนซึ่งครอบคลุมถึง จลนศาสตร์ และจลนพลศาสตร์ การเคลื่อนที่ที่สัมพันธ์กับตำแหน่งอ้างอิงที่เคลื่อนที่ งานและพลังงาน แรงกระตุ้นและโมเมนตัม พลศาสตร์ของวัสดุแข็งเกร็ง แนะนำเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ การวิเคราะห์งานและพลังงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ระบุหน่วยของปริมาณพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิศวกรรม
2. วาดฟรีบอดีไดอะแกรมสำหรับวัตถุแข็งเกร็ง โครงกรอบและเครื่องจักรกล และสร้างสมการสภาวะสมดุลสำหรับไดอะแกรมนั้น
3. นำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ของแข็งไปใช้เพื่อคำนวณแรง ระยะโก่ง โมเมนต์ ความเค้น และความเครียด
4. วิเคราะห์ผลกระทบของระบบแบ่งแรงซึ่งประกอบด้วยการคำนวณเซนทรอยด์และโมเมนต์ความเฉื่อย
5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจลนศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยการคำนวณความเร็วและความเร่งของอนุภาค
6. นำทฤษฎีความสัมพันธ์ของความเร็วและความเร่งไปใช้แก้ปัญหาจลนศาสตร์ของอนุภาค
7. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของจลนศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยการคำนวณความเร็วและความเร่งของอนุภาค
8. เลือกสมการพื้นฐานของกลศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ เช่น การอนุรักษ์พลังงาน การอนุรักษ์โมเมนตัม กฎข้อที่ 2 ของนิวตัน เป็นต้น
9. อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบ

ENG35 2003 ฟิสิกส์ของการสั่นสะเทือนสำหรับวิศวกรรมการผลิต

2(2-0-4)

(Physics of Vibrations for Manufacturing Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เนื้อหาเบื้องต้นของการสั่นสะเทือนของโมเดลทางเครื่องกล ระบบที่มีลำดับชั้นความอิสระ
อันดับหนึ่ง การสั่นแบบอิสระและแบบบังคับ การหาความถี่ธรรมชาติ การสั่นพ้อง การสั่นแบบไม่มีความหน่วง
และมีความหน่วง แนะนำเบื้องต้นสำหรับระบบที่มีลำดับชั้นความอิสระหลายลำดับและรูปร่างการสั่น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายระบบที่มีลำดับชั้นความอิสระอันดับหนึ่ง
2. อธิบายระบบที่มีลำดับชั้นความอิสระหลายลำดับ
3. สร้างแบบจำลองการสั่นลำดับชั้นความอิสระอันดับหนึ่งในรูปแบบสมการเชิงอนุพันธ์
สามัญ
4. แก้ปัญหาประเภทการสั่นแบบอิสระ และการสั่นแบบบังคับ
5. คำนวณการใช้ตัวดูดซับการสั่นเพื่อลดและควบคุมการสั่น

ENG35 2004 ฟิสิกส์ของไหลและความร้อนสำหรับวิศวกรรมการผลิต

4(4-0-8)

(Physic Fluid and Heat for Manufacturing Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นิยามของความร้อนและของไหล ค่าความจุความร้อน หน่วยวัด แหล่งกำเนิดความร้อน การเผาไหม้ (ของแข็ง ของเหลว แก๊ส) กฎข้อที่ 1 และ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ เครื่องยนต์ความร้อน และวัฏจักร การทำความเย็น การถ่ายเทความร้อน (การเหนี่ยวนำ การพา การแผ่) อุปกรณ์การถ่ายเทความร้อน การไหลของของไหลและแรงขับเคลื่อน การระบายความร้อนในอุปกรณ์ ประเด็นที่ต้องคิดถึงในการออกแบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับความร้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรความร้อน
2. อธิบายหลักการของกฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิกส์
3. เขียนและอธิบายความหมายเชิงกายภาพของสมการการควบคุมความร้อนและการไหล
4. นำสมการการไหลไปใช้ในปัญหาเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับความร้อนและการไหล
5. แก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการถ่ายเทความร้อน
6. นำทฤษฎีการวิเคราะห์มิติไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความร้อนและการไหล

ENG35 2005 อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมการผลิต 2(1-3-5)
(Basic Electronics for Manufacturing Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการมอบความรู้เบื้องต้นด้านแนวคิดและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่จำเป็นสำหรับวิศวกรรมการผลิต โดยจะครอบคลุมถึงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิทัล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานและคุณลักษณะของเซมิคอนดักเตอร์ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ และออปแอมป์
2. อ่านและแปลความหมายของแผนผังอิเล็กทรอนิกส์
3. ออกแบบวงจรอนาล็อกอย่างง่ายโดยใช้อุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยไดโอด ทรานซิสเตอร์ และออปแอมป์
4. ใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ประเภทดิจิทัล เช่น ออสซิลเลเตอร์ รีเลย์ ตัวแปลงข้อมูล ในการออกแบบวงจร หรือระบบดิจิทัล

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์ 15 หน่วยกิต
ENG20 1010 แนะนำวิชาชีพวิศวกร 1(0-3-3)
(Introduction to Engineering Profession)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์ องค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณวิศวกร ความปลอดภัยในงานวิศวกรรม แนะนำวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมจากหลักสูตรต่าง ๆ โดยนักศึกษาต้องเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการของหลักสูตรต่าง ๆ ที่เปิดสอนในสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ให้ได้ อย่างน้อย 8 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายจรรยาบรรณวิศวกรได้
2. อธิบายความสำคัญของความปลอดภัยในงานวิศวกรรมได้
3. เข้าใจวิชาชีพด้านวิศวกรรมศาสตร์ของสาขาวิชาต่างๆ
4. ระบุสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ที่นักศึกษาสนใจเลือกศึกษาต่อในอนาคตได้

ENG23 1001 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 2(1-3-5)
(Computer Programming I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของระบบและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ หลักการประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย การกำหนดตัวแปร นิพจน์ ประโยคควบคุม การฝึกปฏิบัติการโปรแกรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เข้าใจถึงการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. สามารถประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
3. เข้าใจลักษณะและวิธีการทำงานของขั้นตอนวิธีในการโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์
4. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับและประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น

ENG25 1010 การเขียนแบบวิศวกรรม 1 2(1-3-5)
(Engineering Graphics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเขียนตัวอักษร เรขาคณิตพรรณนา การอ่านและเขียนภาพฉายตั้งฉากและภาพฉายสามมิติ มาตรฐาน การกำหนดมิติและความเผื่อในงานเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น ภาพตัด ภาพช่วย การเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า แบบรายละเอียดและแบบภาพประกอบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อ่านสัญลักษณ์และมาตรฐานของแบบงานเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้
2. เขียนแบบภาพร่างด้วยมือเปล่าได้
3. อ่านและเขียนภาพฉายตั้งฉาก ภาพฉายสามมิติ เรขาคณิตพรรณนา และภาพตัดได้
4. เข้าใจวิธีการกำหนดมิติและความเผื่อในงานเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น
5. เขียนแบบประกอบ และแบบรายละเอียด เบื้องต้นได้

ENG31 1001 วัสดุวิศวกรรม**4(4-0-8)**

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประเภทของวัสดุวิศวกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งานของวัสดุวิศวกรรม เช่น โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และคอมโพสิต โครงสร้างผลึกของโลหะ การตรวจสอบโครงสร้างมหภาคและจุลภาค สมบัติทางกลและวิธีการทดสอบทางกล แผนภูมิสมดุลเฟสและการแปลความหมาย กระบวนการผลิตและขึ้นรูปโลหะ การอบชุบโลหะ การกัดกร่อนในโลหะและการป้องกัน โครงสร้างและสมบัติของวัสดุเซรามิก เซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกขั้นสูง กระบวนการผลิต สมบัติทางวิศวกรรมของเซรามิก วัสดุพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน พอลิเมอร์ผสม พอลิเมอร์คอมโพสิตสมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ กระบวนการการสังเคราะห์และสมบัติพื้นฐานของพอลิเมอร์ การย่อยสลายของพลาสติก การประยุกต์ใช้วัสดุในงานพื้นฐานด้านวิศวกรรม นวัตกรรมวัสดุ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทวัสดุวิศวกรรม อธิบายสมบัติเบื้องต้นของวัสดุ วิธีการทดสอบ วิเคราะห์สมบัติและแปลผลได้
2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการผลิตขึ้นรูปและการปรับปรุงสมบัติ
3. เลือกใช้วัสดุในทางวิศวกรรมได้
4. สร้างแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมวัสดุในงานวิศวกรรม

ENG35 2012 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน**1(0-3-3)**

(Basic Manufacturing Processes Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการฝึกปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตดั้งเดิม เช่น การหล่อ การขึ้นรูปโลหะแผ่น การฉีดยาและการอัดขึ้นรูปพลาสติก การขึ้นรูปด้วยเครื่องจักร การเชื่อมและการต่อ และการปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุด้วยกรรมวิธีทางความร้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายงานหรือชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการผลิตจากมุมมองจากการปฏิบัติ
2. แสดงให้เห็นถึงทักษะการเตรียมชิ้นส่วนที่ผ่านการผลิตด้วยกระบวนการผลิตพื้นฐาน
3. สื่อสารถึงผลการทดลองผ่านการเขียนรายงานปฏิบัติการและการนำเสนอปากเปล่า

ENG35 2013 การเขียนแบบการผลิต
(Production Drawing)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กระบวนการออกแบบ และเครื่องมือทางด้านกราฟิกสำหรับการสื่อสารเบื้องต้นที่ใช้โดยวิศวกร การบันทึกเอกสารของการออกแบบโดยการวาดด้วยมือ และการวาดเชิงวิศวกรรม หลักการพื้นฐานของเรขาคณิตเชิงพรรณนา การใช้เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ หลักการเบื้องต้นของการออกแบบเพื่อกระบวนการผลิต เน้นการทำงานเป็นกลุ่ม และการวิจารณ์โดยเพื่อร่วมกลุ่มสำหรับการผลิตขึ้นส่วนเพื่อการประกอบ โครงการการออกแบบแนวความคิดที่นำเสนอผ่านแบบทางวิศวกรรม และการทำปฏิบัติการผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อ่านและอธิบายแบบวิศวกรรม และแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการใช้งานคำศัพท์และสัญลักษณ์ในการสื่อสารเชิงวิศวกรรม
2. เขียนแบบทางวิศวกรรม และสร้างเอกสารที่ใช้ในการสื่อสารซึ่งประกอบด้วยการอธิบายอุปกรณ์เชิงกล และระบบผ่านจุด เวกเตอร์ และพื้นผิว
3. เลือกใช้ภาพถ่ายสองมิติ ภาพตัด ภาพช่วย และภาพสามมิติเพื่อสื่อสารแนวคิดของแบบทางวิศวกรรมให้กับผู้ผลิตได้อย่างเหมาะสม
4. กำหนดมิติ และความคลาดเคลื่อนทางเรขาคณิตเพื่อสื่อสารข้อกำหนดการออกแบบการทำงานของชิ้นส่วนได้อย่างเหมาะสม
5. คำนวณความคลาดเคลื่อนของขนาดที่จำเป็นเพื่อรับรองความสัมพันธ์ของการทำงานกับการประกอบชิ้นส่วนหลายชิ้นส่วนเข้าด้วยกัน
6. สร้างและกำหนดแนวคิดวิธีแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรม
7. ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยการออกแบบเพื่อสร้างเอกสารแบบทางวิศวกรรม

ENG35 2014 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตยุคดิจิทัล

1(0-3-5)

(Digital Manufacturing Processes Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการปฏิบัติการในกระบวนการที่ไม่ใช่กระบวนการดั้งเดิมด้านการผลิต เช่น เครื่องซีเอ็นซี เครื่องสแกนสามมิติ การสร้างชิ้นงานต้นแบบอย่างรวดเร็ว และการตัดด้วยเลเซอร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายงานหรือชิ้นงานที่ได้จากกระบวนการผลิตจากมุมมองที่ได้จากการปฏิบัติ
2. แสดงให้เห็นถึงทักษะการเตรียมชิ้นส่วนที่ผ่านการผลิตด้วยกระบวนการผลิตที่ทันสมัย
3. สื่อสารถึงผลการทดลองผ่านการเขียนรายงานปฏิบัติการ

กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

ENG35 2011 แนะนำวิศวกรรมการผลิต

1(0-3-3)

(Orientation to Manufacturing Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เตรียมพื้นฐานของผู้ศึกษาด้านวิศวกรรมการผลิต ศึกษาภาพรวมของหลักสูตรและภาพรวมของการประกอบวิชาชีพ อธิบายผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ศึกษาอุปกรณ์ เครื่องมือ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นเพื่อช่วยในเรียนรู้ การเขียนรายงาน การนำเสนองานทางวิศวกรรม ความสำคัญของระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรมและอุปกรณ์พื้นฐานของระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม เช่น เซนเซอร์ ระบบกระตุ้น มอเตอร์ ระบบอัตโนมัตินิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายความสำคัญและบทบาทของวิศวกรรมการผลิตได้
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ENG35 2020 **โครงการการออกแบบกระบวนการผลิต** 2(1-3-5)
 (Manufacturing Processes Design Project)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 2012 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน,
 ENG35 2013 การเขียนแบบการผลิต,
 ENG35 2014 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตยุคดิจิทัล,
 ENG35 2021 การผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย,
 ENG35 2022 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต,
 หรือกำลังเรียนอยู่

รายวิชานี้เป็นรายวิชาโครงการสำหรับการออกแบบกระบวนการผลิต ผู้เรียนจะร่วมทีมทำโครงการบูรณาการจากข้อกำหนดและความต้องการเพื่อเสนอแนวทาง โดยความต้องการเฉพาะจะแตกต่างกันไปตามแต่ละโครงการ ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อเสนอแนวความคิด และใช้ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อตัดสินแนวความคิด โครงการจะประกอบไปด้วยความท้าทายที่ต้องประยุกต์ใช้ทักษะด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และอาจรวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรมอื่น ๆ ประกอบกับการวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอน ทักษะด้านการสื่อสาร รวมถึงการทำงานอย่างมีจรรยาบรรณวิชาชีพในกลุ่มของตนเอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ออกแบบกระบวนการผลิตทั้งในด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ภายใต้ข้อกำหนดที่เป็นไปได้ และมาตรฐานที่เหมาะสม
2. เขียนและนำเสนอกระบวนการผลิตที่เป็นไปได้สำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมเชิงเทคนิค
3. ใช้ทักษะด้านการจัดการโครงการและการทำงานเป็นทีมเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขภายในเวลาที่กำหนด
4. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจหมายถึง โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสเซอร์ สเปรดชีท โปรแกรมนำเสนอ หรือโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อช่วยในการสื่อสาร และนำเสนอ

ENG35 2021 การผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย 1(0-3-3)
(Computer Aided Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เนื้อหาประกอบด้วย มาตรฐานการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์การออกแบบ กระบวนการขึ้นรูปโดยวิธีนำเนื้อวัสดุออก เครื่องจักรซีเอ็นซี การกลึงการกัด เครื่องมือตัด รายวิชานี้ผู้เรียนจะได้ฝึกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อควบคุมทางเดินของเครื่องมือตัดของเครื่องจักรซีเอ็นซี เช่น M-code G-code

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง CNC ได้
2. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเชิงพาณิชย์ช่วยในการวิเคราะห์ ประเมินกระบวนการผลิตเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้
3. ค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อบรรลุลูกงานที่ได้รับมอบหมาย

ENG35 2022 วัสดุและกรรมวิธีการผลิต 2(1-3-5)
(Materials and Manufacturing Processes)

วิชาบังคับก่อน : ENG31 1001 วัสดุวิศวกรรม

รายวิชาศึกษาเรื่องกระบวนการหลักของการผลิต โดยจะแสดงให้เห็นถึงกระบวนการจากการออกแบบสู่การเป็นผลิตภัณฑ์ โดยรายวิชาจะพูดถึงการเข้าใจกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรม และเชื่อมโยงความต้องการด้านการออกแบบของชิ้นส่วนกับกระบวนการผลิตที่เหมาะสม รายวิชาจะอภิปรายถึงวิธีการที่ใช้ประโยชน์จากกระบวนการผลิตผ่านคุณสมบัติของวัสดุ และวิชานี้จะเน้นถึงคำแนะนำที่สำคัญในการออกแบบที่ส่งผลให้กระบวนการผลิตประสบผลสำเร็จ รายวิชามีโครงการปฏิบัติการเพื่อจำลองหลักการการออกแบบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เชื่อมโยงประเภทวัสดุกับกระบวนการแปรรูป
2. อธิบายการปฏิบัติงานและเครื่องมือหลักในกระบวนการผลิต
3. แสดงให้เห็นถึงตัวแปรในการออกแบบเพื่อกำจัดผลิตภัณฑ์ที่มีข้อบกพร่อง
4. ตรวจสอบแบบทางวิศวกรรมของชิ้นส่วน ค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และอธิบายถึงขั้นตอนกระบวนการผลิตที่เป็นไปได้ในการผลิตชิ้นส่วนนั้น

ENG35 2031 การออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรกล **2(1-3-5)**
(Machine Structure Design)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 2001 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมการผลิต

ENG35 2002 ฟิสิกส์กลศาสตร์สำหรับวิศวกรรมการผลิต

รายวิชานี้ครอบคลุมถึงวิธีการพื้นฐานของการวิเคราะห์สถิตยศาสตร์ และความเสียหายจากการล้าที่สามารถนำไปใช้กับชิ้นส่วนทางวิศวกรรมที่หลากหลาย การทบทวนถึงคุณสมบัติของวัสดุที่สำคัญในการออกแบบ เช่น ความเครียดและความแข็งแรง การฝึกปฏิบัติด้านการทดสอบวัสดุ เช่น การทดสอบแรงดึง การทดสอบแรงบิด การทดสอบความล้า และการทดสอบความคืบ การนำทฤษฎีด้านสถิตยศาสตร์ เช่น ทฤษฎีของ von Mises ไปใช้ในการป้องกันความเสียหายในการกระทำที่เป็นแรงแบบสถิตย์ เงื่อนไขของความเสียหายจากการล้าในการออกแบบที่คำนึงถึงแรงพลศาสตร์ และแนะนำเกี่ยวกับแนวความคิดของการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วาดฟรีบอดีไดอะแกรมของวัตถุแข็งเกร็ง โครงกรอบ และเครื่องจักรกล
2. หาความเครียด ความเค้น และระยะโค้งขององค์ประกอบของเครื่องจักร
3. ประมาณการปัจจัยด้านความปลอดภัยของโครงสร้างอย่างง่ายที่มีแรงกระทำแบบสถิตย์ และแรงกระทำซ้ำ
4. หาความต้องการด้านประสิทธิภาพในการเลือกองค์ประกอบของเครื่องจักรที่มีในเชิงพาณิชย์ เช่น เพลา อุปกรณ์รัด สปริง แบร็ง และเฟือง
5. อธิบายหลักการการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์

ENG35 2032 กลไกและการขับเคลื่อน **3(2-3-7)**
(Mechanism and Drive)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การออกแบบกลไกเป็นส่วนสำคัญของการออกแบบเครื่องจักรมากมาย ในรายวิชานี้เป็นการเรียนรู้เบื้องต้นในหัวข้อการออกแบบเชิงกล การเคลื่อนที่ การวิเคราะห์ความเร็วและความเร่งของเครื่องจักร การสังเคราะห์ชิ้นส่วนกลไก การวิเคราะห์สถิตยศาสตร์ และพลศาสตร์ในกลไก ระบบส่งกำลัง สายพาน การสมดุลมวล เฟืองและขบวนเฟืองที่ใช้ในกลไกของเครื่องจักร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณการเคลื่อนที่ ความเร็ว และความเร่งของกลไก
2. คำนวณสถิตยศาสตร์ และพลศาสตร์ในกลไก
3. คำนวณการสมดุลของมวลที่อยู่กับที่
4. ออกแบบลูกเบี้ยว เฟือง และขบวนเฟือง

ENG35 3040 โครงการระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ**2(1-3-5)**

(Industrial Automation Project)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 3041 เซนเซอร์และแอคชูเอเตอร์ในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ,
 ENG35 3042 พีแอลซีสำหรับการควบคุมระบบอัตโนมัติ,
 ENG35 3043 การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์,
 ENG35 3044 การใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม,
 หรือกำลังเรียนอยู่

รายวิชานี้เป็นรายวิชาโครงการสำหรับระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ ผู้เรียนจะทำโครงการบูรณาการจากข้อกำหนดและความต้องการเพื่อเสนอแนวทางและพัฒนาระบบอัตโนมัติ โดยความต้องการเฉพาะจะแตกต่างกันไปตามแต่ละโครงการ ผู้เรียนจะต้องใช้ความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์เพื่อเสนอแนวความคิด และใช้ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์เพื่อตัดสินแนวความคิด โครงการจะประกอบไปด้วยความท้าทายที่ต้องประยุกต์ใช้ทักษะด้านเซนเซอร์และแอคชูเอเตอร์ หุ่นยนต์ อิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น การโปรแกรมพีแอลซี และอาจรวมถึงความรู้ด้านวิศวกรรมอื่น ๆ ประกอบกับการวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอน ทักษะด้านการสื่อสาร รวมถึงการทำงานอย่างมีจรรยาบรรณวิชาชีพในกลุ่มของตนเอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นำองค์ประกอบทางด้านอุตสาหกรรมอัตโนมัติที่หลายหลายมาควบรวมกันในระบบอัตโนมัติเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านการทำงานที่กำหนด
2. เขียนและนำเสนอแบบเครื่องจักรที่ตอบสนองต่อปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสม
3. ใช้ทักษะด้านการจัดการโครงการและการทำงานเป็นทีมเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขภายในเวลาที่กำหนด
4. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจหมายถึง โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสเซอร์ สเปรดชีท โปรแกรมนำเสนอ หรือโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อช่วยในการสื่อสาร และนำเสนอ

ENG35 3041 เซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ 2(1-3-5)
(Sensors and Actuators in Industrial Automation System)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 2005 อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานสำหรับวิศวกรรมการผลิต

แอกชูเอเตอร์และเซนเซอร์เป็นส่วนประกอบสำคัญในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ เนื่องจากเซนเซอร์เป็นส่วนสำคัญในการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ระบบ และแอกชูเอเตอร์รับผิดชอบการควบคุมการเคลื่อนที่ของระบบ รายวิชานี้มุ่งเน้นการใช้งานเซนเซอร์ทั้งในรูปแบบอนาล็อกและดิจิทัลในระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ รวมถึงการทำความเข้าใจพื้นฐานของกาควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า และระบบนิวเมติก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เข้าใจและอธิบายหลักการของระบบควบคุมการเคลื่อนที่
2. อธิบายหลักการและข้อจำกัดของเซนเซอร์อุตสาหกรรมประเภทต่างๆ
3. อธิบายความแตกต่างระหว่างเซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ประเภทอนาล็อกและดิจิทัล
4. แสดงทักษะด้านการเดินสายไฟสำหรับเซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ใต้อุตสาหกรรม
5. เลือกใช้เซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ที่เหมาะสมตามความต้องการหรือข้อจำกัดที่กำหนดให้

ENG35 3042 พีแอลซีสำหรับการควบคุมระบบอัตโนมัติ

2(1-3-5)

(Programmable Logic Controller for Automated Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พีแอลซีเป็นอุปกรณ์ที่ถูกใช้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรม และเชิงพาณิชย์ ซึ่งพีแอลซีเป็นอุปกรณ์ที่สามารถโปรแกรมให้ทำงานควบคุม และนำมาใช้แทนที่การทำงานของรีเลย์ โดยเอชเอ็มไอเป็นส่วนสื่อสารกับผู้ใช้ผ่านหน้าจอ และควบคุมพีแอลซีในกระบวนการผลิต รายวิชานี้ครอบคลุมถึงโครงสร้างด้านฮาร์ดแวร์ของพีแอลซี อินพุตและเอาต์พุต การทำงานกับพีแอลซี การเขียนโปรแกรมแลตเตอร์และบล็อกการทำงาน การสั่งงานแบบบิต การจับเวลาและตัวนับ การใช้งานและโปรแกรมเอชเอ็มไอเบื้องต้น การใช้งานเอชเอ็มไอร่วมกับพีแอลซีเพื่อแสดงผลและควบคุมข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้งานพีแอลซีในการควบคุมกระบวนการและระบบอัตโนมัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ออกแบบและโปรแกรมพีแอลซีเพื่อควบคุมแบบเป็นลำดับขั้น
2. ใช้พีแอลซีเพื่อควบคุมอุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยมอเตอร์ โซลินอยด์ และเซนเซอร์
3. ออกแบบและโปรแกรมพีแอลซีเพื่อทำให้เกิดการทำงานแบบอัตโนมัติในกระบวนการหรือเครื่องจักร
4. ใช้เอชเอ็มไอและพีแอลซีเพื่อทำงานร่วมกันในการติดตามและควบคุมอุปกรณ์หรือเครื่องจักร

ENG35 3043 การเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller Programming) 1(0-3-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นวิธีการเขียนโปรแกรมบนอุปกรณ์ไมโครคอนโทรลเลอร์สำหรับระบบอัตโนมัติ ซึ่งประกอบด้วยการทำงานกับเซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ประเภทดิจิตอลและอนาล็อกเพื่อควบคุมหรือรับข้อมูลจากอุปกรณ์ และวิธีการใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อการสื่อสารอย่างง่าย รายวิชานี้มีการปฏิบัติสำหรับผู้เรียนเพื่อให้ได้ประสบการณ์การใช้งานจริงกับอุปกรณ์ที่ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ต่อพ่วงหลายชนิด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
2. อธิบายหลักการทำงานของโปรโตคอลการสื่อสารประเภท UART I2C และ SPI
3. เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อควบคุมเซนเซอร์และแอกชูเอเตอร์ประเภทดิจิตอลและอนาล็อก
4. เขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อสื่อสารกับอุปกรณ์อื่นผ่านโปรโตคอลการสื่อสารแบบ UART I2C และ SPI

ENG35 3044 การใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรม (Industrial Robot Operation) 1(0-3-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หุ่นยนต์อุตสาหกรรมเป็นส่วนสำคัญของระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม จุดมุ่งหมายของรายวิชานี้ให้ผู้เรียนสามารถบูรณาการหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้าไปสู่ระบบอัตโนมัติได้ ผู้เรียนต้องแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการใช้หุ่นยนต์อุตสาหกรรมหลายประเภท เข้าใจองค์ประกอบ และโปรแกรมการทำงานในข้อกำหนด หรือความต้องการของระบบอัตโนมัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แยกแยะประเภทของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมตามองค์ประกอบ
2. ใช้งานหุ่นยนต์อุตสาหกรรมได้ตามความต้องการที่กำหนด
3. สร้างโปรแกรมเพื่อรวมการทำงานของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมเข้ากับระบบอัตโนมัติที่มีอยู่เดิม
4. อธิบายจลน์ศาสตร์แบบตรงและแบบย้อนกลับได้เบื้องต้น

ENG35 3050 **โครงการออกแบบระบบการผลิต** 2(1-3-5)

(Manufacturing System Design Project)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 3051 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม,

ENG35 3052 การวางแผนโรงงาน,

ENG35 3053 การจัดการการดำเนินงาน

หรือกำลังเรียนอยู่

รายวิชานี้เป็นรายวิชาโครงการสำหรับการออกแบบระบบการผลิต ซึ่งครอบคลุมถึงการวิเคราะห์และออกแบบความต้องการของการทำงาน การวางตำแหน่งการทำงานและการศึกษาการเคลื่อนที่ที่สัมพันธ์กับตำแหน่งของสถานีต่าง ๆ การวางแผนเวลา, เวลาในการผลิตที่ต้องการ และรอบการผลิตได้จริง การวางแผนผลิตหลัก และแผนกำลังการผลิต ผู้เรียนจะบูรณาการความรู้ที่ได้รับจากรายวิชาที่เกี่ยวข้องในโมดูล การออกแบบระบบการผลิตเพื่อออกแบบระบบ และ/หรือพัฒนากระบวนการผลิตในสถานประกอบการ การติดตั้งสายการผลิต การจัดทำแผนการผลิตหรือโครงการวิเคราะห์การวางตำแหน่งการผลิตในโรงงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ออกแบบระบบกระบวนการผลิต ให้มีความเป็นไปได้ทั้งในด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์โดยพิจารณาสมดุลสายการผลิต ควบคู่กับหลักการกายศาสตร์และความปลอดภัย
2. เขียนและนำเสนอความคิด และทางเลือกการออกแบบสำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมเชิงเทคนิค
3. ใช้ทักษะด้านการจัดการโครงการและการทำงานเป็นทีมเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขภายในเวลาที่กำหนด
4. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจหมายถึง โปรแกรมเวิร์ดโพรเซสเซอร์ สเปรดชีท โปรแกรมนำเสนอ หรือโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อช่วยในการสื่อสาร และนำเสนอ

ENG35 3051 การศึกษาการทำงานอุตสาหกรรม

2(1-3-5)

(Industrial Work Study)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา วิธีการวิเคราะห์การทำงาน การวัดการทำงาน ขั้นตอน และวิธีการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวในการปรับปรุงการทำงานโดยสร้างแผนภาพ การใช้แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิต แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต แผนภูมิคนกับเครื่องจักร การออกแบบสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับพนักงาน การศึกษาการเคลื่อนไหวแบบไมโคร การหาเวลามาตรฐานการทำงานโดยตรง การสุ่มงาน การหาอัตราประสิทธิภาพการทำงาน ระบบข้อมูลมาตรฐานและการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่สัมพันธ์ในการทำงาน ฝึกปฏิบัติการนักศึกษาเพื่อลดความสูญเสียเปล่าโดยใช้ทฤษฎีการศึกษาการทำงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ประยุกต์ใช้วิธีการศึกษาทำงานด้านวิศวกรรมที่แตกต่างกัน เช่น แผนภาพ, แผนภูมิ, ไดอแกรม ในการวิเคราะห์การดำเนินงานและงาน
2. ประยุกต์ใช้วิธีการวัดผลการทำงานด้านวิศวกรรมที่หลากหลาย เช่น การจับเวลาโดยตรง, เวลาในการผลิตที่ต้องการ, รอบการผลิตจริง, การกำหนดเวลาก่อนติดตั้งสายการผลิตด้วยระบบเวลาการเคลื่อนไหว, ระบบข้อมูลเวลามาตรฐาน และการสุ่มตัวอย่างการทำงานเพื่อวิเคราะห์เวลาการทำงาน
3. เลือกกรณีศึกษาการทำงานเพื่อวิเคราะห์และเตรียมนำเสนอในชั้นเรียน เน้นที่กรณีศึกษาเกี่ยวข้องกับปัญหาการลดเวลาสูญเสียเปล่าในสายการผลิต
4. ทำงานร่วมกันเป็นทีมและการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดการจัดสรรงานในทีม

ENG35 3052 การวางผังโรงงาน
(Plant Layout)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาความต้องการทรัพยากรสนับสนุนกระบวนการผลิต เกี่ยวข้องกับการกำหนดตำแหน่ง, การวางแผน, และการออกแบบแผนกผลิต เน้นไปที่ระบบกระบวนการผลิต, การเลือกเครื่องจักรผลิต, ระบบอัตโนมัติ, อุปกรณ์และเครื่องมือในการขนย้าย และคลังเก็บสินค้า การวิเคราะห์ระบบการไหล ความสัมพันธ์กิจกรรมและความต้องการพื้นที่สำหรับผลิต การพัฒนาวางผังโรงงานและอัลกอริทึมสำหรับออกแบบผังโรงงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถกำหนด และวิเคราะห์ข้อมูลผลิตภัณฑ์, กระบวนการผลิตและตารางการผลิตที่เกี่ยวข้องกับระบบกระบวนการผลิตที่สัมพันธ์กับการออกแบบแผนผังโรงงานให้มีฟังก์ชันการทำงาน
2. ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาการออกแบบแผนผังโรงงานผ่านการใช้แบบจำลองการวางผังโรงงานและอัลกอริทึมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบผังโรงงาน
3. ผู้เรียนสามารถเตรียมและนำเสนอกรณีศึกษาการวางแผนผังโรงงานโดยใช้แบบจำลองการวางผังโรงงานและ/หรืออัลกอริทึม และวัดผลประเมินและเลือกแผนที่เหมาะสม

ENG35 3053 การจัดการการดำเนินงาน
(Operation Management)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแนะนำเกี่ยวแนวความคิด หลักการ ปัญหา และการปฏิบัติสำหรับการบริหารการปฏิบัติการ โดยขยายความในเรื่องกระบวนการบริหารให้มีการปฏิบัติที่ประสิทธิภาพในองค์กรที่มีที่การผลิตสินค้าและองค์ที่เป็นผู้ให้บริการ มีหัวข้อเกี่ยวกับกลยุทธ์การปฏิบัติการ การออกแบบกระบวนการ การจัดการตารางการผลิตหลัก การวางแผนกำลังการผลิต การจัดสมดุลสายการผลิต และการบริหารห่วงโซ่อุปทาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของการใช้กลยุทธ์การผลิตและปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพในองค์กร
2. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างผลิตภัณฑ์หรือบริการในรูปแบบต่างๆและการตัดสินใจด้านการออกแบบการดำเนินงาน กับกลยุทธ์โดยรวมขององค์กร
3. อธิบายและใช้สัมพันธ์ของการวางแผนกำลังการผลิตแบบต่างๆ และการจัดการตารางการผลิตหลัก
4. อภิปรายถึงเป้าหมายการบริหารห่วงโซ่อุปทานและการนำไปใช้ในองค์กรที่ลักษณะแตกต่างกัน
5. แยกประเภทของการบริหารการปฏิบัติการกรณีศึกษาขององค์กร

ENG35 3060 โครงการพัฒนาคุณภาพ 2(1-3-5)
(Quality Improvement Project)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 3061 สถิติสำหรับวิศวกร,
ENG35 3062 การตรวจสอบวัสดุและควบคุมคุณภาพ,
ENG35 3063 ลินและซิกซ์ซิกม่า,
หรือกำลังเรียนอยู่

รายวิชานี้เป็นรายวิชาโครงการความสามารถในการแข่งขันด้านการผลิต ซึ่งครอบคลุมถึง การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ การกระจายตัวแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่อง การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ การถดถอยและความสัมพันธ์ การกำหนดและวัดค่าซิกซ์ซิกม่า เครื่องมือการควบคุมกระบวนการผลิตด้วยสถิติ ลินซิกซ์ซิกม่า ผู้เรียนจะบูรณาการความรู้ที่ได้รับจากโมดูลความสามารถในการแข่งขันด้านการผลิตเพื่อกำหนด โอกาสที่คุ้มค่า การวัดและนำเสนอตัวแปรนำเข้าและนำออกที่สำคัญ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นำความรู้ด้านการวางแผนกลยุทธ์ การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ และเครื่องมือลีนซิกซ์ซิกม่ามาใช้เป็นพื้นฐานในการทำโครงการขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการผลิต
2. เขียนและนำเสนอโครงการขีดความสามารถในการผลิตที่เป็นไปได้สำหรับการ แก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมเชิงเทคนิค
3. ใช้ทักษะด้านการจัดการโครงการและการทำงานเป็นทีมเพื่อเสนอแนวทางแก้ไขภายใน เวลาที่กำหนด
4. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจหมายถึง โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสเซอร์ สเปรดชีท โปรแกรมนำเสนอ หรือโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อช่วยในการสื่อสาร และนำเสนอ

ENG35 3061 สถิติสำหรับวิศวกร

2(1-3-5)

(Statistics for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวความคิดพื้นฐานของการใช้สถิติในบริบทของวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีหัวข้อประกอบด้วยการนำเสนอและวิเคราะห์ข้อมูล การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง (การแจกแจงแบบทวินาม การแจกแจงแบบปัวซอง) และการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง (การแจกแจงมาตรฐาน การแจกแจงแบบเลขชี้กำลัง) ทฤษฎีการสุ่ม การกำหนดและวัดชุกชิกมาสำหรับการใช้งานเครื่องมือในการควบคุมกระบวนการผลิตด้วยสถิติ การฝึกปฏิบัติซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์เพื่อช่วยในการวิเคราะห์สถิติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เลือกประเภทของข้อมูลเพื่อการกระจายตัวที่เหมาะสม
2. เลือกวิธีการทางสถิติเพื่อสร้างแบบจำลองสำหรับการทดสอบสมมติฐาน
3. ระบุและเลือกวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม เช่น การนำเสนอแบบตารางและไดอะแกรม
4. นำซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมมาใช้ในการสื่อสารเพื่อนำเสนอข้อมูลและทดสอบสมมติฐานได้อย่างเหมาะสม
5. ระบุกระบวนการทางสถิติสำหรับการกำหนดและวัดค่าชุกชิกมาสำหรับการควบคุมกระบวนการผลิตด้วยสถิติ

ENG35 3062 การตรวจสอบวัสดุและควบคุมคุณภาพ

2(1-3-5)

(Material Inspection and Quality Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้ช่วยให้รู้วิธีการในการประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือวัดต่างๆ การสอบเทียบ และการควบคุมคุณภาพของชิ้นงานที่ได้จากการผลิต เนื้อหาประกอบด้วยการวัดรูปร่างและคุณสมบัติทางกลของชิ้นงาน รวมถึงการวิเคราะห์ระบบการวัด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ใช้และเลือกใช้เครื่องมือวัดขนาดเชิงเส้นได้อย่างเหมาะสมกับข้อกำหนดของชิ้นงาน
2. ใช้และเลือกใช้เครื่องมือวัดมุมหรือความเอียงได้อย่างเหมาะสมกับข้อกำหนดของชิ้นงาน
3. แยกแยะชนิดของสกรูได้โดยใช้เครื่องมือวัดหรือเกจเทียบวัด
4. วัดลักษณะเชิงเรขาคณิตของส่วนต่างๆ ของชิ้นงานได้โดยใช้ไดอัลเกจหรือเครื่องซีเอ็มเอ็ม
5. อธิบายแนวคิดพื้นฐานของการวัดทางกลและความผิดพลาดของการวัดได้
6. ใช้วิธีการสำหรับวัดค่าคุณสมบัติทางกลต่าง ๆ ได้ เช่น แรง แรงบิด แรงดัน อุณหภูมิ การสั่น ระยะเสียรูป ความเร็ว และความเร่ง
7. วิเคราะห์ระบบการวัดตามแนวทาง AIAG ได้
8. สร้างรายงานผลการวัดได้

ENG35 3063 ลีนและซิกซ์ซิกม่า

2(1-3-5)

(Lean and Six Sigma)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ใช้หลักการของลีนในกระบวนการผลิต กระบวนการให้บริการเพื่อพัฒนาผลผลิต เพิ่มมูลค่าและกำจัดของเสียรวมไปถึงการใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบซิกซ์ซิกม่าเพื่อลดความแปรปรวนและเพิ่มคุณภาพ การใช้การควบคุมกระบวนการด้วยสถิติและวิธีการวิเคราะห์ในทั้งสองกระบวนการ เนื้อหาที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย วิธีการสร้างกระบวนการแบบลีน การพิสูจน์แนวทางการแก้ปัญหาแบบลีน การจัดการเปลี่ยนแปลงสู่การทำลีน การนำซิกซ์ซิกม่าหรือลีนซิกซ์ซิกม่าไปใช้ การนำห้าระยะของกระบวนการซิกซ์ซิกม่า DMAIC ไปปฏิบัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายถึงวิธีการสร้างและทำให้คงไว้ซึ่งวัฒนธรรมที่มุ่งเน้นการส่งมอบมูลค่าให้แก่ลูกค้าโดยใช้เทคนิคด้านการพัฒนาต่อเนื่องและกลยุทธ์การลดความแปรปรวน
2. ถอดความหมายของข้อมูลป้อนกลับจากลูกค้าและเป้าหมายขององค์กรให้กลายเป็นโอกาสในการพัฒนา
3. อธิบายความแตกต่างและความคล้ายคลึงระหว่างกระบวนการลีนกับซิกซ์ซิกม่า และอธิบายว่าทั้งสองกระบวนการเกี่ยวพันซึ่งกันและกันอย่างไร รวมถึงทั้งสองกระบวนการสามารถถูกนำไปใช้เพื่อผลประโยชน์ที่สูงขึ้นได้อย่างไร
4. อธิบายขั้นตอนกระบวนการการเลือกโครงการและตั้งเป้าหมายสำหรับโครงการซิกซ์ซิกม่าหรือลีนซิกซ์ซิกม่า
5. อธิบายถึงเป้าหมายแต่ละระยะของกระบวนการซิกซ์ซิกม่า DMAIC และสร้างแผนการจัดการและดำเนินโครงการพัฒนาด้วยซิกซ์ซิกม่า
6. อธิบายถึงหน้าที่และความรับผิดชอบของสมาชิกกลุ่มโครงการซิกซ์ซิกม่า และลำดับขั้นของการพัฒนาทีม เครื่องมือในการช่วยตัดสินใจของทีม และกระบวนการสื่อสารของทีม
7. เลือกและประยุกต์ใช้เครื่องมือและวิธีการวิเคราะห์ที่แพร่หลายซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการลีนซิกซ์ซิกม่า DMAIC

ENG35 4011 สัมมนาวิศวกรรมการผลิต

1(0-3-3)

(Manufacturing Engineering Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อทางวิศวกรรม แบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อระดมสมอง การฝึกพูด
ต่อหน้าสาธารณชน และการเขียนรายงานเชิงเทคนิค อภิปรายแนวทางวิชาชีพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถสื่อสาร ติดต่อประสานงานกับบุคคลในต่างสาขาวิชาชีพได้
2. สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อประเภทต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับสถานการณ์และผู้ฟัง
3. รับผิดชอบต่องานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

ENG35 4071 การจัดเก็บและสื่อสารข้อมูล **2(1-3-5)**
(Data Collection and Communication)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการจัดเก็บข้อมูลที่สำคัญในกระบวนการผลิตโดยใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งจะมีความเกี่ยวข้องกับการทำให้การเก็บข้อมูลแบบใช้แรงงานเป็นระบบอัตโนมัติ รวมถึงการทำให้การสื่อสารข้อมูลเป็นไปแบบอัตโนมัติ หัวข้อที่สำคัญในรายวิชานี้ประกอบไปด้วยการบันทึกข้อมูล การสื่อสารข้อมูล และการจัดการข้อมูลในระดับเอ็ดจ์คอมพิวเตอร์ เรียนรู้การติดตั้งอุปกรณ์เอ็ดจ์คอมพิวเตอร์ในระบบเดิมด้วยการปฏิบัติจริง และสถานการณ์ที่ถูกระบุไว้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ใช้เทคนิคด้านการเก็บข้อมูลเพื่อให้อุปกรณ์สามารถจัดเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์ควบคุมอื่น หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องได้
2. ใช้การทำงานแบบเอ็ดจ์คอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลสารสนเทศที่สำคัญจากข้อมูลที่ถูกจัดเก็บ
3. ทำให้อุปกรณ์ในกระบวนการผลิตสามารถสื่อสารหาอุปกรณ์อื่น และระบบคลาวด์เซอร์วิสได้

ENG35 4072 ข้อมูลมหัพภาคสำหรับการผลิตอัจฉริยะ **2(1-3-5)**
(Big Data for Smart Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นในการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับฐานข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการผลิต ซึ่งประกอบไปด้วยการอ่านโครงสร้างข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การระบความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี และการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสังเคราะห์องค์ความรู้ผ่านวิธีการวิเคราะห์แบบการสำรวจข้อมูล ผู้เรียนจะเข้าใจแนวความคิดของการนำทักษะไปใช้ในระบบที่ใหญ่ขึ้น เช่นระบบ SCM และ ERP

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ใช้ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการออกแบบโครงสร้างฐานข้อมูลสำหรับการเก็บข้อมูลที่สำคัญในการผลิต
2. แปลความหมายของโครงสร้างฐานข้อมูล และอธิบายความสัมพันธ์ของเอนทิตี
3. ใช้ทฤษฎีทางสถิติและเครื่องมือด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลในฐานข้อมูลเพื่อสกัดเอาองค์ความรู้ หรือสารสนเทศที่สำคัญออกมาจากชุดข้อมูล

ENG35 4073 ระบบติดตามสำหรับการผลิตอัจฉริยะ

2(1-3-5)

(Smart Manufacturing Monitoring System)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นที่การอธิบายการให้บริการผ่านระบบคลาวด์ในบริบทของระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรม และพัฒนาระบบติดตามสำหรับการผลิตอัจฉริยะผ่านโปรแกรมแบบโอเพ่นซอร์ส รายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเรื่องการสื่อสารระหว่างบริการที่หลากหลายในระบบเพื่อรวบรวมข้อมูลด้วย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างของการให้บริการการติดตามที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบประมวลผลแบบคลาวด์
2. รวบรวมข้อมูลเซนเซอร์ แอคชูเอเตอร์ และคอนโทรลเลอร์เข้าสู่ระบบติดตามแบบคลาวด์
3. พัฒนาหน้าจอระบบติดตามที่ได้ตามความต้องการผ่านเครื่องมือที่ระบุ
4. ใช้กระบวนการแสดงผลเพื่อพัฒนาองค์ประกอบที่เป็นส่วนหนึ่งของหน้าจอระบบติดตาม

ENG35 4080 **โครงการการออกแบบขั้นสูง** 4(3-3-9)
 (Capstone Design Project)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 2020 โครงการการออกแบบกระบวนการผลิต,
 ENG35 2030 โครงการการออกแบบเครื่องมือและเครื่องจักร,
 ENG35 3040 โครงการระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติ,
 ENG35 3050 โครงการออกแบบระบบการผลิต,
 ENG35 3060 โครงการพัฒนาคุณภาพ,
 ENG35 4070 โครงการการจัดการข้อมูลในระบบการผลิตอัจฉริยะ

รายวิชานี้จะให้โอกาสผู้เรียนในการรวมความรู้ในการศึกษาและนำไปใช้ผ่านการประเมินอย่างครอบคลุมของชุดวิชาหลักในหลักสูตรซึ่งประกอบไปด้วยการออกแบบองค์ประกอบกลไก การออกแบบกลไก การออกแบบกระบวนการผลิต การออกแบบระบบอัตโนมัติ การออกแบบระบบการผลิต การควบคุมคุณภาพและขีดความสามารถการผลิต และแขนงที่ผู้เรียนได้ศึกษามา เนื้อหารายวิชาจะถูกสอนโดยคณาจารย์ที่ทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาโดยอิงจากโครงการจริงในอุตสาหกรรม ผู้เรียนนำเสนองานที่ได้ศึกษามาทั้งหมดในช่วงสุดท้ายของรายวิชา นอกเหนือจากคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา คำแนะนำจากที่ปรึกษาด้านวิชาการในด้านที่เกี่ยวข้องจะช่วยชี้แนะและให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน ผลผลิตสุดท้ายของโครงการประกอบด้วยรายงานของการศึกษา การนำเสนอโครงการอย่างเป็นทางการแก่ผู้ฟังที่ประกอบไปด้วยคณาจารย์ และกรรมการ ผู้เรียนต้องสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการศึกษาของตนเอง และมีส่วนร่วมในการโต้ตอบเกี่ยวกับหัวข้อการศึกษานั้น

อย่างเป็นมืออาชีพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นำความรู้และสิ่งที่ได้ศึกษาผ่านรายวิชามาใช้ในโครงการจริงซึ่งได้รับมอบหมายจากภาคอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วยการระบุความต้องการของลูกค้า ศึกษาความเป็นมาอย่างเหมาะสม จัดทำความต้องการและคุณลักษณะของระบบ ระบุและรวบรวมส่วนต่อประสานของระบบ สืบค้นแนวทางที่เป็นไปได้
2. เขียนและนำเสนอแนวความคิด แบบ ทางเลือกของวิธีการที่สามารถนำไปใช้กับปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปได้ทางเทคนิค
3. พัฒนาวิธีการแก้ไขปัญหาที่สามารถตอบสนองต่อปัญหาด้านอุตสาหกรรมที่ได้รับมอบหมายทั้งเชิงเทคนิคและเชิงเศรษฐศาสตร์
4. ใช้ทักษะกระบวนการบริหารจัดการโครงการและการทำงานเป็นทีมเพื่อส่งมอบแนวทางการแก้ไขปัญหายภายในเวลาที่กำหนด
5. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งอาจหมายถึง โปรแกรมเวิร์ดโพรเซสเซอร์ สเปรดชีต โปรแกรมนำเสนอ หรือโปรแกรมอื่น ๆ เพื่อช่วยในการสื่อสาร และนำเสนอ
6. แสดงให้เห็นถึงความรับผิดชอบและจรรยาบรรณตลอดการทำโครงการ

กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

16 หน่วยกิต

ENG20 2010 การเรียนรู้โดยโครงการสหวิทยาการเป็นฐาน 1

4(2-4-8)

(Multidisciplinary Project-Based Learning I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการเพื่อจัดทำโครงการสำหรับแก้ปัญหาในระดับพื้นฐานให้กับ อุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือชุมชน ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยฝึกทักษะการคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงการสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นระดับพื้นฐาน ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงการต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 2020 การเรียนรู้โดยโครงการนานาชาติเป็นฐาน 1

4(2-4-8)

(Global Project Based Learning I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการกับนักศึกษาต่างสถาบันหรือนักศึกษานานาชาติเพื่อจัดทำโครงการสำหรับแก้ปัญหาใน ระดับพื้นฐานให้กับ อุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยฝึกทักษะการคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงการสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางในทุกกิจกรรมของรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมาย
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นในระดับพื้นฐานระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมาย
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงการต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 3010 การเรียนรู้โดยโครงการสหวิทยาการเป็นฐาน 2 4(2-4-8)
(Multidisciplinary Project-Based Learning II)

วิชาบังคับก่อน : ENG20 2010 การเรียนรู้โดยโครงการสหวิทยาการเป็นฐาน 1

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการเพื่อจัดทำโครงการสำหรับแก้ปัญหาให้กับอุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยฝึกทักษะ การคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบ ต้นแบบ การนำเสนอต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงการสหวิทยาการที่ได้รับ มอบหมาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็น ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงการ ต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 3020 การเรียนรู้โดยโครงการนานาชาติเป็นฐาน 2 4(2-4-8)
(Global Project Based Learning II)

วิชาบังคับก่อน : ENG20 2020 การเรียนรู้โดยโครงการนานาชาติเป็นฐาน 1

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการกับนักศึกษาต่างสถาบันหรือนักศึกษานานาชาติเพื่อ จัดทำโครงการสำหรับแก้ปัญหาให้กับ อุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้ คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยฝึกทักษะการ คิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุ ปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอ ต้นแบบ และประยุกต์ กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงการสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางใน ทุก กิจกรรมของรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับ โครงการที่ได้รับมอบหมาย ในบริบทความ เป็นสากล
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงการ ต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 4020 การเรียนรู้โดยโครงการนานาชาติเป็นฐาน 3 4(2-4-8)
(Global Project Based Learning III)

วิชาบังคับก่อน : ENG20 3020 การเรียนรู้โดยโครงการนานาชาติเป็นฐาน 2

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการกับนักศึกษาต่างสถาบันหรือนักศึกษานานาชาติเพื่อจัดทำโครงการสำหรับแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ให้กับ อุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยฝึกทักษะ การคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอ ต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงการสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางใน ทุกกิจกรรมของรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นที่ซับซ้อน ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงการที่ได้รับ
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงการต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG35 4500 การวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย 2(1-3-5)
(Computer Aided Engineering Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญและหลักการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ ทบทวนกลศาสตร์วัสดุ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และออกแบบชิ้นงาน เช่น คุณสมบัติของวัสดุ ความเค้นความเครียด การเสียรูป เกณฑ์การคราก สัดส่วนความปลอดภัย เงื่อนไขการยึดและภาระกรรมแบบต่าง ๆ เป็นต้น หลักการของการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน การใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แก้ปัญหากลศาสตร์ของแข็งอย่างง่าย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแก้ปัญหาซับซ้อนได้แก่ ปัญหาด้านสถิตยศาสตร์ และปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ประยุกต์ใช้งานวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แก้ปัญหากลศาสตร์ของแข็งอย่างง่าย โดยการระบุเงื่อนไขขอบเขตของปัญหาได้
2. การสร้างชิ้นงาน 3 มิติ และ/หรือ การปรับปรุงแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหากลศาสตร์ของแข็งที่ซับซ้อน โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
3. อธิบายและสรุปผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยกระบวนการไฟไนต์เอลิเมนต์

ENG35 4501 การใช้โปรแกรมโซลิดเวิร์ค 2(1-3-5)
 (SolidWorks Essentials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จะเรียนเกี่ยวกับพื้นฐานการใช้โปรแกรม SolidWorks เน้นการออกแบบชิ้นงานกลเป็นหลัก โดยจะเริ่มศึกษาเครื่องมือและฟังก์ชันพื้นฐานที่จำเป็น ตั้งแต่พื้นฐานการอ่านแบบ การร่างเส้นเชิงเรขาคณิต การออกแบบชิ้นงานพื้นฐาน กระบวนการและหลักการของการสร้างชิ้นงาน การสร้างชิ้นงานประกอบ และการสร้างเอกสารแบบสั่งงานสำหรับวิศวกรจากชิ้นงาน 3 มิติ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับคำสั่งขั้นสูงขึ้น เช่น การสร้างชิ้นงานที่หลายขนาดจากชิ้นงาน 3 มิติ หรือการกำหนดขนาดเป็นสมการ เป็นต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ความสามารถร่างเส้นทางเรขาคณิต และการกำหนดขนาดชิ้นงานด้วยสมการ/ตัวแปร โดยการอ่านแบบทางวิศวกรรม
2. สร้างชิ้นงาน 3 มิติได้
3. สร้างชิ้นงานประกอบจาก ชิ้นงาน 3 มิติได้
4. สร้างแบบทางวิศวกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐานของแบบวิศวกรรมทางอุตสาหกรรม
5. สร้างชิ้นงาน 3 มิติและชิ้นงานประกอบหลากหลายขนาดโดยการใช้คำสั่งพิเศษ

ENG35 4502 การควบคุมรูปร่าง การให้ขนาด และพิถีพิถันความเผื่อ 2(1-3-5)
 (Geometric Dimensioning and Tolerancing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐาน และมาตรฐานการกำหนดสัญลักษณ์ ในการควบคุมรูปร่างรูปทรงการควบคุมคุณสมบัติพื้นผิว การควบคุมขนาด การให้ขนาดของชิ้นส่วน รวมถึงการกำหนดพิถีพิถันความเผื่อในการประกอบชิ้นงาน การแปลความหมายของสัญลักษณ์ตามมาตรฐานการเขียนแบบทางวิศวกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แปลความหมายภาษาสัญลักษณ์มาตรฐานเพื่อควบคุมขนาดและรูปร่างของชิ้นส่วน
2. เขียนแบบแสดงภาษาสัญลักษณ์เพื่อควบคุมหน้าที่การทำงานของชิ้นส่วนได้อย่างเหมาะสม

ENG35 4503 การออกแบบอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงาน 2(1-3-5)
(Jig and Fixture Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานการออกแบบอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงาน รูปแบบ หน้าที่และวัสดุที่ใช้สร้าง อุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงาน หลักการกำหนดตำแหน่งและจับยึดชิ้นงาน การออกแบบที่คำนึงถึงความคุ้มค่า เพื่อให้เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตทั้งด้วยเครื่องจักรกลและมนุษย์ รวมถึงการประกอบชิ้นส่วนในงานอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงานด้วยการฝึกออกแบบและสร้างชิ้นงานจริง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถแสวงหา และบูรณาการความรู้ เพื่อการออกแบบอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงานได้
2. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นทีม
3. สามารถเรียบเรียงข้อมูลและนำเสนอแนวคิดและรายละเอียดในการออกแบบได้อย่างเหมาะสม
4. รับผิดชอบต่องานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน

ENG35 4504 การพัฒนาและการผลิตผลิตภัณฑ์ 2(1-3-5)
(Product Development and Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาแนวคิดเรื่องผลิตภัณฑ์ให้เป็นผลิตภัณฑ์จริงที่ดึงดูดใจลูกค้า วิชาจะเน้นที่กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการวางแผนการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้แบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจนกระทั่งถึงการนำเสนอ การพิจารณาความเป็นไปได้ของต้นแบบผลิตภัณฑ์และวิธีการผลิต ศึกษาเทคโนโลยีการสร้างต้นแบบให้ได้อย่างรวดเร็ว

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ได้
2. สามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมความต้องการของลูกค้า
3. สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสังเคราะห์ความต้องการของลูกค้าและออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าและสามารถพิสูจน์ได้ว่ามีความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมบนพื้นฐานของกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

ENG35 4505 วิศวกรรมย้อนรอย 2(1-3-5)
(Reverse Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคนิคของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบอย่างเป็นระบบ เพื่อย้อนรอยดูขนาด รูปร่าง ชนิดของวัสดุ หน้าที่การทำงาน วิธีการประกอบ กรรมวิธีการผลิต และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อนำข้อมูลมาสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการด้านวิศวกรรมย้อนรอยได้
2. สามารถนำข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประยุกต์ใช้กับหลักการของวิศวกรรมย้อนรอยได้
3. สามารถศึกษาและออกแบบชิ้นงานที่เหมาะสมกับการใช้งานด้วยหลักการด้านวิศวกรรมย้อนรอย โดยอยู่ภายใต้กฎหมายข้อบังคับได้

ENG35 4506 การออกแบบเพื่อการผลิตและประกอบ 2(1-3-5)
(Design for Manufacturing and Assembly)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการออกแบบเพื่อการผลิตและการประกอบ พิกัดความเผื่อและคุณสมบัติของวัสดุ การเลือกกระบวนการผลิตและวัสดุ แนวคิดเกี่ยวกับแผนภาพผลิตภัณฑ์ กลุ่มผลิตภัณฑ์ โมดูลาร์ และส่วนประกอบย่อยกระบวนการและวิธีการประกอบ ปัจจัยในการออกแบบที่ส่งผลต่อกระบวนการประกอบ ระเบียบวิธีการออกแบบเพื่อการประกอบและการประเมิน แนวคิดทางเลือกในการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายแนวคิดที่สำคัญในการออกแบบเพื่อการผลิตและประกอบได้
2. สามารถสืบค้นข้อมูลรายละเอียดเชิงลึกที่จำเป็นต่อการผลิตและประกอบ
3. สามารถใช้แนวคิดในการออกแบบเพื่อการผลิตและประกอบ เพื่อออกแบบรายละเอียดชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่พิสูจน์ได้ว่าลดต้นทุนการผลิตและประกอบลงได้ อีกทั้งการออกแบบยังอยู่บนพื้นฐานของกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

ENG35 4507 โปรแกรมอัตโนมัติสำหรับวิศวกรรม 2(1-3-5)
(AutoCAD for Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้จะเรียนเกี่ยวกับพื้นฐานการใช้โปรแกรม AutoCAD เน้นการออกแบบและเขียนแบบชิ้นงานกลเป็นหลัก โดยจะเริ่มศึกษาเครื่องมือและฟังก์ชันพื้นฐานที่จำเป็น คำสั่งของโปรแกรม การเขียนรูปพื้นฐานในสองและสามมิติ การเขียนแบบโดยการวางหลายชั้น การสร้างเอกสารแบบสั่งงานสำหรับวิศวกร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถใช้โปรแกรมอัตโนมัติเขียนแบบรูปพื้นฐานในสองและสามมิติได้
2. สามารถเขียนแบบโดยการวางหลายชั้นในอัตโนมัติได้
3. สามารถสร้างแบบทางวิศวกรรมให้เป็นไปตามมาตรฐานของแบบวิศวกรรมทางอุตสาหกรรม

ENG35 4520 การวิเคราะห์ระบบการผลิต 2(1-3-5)
(Production System Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวิเคราะห์และการควบคุมระบบการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ การวิเคราะห์และควบคุมวัสดุคงคลัง การจัดการการผลิต วิธีการวางแผนความต้องการวัสดุ (MRP) การวิเคราะห์และบริหารโครงการ การควบคุมตารางการผลิตโดยใช้วิธี PERT และ CPM

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายแนวคิดและหลักการในการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผน และแก้ปัญหา ระบบการผลิตในอุตสาหกรรม
2. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนและแก้ปัญหาพื้นฐานด้านการควบคุมระบบการผลิตได้
3. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ENG35 4521 การจำลองระบบ**2(1-3-5)**

(System Simulation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีเนื้อหาบทนำสู่การจำลองระบบการผลิต ซึ่งหมายรวมแบบจำลองพื้นฐาน และแบบจำลองระบบการผลิต วิเคราะห์หลักการพื้นฐานสถิติสำหรับวิศวกรรมซึ่งสัมพันธ์กับการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า, การสร้างตัวเลขสุ่ม, การวิเคราะห์ผลลัพธ์จากแบบจำลองระบบการผลิต สุดท้ายแล้วศึกษาแบบจำลองระบบขนส่ง, การกำหนดเส้นทางชิ้นงานในการเคลื่อนย้ายโดยใช้การใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อการจำลองระบบการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อการจำลองปัญหากระบวนการผลิตอย่างง่ายได้
2. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายผลการจำลองปัญหากระบวนการผลิตได้

ENG35 4522 การวิเคราะห์โรงงานอุตสาหกรรม**2(1-3-5)**

(Factory Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีเนื้อหาเริ่มต้นที่การกำหนดการเคลื่อนไหวพลวัตพื้นฐานของพัสดุดระหว่างผลิ การวิเคราะห์เวลาผลิต ปริมาณอัตราชิ้นงานที่ผลิตได้ และชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตในสายการผลิต เวลาในการผลิตและความแปรผันของเวลาในการผลิตมีผลกระทบต่อการใช้ของพัสดุดระหว่างกระบวนการเป็นสาเหตุให้เกิดความแปรผันในสายการผลิตและความสัมพันธ์ของการแปรผันที่เกิดขึ้น ผู้เรียนจะได้อธิบายเกี่ยวกับการวิเคราะห์ชิ้นงานไหลแบบรุ่นสินค้า, รอบเวลาการผลิต การตรวจวัดระบบเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงระบบ นอกจากนั้นแล้วผู้เรียนจะได้พิจารณาความแปรผันที่สัมพันธ์กับตัวแบบแถวคอยของชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิต สุดท้ายแล้วผู้เรียนจะได้อธิบายระบบผลิตแบบผลัด ดึง และระบบพัสดุดระหว่างกระบวนการผลิตคงที่ เบื้องต้นได้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานพลวัตของโครงการอุตสาหกรรม เพื่อการจัดการและควบคุมระบบกระบวนการผลิตได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายแบบผลัด ดึง และระบบพัสดุดระหว่างกระบวนการผลิตคงที่ เบื้องต้นได้

ENG35 4523 เมตาฮีวริสติกส์ 2(1-3-5)
 (Metaheuristics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเทคนิคเมตาฮีวริสติก เน้นการเทคนิคสร้างแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพสัมพันธ์กับ ปัญหาผลเฉลยสลับลำดับกัน ศึกษาหลักการอัลกอริทึมอิงเส้นทาง เช่น เทคนิคตัวแปรผลเฉลยใกล้เคียง, เทคนิคตาบู่เสริช และเทคนิคอบอุ่น ศึกษาหลักการอัลกอริทึมอิงประชากร เช่น เทคนิคเจเนติกอัลกอริทึม เป็นต้น ผ่านการเขียนภาษาเพื่อแก้ไขปัญหาเทคนิคเมตาฮีวริสติกด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์เทคนิคเมตาฮีวริสติกเพื่อค้นหาผลเฉลยปัญหาโดยใช้หลักการอัลกอริทึมอิงเส้นทางสัมพันธ์กับปัญหาผลเฉลยสลับลำดับกัน
2. วิเคราะห์เทคนิคเมตาฮีวริสติกเพื่อค้นหาผลเฉลยปัญหาโดยใช้หลักการอัลกอริทึมอิงประชากร สัมพันธ์กับปัญหาผลเฉลยสลับลำดับกัน

ENG35 4524 การจัดการพัสดุคงคลัง 2(1-3-5)
 (Inventory Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักสูตรนี้อธิบายถึงพลวัตของหลักการแนวคิดและเทคนิคของการจัดการสินค้าคงคลังที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทานทั้งหมด รวมถึงความต้องการของลูกค้า การกระจายสินค้า และกระบวนการเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลิตภัณฑ์ มีการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างกันของฟังก์ชันทั้งหมด เน้นการแบ่งส่วนของการจัดการสินค้าคงคลัง วิธีการและเทคนิคในการลดต้นทุนสินค้าคงคลังในขณะที่ให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลและมีความครอบคลุมต่อลูกค้า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายพลวัตของหลักการแนวคิดและเทคนิคของการจัดการสินค้าคงคลังที่เกี่ยวข้องกับห่วงโซ่อุปทานทั้งหมด (ความต้องการของลูกค้า การจัดจำหน่าย และกระบวนการเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลิตภัณฑ์)
2. อธิบายวิธีการที่องค์กรใช้เพื่อให้ได้ปริมาณสต็อกหรือสินค้าคงคลังที่เหมาะสม
3. ประยุกต์ใช้แนวคิดการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมจากการฝึกปฏิบัติกับกรณีศึกษา

ENG35 4540 **เอ็ดจ์คอมพิวติ้งสำหรับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรม** 2(1-3-5)
(Edge Computing for Industrial Internet of Things)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและการทำงานของเอ็ดจ์คอมพิวติ้ง หรือการประมวลผลที่ขอบในระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในอุตสาหกรรม ซึ่งอาจประกอบไปด้วยการบันทึกข้อมูลเซนเซอร์ การสื่อสารข้อมูล และการใช้งานอัลกอริทึมการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักร เรียนรู้การติดตั้งอุปกรณ์เอ็ดจ์คอมพิวติ้งในระบบเดิมด้วยการปฏิบัติจริง และสถานการณ์ที่ถูุกำหนดไว้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. โปรแกรมอุปกรณ์การประมวลผลที่ขอบเพื่อการบันทึกข้อมูลเซนเซอร์
2. โปรแกรมอุปกรณ์การประมวลผลที่ขอบเพื่อการประมวลผลข้อมูลจากอุปกรณ์ควบคุมหลายอุปกรณ์
3. โปรแกรมอุปกรณ์การประมวลผลที่ขอบเพื่อการสื่อสารกับคลาวด์เซอร์วิสหลายประเภท
4. นำการแบบจำลองการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้งานบนอุปกรณ์การประมวลผลที่ขอบ

ENG35 4543 **การเรียนรู้ของเครื่องในการผลิตอัจฉริยะ** 2(1-3-5)
(Machine Learning in Smart Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นในแนวคิดและหลักการของการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักร การจัดเตรียมข้อมูล การเลือกอัลกอริทึมการเรียนรู้เครื่องจักรที่เหมาะสม การนำความรู้ไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต โดยการเพิ่มประสิทธิภาพอาจประกอบไปด้วยการทำนายกระบวนการผลิต การตรวจจับความผิดพลาด และการตรวจจำความผิดปกติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์ปัญหาด้านกระบวนการผลิตและเลือกใช้เทคนิคด้านการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักรเพื่อควบคุมกระบวนการ
2. นำทักษะด้านการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจเพื่อระบุปัจจัยสำคัญในการสร้างรูปแบบการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักร
3. สร้างรูปแบบการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักรและปรับแต่งรูปแบบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต
4. แสดงผลการทำงานของรูปแบบการเรียนรู้ด้วยเครื่องจักรเพื่อสื่อสารผลเชิงบวกในการพัฒนากระบวนการผลิต

ENG35 4544 การประมวลผลสัญญาณ 2(1-3-5)
(Signal Processing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการแนะนำแนวความคิดของการประมวลผลสัญญาณ และมุ่งเน้นการนำความรู้ด้านการประมวลผลสัญญาณไปใช้ในสัญญาณประเภทต่างๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ระบุประเภทของสัญญาณควบคู่กับการคำนวณตัวแปรที่สำคัญ (พลังงานและกำลัง) ที่เกี่ยวข้องกับสัญญาณ
2. มีความคุ้นเคยกับกระบวนการทุกกระบวนการที่อยู่ในขั้นตอนการส่งและรับสัญญาณ
3. นำเสนอสัญญาณจริงในรูปแบบของดิจิทัลและเข้าใจการรูปแบบการแปลงสัญญาณ (การแปลงสัญญาณแบบฟูเรียร์ และ ซีทราเนลส์ฟอร์ม)
4. ประยุกต์ใช้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลและแสดงสัญญาณ

ENG35 4545 การพัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติ 2(1-3-5)
(Autonomous Robot Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การระบุตำแหน่ง การทำแผนที่ และการนำทางเป็นพื้นฐานของระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ และหุ่นยนต์เคลื่อนที่ รายวิชานี้แนะนำขั้นตอนกระบวนการของการพัฒนาหุ่นยนต์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อดังกล่าว และแสดงให้เห็นถึงการนำไปใช้ในชีวิตรจริง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. พัฒนาหุ่นยนต์อัตโนมัติผ่านการใช้แพ็คเกจระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์
2. พัฒนาอัลกอริทึมสำหรับการวางแผนเส้นทางของหุ่นยนต์เคลื่อนที่
3. นำกระบวนการหลีกเลี่ยงการชนไปใช้ในหุ่นยนต์เคลื่อนที่
4. โปรแกรมหุ่นยนต์ให้ทำงานในการนำทางแบบแผนที่และแบบตอบสนองต่อสิ่งรอบข้าง

ENG35 4546 การออกแบบหุ่นยนต์อุตสาหกรรม 2(1-3-5)
(Industrial Robot Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เรียนรู้หลักการการทำงานของหุ่นยนต์แขนกลแบบทกแกน ทำความเข้าใจ รูปแบบการคำนวณ จลนศาสตร์ของหุ่นยนต์ เลือกใช้แอกชูเอเตอร์ที่มีขนาดเหมาะสมสำหรับแต่ละส่วนของหุ่นยนต์ ประกอบ ชิ้นส่วนของหุ่นยนต์ที่ได้ออกแบบในโปรแกรมจำลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายจลนศาสตร์แบบตรง และแบบย้อนกลับในหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
2. วางแผนเส้นทางเชิงเลขาคณิตของหุ่นยนต์ และเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนที่ของ หุ่นยนต์อุตสาหกรรม
3. เลือกใช้แอกชูเอเตอร์ที่มีประเภทและขนาดที่เหมาะสมสำหรับหุ่นยนต์อุตสาหกรรม
4. สร้างแบบจำลองของหุ่นยนต์อุตสาหกรรมที่ได้ออกแบบ

ENG35 4547 การออกแบบเชิงตรรกะด้วยเอฟพีจีเอ 2(1-3-5)
(Logic Designing Using FPGAs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้ครอบคลุมถึงการใช้งาน VHDL เพื่อการอธิบายพฤติกรรมของระบบดิจิทัล ซึ่ง VHDL คือภาษามาตรฐานในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ และเซมิคอนดักเตอร์ นอกเหนือจากนี้ รายวิชานี้จะ สอนผู้เรียนถึงการใช้ VHDL เพื่อแสดงถึงสัญญาณดิจิทัล การใช้ไลบรารีมาตรฐานของ IEEE การนิยามการ ออกแบบ การออกแบบหน่วยประมวลผลเลขคณิต และวงจรซิงโครนัสแบบซีควนเชียล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นำความรู้ด้านพีชคณิตบูลีนไปใช้ในการทำงานประเภทลดรูป การกระจาย การแยกตัว ประกอบ
2. ใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ด้าน VHDL เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์วงจรดิจิทัล
3. จำลองและแก้ไขข้อผิดพลาดของระบบผ่าน VHDL
4. สังเคราะห์วงจรดิจิทัลที่ซับซ้อนในนามธรรมหลายระดับ
5. ประยุกต์ใช้ตรรกศาสตร์ใน FPGA

ENG35 4548 ความน่าจะเป็นและสโตแคสติกส์ **2(1-3-5)**
(Probability and Stochastics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นในการให้แนวความคิดพื้นฐานและขั้นสูงของทฤษฎีความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับความน่าจะเป็น การเรียนรู้ที่ครบถ้วนในรายวิชานี้จะช่วยให้ผู้เรียนมีพื้นฐานที่ดีในการเรียนรู้ความรู้ขั้นสูงในอนาคต ทั้งด้านการศึกษาและวิชาชีพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เข้าใจความน่าจะเป็นและแก้ไขปัญหาด้วยการใช้แซมเปิลสเปซที่เหมาะสม
2. คำนวณสมการหลากหลายรูปแบบซึ่งประกอบไปด้วยความหวังของการกระจายของความน่าจะเป็น และการกระจายของความน่าจะเป็น
3. ทำสถิติทดสอบจากการกระจายของความน่าจะเป็นสำหรับปัญหาด้านสถิติในวิศวกรรม
4. คำนวณค่าเฉลี่ยและค่าความแปรปรวนสำหรับตัวแปรสุ่มอย่างง่าย
5. เข้าใจคุณสมบัติของสหสัมพันธ์อัตโนมัติ และสหสัมพันธ์ไขว้ระหว่างตัวแปรแบบสุ่มสองตัว
6. อธิบายแนวความคิดของกระบวนการสุ่ม โดยแยกแยะระหว่างกระบวนการสโตแคสติกและกระบวนการเออร์กอดิก
7. อธิบายแนวความคิดเรื่องความหนาแน่นของสเปกตรัมกำลังของกระบวนการสุ่ม
8. ประยุกต์ใช้หลักการของกระบวนการสุ่มอย่างเป็นระบบ

ENG35 4549 การออกแบบและควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรม **2(1-3-5)**
(Design and Control of Industrial Process)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการออกแบบกระบวนการและอุปกรณ์ในอุตสาหกรรม กระบวนการทางกล การขนถ่ายวัสดุ การเก็บรักษา การลดขนาดวัสดุ การผสม การแยกส่วนผสม การวัดและเครื่องมือวัดในกระบวนการผลิต หลักการควบคุมกระบวนการ การควบคุมอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล และพารามิเตอร์ในกระบวนการผลิต การสร้างแบบจำลองและการควบคุมกระบวนการอุตสาหกรรมขั้นพื้นฐาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการการทำงานของกระบวนการผลิตและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในอุตสาหกรรม
2. เลือกใช้เครื่องมือวัด สำหรับการควบคุมกระบวนการต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม
3. เลือกใช้อุปกรณ์ควบคุม และระบบควบคุมที่เหมาะสมกับกระบวนการผลิต

ENG35 4550 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์
(Image Processing and Computer Vision)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักสูตรนี้มุ่งเน้นไปที่การประมวลผลภาพและการมองเห็นของคอมพิวเตอร์ ซึ่งเน้นไปที่การศึกษาวิธีการที่ช่วยให้เครื่องจักรมีความสามารถในการเรียนรู้และวิเคราะห์ภาพและวิดีโอ หัวข้อที่จะกล่าวถึง ได้แก่ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประมวลผลภาพและการมองเห็นด้วยคอมพิวเตอร์ ประเภทและรูปแบบของภาพดิจิทัล การกำหนดขอบเขตเงื่อนไข การประมวลผลภาพโดยการเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือโครงสร้างของภาพ การปรับปรุงคุณภาพของภาพ เทคนิคการปรับตั้งค่ากล้องและแสง เทคนิคการรู้จำรูปร่าง และรู้จำรูปแบบ การตรวจจับ ตัดแบ่งขอบเขต ระบุตำแหน่ง และรู้จำวัตถุที่ต้องการในภาพ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการมองเห็นของเครื่องจักร การเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับระบบการมองเห็นของเครื่องจักร โครงการออกแบบระบบมองเห็นของเครื่องจักร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการการประมวลผลภาพและการควบคุมระบบการมองเห็นของเครื่องจักร
2. เขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับระบบมองเห็นของเครื่องจักรได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ในการแก้ปัญหาการมองเห็นของเครื่องจักรที่ได้รับมอบหมายได้

ENG35 4551 การวิเคราะห์ระบบกลไกของเครื่องจักรอัตโนมัติ

2(1-3-5)

(Mechanism analysis of automated machines)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การวิเคราะห์ระบบกลไกของเครื่องจักร หัวข้อที่จะกล่าวถึง ได้แก่ วิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบจลนคณิตศาสตร์และพลศาสตร์ พื้นฐานการวิเคราะห์การเคลื่อนที่และแรงในเครื่องจักร วิเคราะห์ความเร็ว ความเร่ง ลักษณะการเคลื่อนที่ กำลังมอเตอร์ แรงที่จุดข้อต่อต่างๆ รวมไปถึงการหาระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงาน การประเมินการทำงานของเครื่องจักรด้วยการจำลองการทำงานของเครื่องจักรด้วยซอฟต์แวร์ก่อนที่จะทดลองกับเครื่องจักร การสร้างแบบจำลองการเคลื่อนไหวและวิธีการแสดงผลลัพธ์ขั้นสูง พื้นฐานการใช้การเชื่อมต่อแบบต่างๆ ในแบบจำลอง การประกอบชิ้นงานประเภทสายพานและมอเตอร์ในแบบจำลอง การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวเพื่อออกแบบลูกเบี้ยว การหาขนาดที่เหมาะสมของเครื่องจักร การส่งค่าแรงที่เกิดขึ้นบนชิ้นงานจากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวไปวิเคราะห์ความเสียหาย การทดสอบการทำงานจริงของเครื่องจักรอัตโนมัติโดยใช้เหตุการณ์และเซนเซอร์ ช่วยให้เราประหยัดทั้งเงินและเวลาในการพัฒนาเครื่องจักรใหม่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนในโมดูลนี้แล้วนักศึกษาควรที่จะสามารถ

1. อธิบายหลักการการวิเคราะห์ระบบกลไกของเครื่องจักร
2. ประกอบงานในโปรแกรมการจำลองเครื่องจักรเพื่อการวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของเครื่องจักรได้
3. ประยุกต์ใช้ความรู้การจำลองการทำงานของเครื่องจักรด้วยซอฟต์แวร์เพื่อวิเคราะห์ระบบกลไกของเครื่องจักรที่ได้รับมอบหมายได้

ENG35 4570 การประกอบการธุรกิจระบบอัตโนมัติ 2(1-3-5)
(Automation Entrepreneurship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างเป็นระบบ โดยผู้เรียนจะถูกคาดหวังให้แสดงทักษะที่ทำให้สามารถเสนอแผนเชิงกลยุทธ์สำหรับปัญหาหรือสถานการณ์ที่ได้รับมอบหมาย รายวิชาประกอบไปด้วยหัวข้อหลายหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับทักษะทั่วไปที่สำคัญในการเป็นผู้ประกอบการที่ประสบความสำเร็จ รายวิชานี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะเหล่านั้นในบริบทของการผลิตและระบบอัตโนมัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์จุดอ่อนทางธุรกิจหรือปัญหาในปัจจุบันและแสดงให้เห็นรากของปัญหาสำหรับสถานการณ์นั้น
2. เสนอแผนเชิงกลยุทธ์ที่มีความเป็นไปได้ทั้งทางเทคโนโลยีและทางเศรษฐศาสตร์
3. เสนอแนวทางแก้ปัญหาแก่ผู้ฟังที่มีความหลากหลายทางวิชาชีพภายในเวลาที่กำหนด

ENG35 4571 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต 2(1-3-5)
(Production Cost Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีเนื้อหาไปสู่การจัดการต้นทุนซึ่งครอบคลุม หลักการพื้นฐานของต้นทุน การวางแผนและการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุน เช่น การประมาณการต้นทุน, การวิเคราะห์ต้นทุน-ปริมาณผลิต-ผลกำไร, การวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรม นอกจากนี้แล้วเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ต้นทุนตามกระบวนการผลิต, การวิเคราะห์การปันส่วนต้นทุน, ในหัวข้อสุดท้ายเรียนเรื่องการจัดการผลิตภาพที่เกี่ยวข้องกับต้นทุน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้การประมาณต้นทุน และการวิเคราะห์ต้นทุน-ปริมาณผลิต-ผลกำไร เพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาต้นทุนการผลิตได้
2. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ต้นทุนด้วยวิธีการปันส่วนต้นทุน หรือการวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรมเพื่อกำหนดต้นทุนการผลิตต่อหน่วยผลิตภัณฑ์ได้

ENG35 4572 ความปลอดภัยในโรงงาน

2(1-3-5)

(Safety at Work)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงาน กฎที่สัมพันธ์กับสุขภาพและความปลอดภัยของพนักงาน, สภาพแวดล้อมที่มีความอันตราย เช่น อันตรายทางกายภาพที่มองเห็น, อันตรายจากสารเคมี, อันตรายกับร่างกาย, อันตรายต่อสภาพจิตใจ, การเกิดโรคร้ายจากการทำงาน ผู้เรียนจะได้เรียนหลักการควบคุมอันตรายในการทำงาน, ความปลอดภัยในการใช้เครื่องมือ เครื่องจักร, ความปลอดภัยด้านงานไฟฟ้า, ความปลอดภัยจากงานซ่อมบำรุง, อุปกรณ์เครื่องมือป้องกันพนักงานขณะทำงาน (PPE) หลักการการจัดการด้านความปลอดภัย การตรวจสอบความปลอดภัย การประเมินอุบัติเหตุในการทำงาน, การวิเคราะห์งานด้านความปลอดภัย พื้นฐานของการประเมินความเสี่ยง การป้องกันควบคุมไฟในพื้นที่ปฏิบัติงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการ หรือพื้นฐานของหลักการของความปลอดภัยในสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงานในพื้นที่ปฏิบัติงานได้
2. สามารถอธิบายหลักการ หรือพื้นฐานการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นในการทำงาน และการควบคุมในพื้นที่ปฏิบัติงานได้
3. สามารถเลือกอุปกรณ์ เครื่องมือ ให้เหมาะสมกับพนักงานเพื่อป้องกันอันตรายจากการใช้อุปกรณ์ เครื่องมือในการทำงานได้
4. สามารถประยุกต์หลักการ หรือ พื้นฐานที่สัมพันธ์กับการจัดการความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติงานได้

ENG35 4573 การยศาสตร์
(Ergonomics)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับการศึกษาหลักการทางการยศาสตร์และองค์ประกอบคน และบทนำเข้าสู่การออกแบบเพื่อให้คนใช้งาน โดยการพิจารณาทั้งในด้านความเหมาะสมกับการใช้งานของคนและเงื่อนไขจำกัดด้านวิศวกรรมและกำลังการผลิต ศึกษาคุณลักษณะของคน เช่น ขนาดร่างกายส่วนต่าง ๆ, กล้ามเนื้อและความสามารถของกล้ามเนื้อ, การรับแรงของกล้ามเนื้อและความสามารถทางการรับรู้สัมผัสของคน นำมาพิจารณาเพื่อการออกแบบผลิตภัณฑ์ และ/หรือ การออกแบบพื้นที่อุปกรณ์ในสถานี่งานของสายการผลิต ฝึกปฏิบัติการวิเคราะห์กรณีศึกษาที่สัมพันธ์กับการออกแบบเพื่อลดความเครียดขณะใช้งานผลิตภัณฑ์และ/หรือสถานี่งานในสายการผลิต โดยคำนึงถึงความสะดวก, ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ความต้องการ ของฟังก์ชันของผลิตภัณฑ์และ/หรือสถานี่ปฏิบัติงานที่สัมพันธ์กับความสามารถของคนและข้อจำกัดของคนได้
2. ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้หลักการการยศาสตร์สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์และ/หรือสถานี่ปฏิบัติงานในสายการผลิตโดยคำนึงถึงความสะดวก, ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย
3. การฝึกการทำงานเป็นทีมและการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพเพื่อจัดสรรงานในกับทีมงาน

ENG35 4574 การหาค่าที่ดีที่สุด
(Optimization)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีเนื้อหา นำเข้าสู่เทคนิคหาค่าที่ดีที่สุดผ่านการศึกษาค้นคว้าที่สัมพันธ์กับการวางแผน, ออกแบบ, และควบคุมระบบการผลิต/ระบบกระบวนการผลิต สามารถแยกออกเป็นการหาค่าที่ดีที่สุดเชิงเส้นตรง, เชิงจำนวนเต็ม และเชิงผสมจำนวนเต็ม และขั้นตอนอัลกอริทึม พิจารณาบทนำเข้าสู่โปรแกรมไดนามิก ที่ซึ่งรวมเทคนิคการสร้างแบบจำลองพื้นฐานและการหาผลเฉลยสำหรับปัญหาเชิงลำดับเนื้อหาเน้นเทคนิคการสร้างแบบจำลองที่มีประสิทธิภาพใช้ภาษาทางคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถสร้างแบบจำลองปัญหาเชิงกำหนดเกี่ยวข้องกับปัญหากระบวนการผลิต, จัดการคน และระบบบริการ
2. เข้าใจการใช้ภาษาทางคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์และหาผลเฉลยปัญหาแบบจำลองเชิงกำหนด

ENG35 4575 ฟัซซีลอจิกสำหรับงานวิศวกรรม
(Fuzzy Logic for Engineers)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการเกี่ยวกับทฤษฎีฟัซซีเซต ทฤษฎีเซตแบบดั้งเดิม ความแตกต่างและความสัมพันธ์ของทั้งสองทฤษฎีได้
2. สามารถอธิบายหลักการของฟัซซีลอจิก กลไกการอนุมานตามหลักของฟัซซีลอจิกได้
3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาพื้นฐานและประยุกต์ใช้ความรู้ด้านฟัซซีลอจิกในการแก้ปัญหาด้านวิศวกรรมได้

ENG35 4576 การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกร**2(1-3-5)**

(Design of Experiments for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทดลองเชิงเปรียบเทียบอย่างง่าย การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการทดลองแบบ ปัจจัยเดียว การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2k บล็อก และคอนฟาวด์ การออกแบบเศษส่วนเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับ การออกแบบเชิงแฟกทอเรียลแบบสาม ระดับ การฝึกการออกแบบการทดลองจากงานมอบหมาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดของการออกแบบการทดลองได้
2. ดำเนินการออกแบบการทดลองตามงานที่ได้รับมอบหมายแบบกลุ่ม ตั้งแต่ การเลือก ปัจจัย การเลือกเทคนิคการออกแบบการทดลอง การกำหนดระดับการทดลอง การ ดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ผลและแปลผลที่ได้
3. ใช้โปรแกรมเชิงพานิชย์ในงาน DOE ได้
4. แสดงพฤติกรรมในฐานะสมาชิกของทีมได้

ENG35 4577 วิศวกรรมบำรุงรักษา**2(1-3-5)**

(Maintenance Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานแนวคิดการบำรุงรักษาแบบต่างๆ การบำรุงรักษาเมื่อเสื่อมสภาพ การบำรุงรักษาเชิง ป้องกัน ทั้งแบบตามเวลาและตามสภาพชิ้นส่วน การป้องกันการบำรุงรักษา การบำรุงรักษาแบบทวีผลที่ทุกคน มีส่วนร่วม (TPM) และ 8 เสาหลักของ TPM หลักการจัดทำแผนการตรวจสอบ หม้อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วน เครื่องจักรและอุปกรณ์ การวัดและการประเมินประสิทธิภาพการบำรุงรักษาและ OEE แนวคิดและเทคโนโลยี การบำรุงรักษาสมัยใหม่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดงานบำรุงรักษาแบบต่าง ๆ และการเลือกใช้ได้
2. สร้างแผนงานตรวจสอบ แผนงานหม้อลื่น และแผนเปลี่ยนชิ้นส่วนได้
3. อธิบายการใช้ KPIs งานบำรุงรักษา และ OEE ในการบริหารงานได้
4. ค้นหาข้อมูล สร้างและนำเสนอแผนงานบำรุงรักษา จากงานมอบหมายได้
5. แสดงพฤติกรรมในฐานะสมาชิกของทีมได้

ENG35 4578 **มาตรฐานอุตสาหกรรมในอุตสาหกรรมการผลิต** 2(1-3-5)
 (Industrial Standards in Manufacturing Industries)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานอุตสาหกรรมที่สำคัญ เช่น ISO 9001, ISO 14001, IATF 16949, OHSAS 18001, FSSC 22000 มุ่งเน้นมาตรฐานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่ใช้อย่างแพร่หลาย รวมถึงเทคนิคและเครื่องมือ สำหรับการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อช่วยเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพการผลิต เช่น APQP, MSA, SPC, PPAP, FMEA, Kaizen, Karakuri

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของมาตรฐานอุตสาหกรรมต่ออุตสาหกรรมการผลิตได้
2. อธิบายมาตรฐานอุตสาหกรรมที่ได้รับมอบหมายได้อย่างน้อย 3 มาตรฐาน
3. ค้นหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และหาข้อสรุป พร้อมนำเสนอข้อมูลในงานที่ได้รับมอบหมายได้
4. แสดงพฤติกรรมในฐานะสมาชิกของทีมได้

ENG35 4579 **มาตรวิทยาเชิงมิติและเครื่องวัดซีเอ็มเอ็ม** 2(1-3-5)
 (Dimensional Metrology and CMM)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เป็นการศึกษาให้ทราบถึงที่มาของวิธีการวัดเชิงมิติที่ถูกสื่อสารผ่านทางมาตรฐานการกำหนดขนาดและค่าเผื่อ (GD&T) ความแตกต่างระหว่างขนาดที่กำหนดในแบบ ความแม่นยำและความถูกต้องของชิ้นงาน และความสามารถในการทำซ้ำ อธิบายแนวคิดความคลาดเคลื่อนและความไม่แน่นอน การกำหนดกลยุทธ์ในการวัด ผู้เรียนจะได้ฝึกใช้เครื่องวัดพิกต์ 3 มิติ (CMM) และรับผิดชอบต่อหน้าที่การวัดผลและการนำไปใช้จริง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อ่านแบบเพื่อจุดประสงค์ในการวัด
2. ระบุวิธีการที่ใช้ในการวัดให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของขนาดและรูปร่าง

ENG35 4580 ไมโครซอฟท์เอ็กเซลสำหรับวิศวกร 2(1-3-5)
(Microsoft Excel for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติการคำนวณปัญหาทางวิศวกรรมและสร้างแผนภาพนำเสนอข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชันของโปรแกรมประยุกต์พื้นฐาน การเขียนมาโคร การเขียนโปรแกรมด้วยวิซวลเบสิคเพื่อควบคุมโปรแกรมประยุกต์พื้นฐาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทตารางคำนวณมาแก้ปัญหาทางวิศวกรรมพื้นฐานได้ รวมถึงการนำเสนอข้อมูลด้วยแผนภูมิได้

ENG35 4581 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร 2(1-3-5)
(Economy for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและเทคนิคมูลฐานของการวิเคราะห์โครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์สำหรับวิชาชีพวิศวกรรม การเปลี่ยนค่าของเงินตามเวลา สามารถสร้างแผนภาพแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าของเงินตามเวลา การวิเคราะห์และการเปรียบเทียบโครงการโดยวิธีต่างๆ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การประเมินการลงทุนโครงการทางวิศวกรรมภายใต้สภาวะความเสี่ยงและความไม่แน่นอน กรณีศึกษาในทางวิศวกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณต้นทุนและรายรับของโครงการทางวิศวกรรมได้อย่างเป็นระบบในเชิงเศรษฐศาสตร์
2. วิเคราะห์โครงการในเชิงเศรษฐศาสตร์โดยคำนึงถึงอัตราดอกเบี้ย
3. เปรียบเทียบโครงการโดยใช้แนวคิดผลตอบแทนและระยะเวลาคืนทุนได้
4. นำเสนอข้อมูลโครงการจากผลการประเมินโครงการได้
5. แสดงพฤติกรรมในฐานะสมาชิกของทีมได้

ENG35 4590 **โครงการวิศวกรรมการผลิต** 4(4-0-8)
 (Manufacturing Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ของวิศวกรรมการผลิต โครงการต้องครอบคลุมหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางด้านวิศวกรรมการผลิต เพื่อสร้างประสบการณ์ในการทำโครงการวิศวกรรม ทั้งทักษะการคิด การตัดสินใจ, การนำเสนอ ความเข้าใจวิธีการและขั้นตอนในการทำโครงการวิศวกรรม เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. บูรณาการความรู้ เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตได้
2. รับผิดชอบต่องานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย
3. สามารถค้นหาข้อมูลในเรื่องที่สนใจได้ด้วยตนเองตามฐานข้อมูลออนไลน์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้
4. สามารถนำเสนอหลักการ วิธีการ ผลการดำเนินงาน สรุปผล และเสนอแนะสำหรับการทำโครงการได้

ENG35 4591 **หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมการผลิต 1** 2(1-3-5)
 (Advanced Topics in Manufacturing Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ ของวิศวกรรมการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจดจำและอธิบายหลักการและ/หรือวิธีการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาได้
2. สามารถแสวงหาและบูรณาการความรู้ เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมการผลิต และ/หรือ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ได้

ENG35 4592 หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมการผลิต 2 2(1-3-5)
(Advanced Topics in Manufacturing Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ ของวิศวกรรมการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจดจำและอธิบายหลักการและ/หรือวิธีการที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาได้
2. สามารถแสวงหาและบูรณาการความรู้ เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมการผลิต และ/หรือ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ได้

ENG35 4593 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมการผลิต 1 2(1-3-5)
(Special Problems in Manufacturing Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานเพื่อเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชา และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถแสวงหาและบูรณาการความรู้ เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมการผลิต และ/หรือ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ได้
2. สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อประเภทต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับสถานการณ์และผู้ฟัง
3. ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ENG35 4594 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมการผลิต 2 **2(1-3-5)**

(Special Problems in Manufacturing Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานเพื่อเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชา และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถแสวงหาและบูรณาการความรู้ เพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับงานทางวิศวกรรมการผลิต และ/หรือ ระบบอัตโนมัติและหุ่นยนต์ได้
2. สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อประเภทต่าง ๆ ได้สอดคล้องกับสถานการณ์และผู้ฟัง ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย
3. ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

ENG35 4595 การศึกษาแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน 1 **4(0-12-12)**

(Work Integrated Education I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาที่ให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้ภาคปฏิบัติและฝึกฝนทักษะในสถานประกอบการจริง โดยนักศึกษาจะเข้าทำงาน ฝึกฝนในสถานประกอบการที่สาขาวิชารับรอง โดยจะมีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบและตารางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน โดยมีระยะเวลาทำงานในสถานประกอบการไม่ต่ำกว่า สัปดาห์ละ 24 ชั่วโมง โดยจะต้องมีการรายงานผลและประเมินผลโดยคณาจารย์และผู้ควบคุมงานของสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ประยุกต์ความรู้พื้นฐานจากการเรียนในการปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการได้
2. ทำงานเป็นทีมรับผิดชอบ ในงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในสถานประกอบการ
4. สื่อสารกับบุคคลหลายวิชาชีพได้

ENG35 4596 การศึกษาแบบบูรณาการร่วมกับการทำงาน 2

4(0-12-12)

(Work Integrated Education II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาที่ให้นักศึกษาได้มีโอกาสเรียนรู้ภาคปฏิบัติและฝึกฝนทักษะในสถานประกอบการจริง โดยนักศึกษาจะเข้าทำงาน ฝึกฝนในสถานประกอบการที่สาขาวิชารับรอง โดยจะมีการกำหนดหน้าที่รับผิดชอบและตารางการปฏิบัติงานที่ชัดเจน โดยมีระยะเวลาทำงานในสถานประกอบการไม่ต่ำกว่า สัปดาห์ละ 24 ชั่วโมง โดยจะต้องมีการรายงานผลและประเมินผลโดยคณาจารย์และผู้ควบคุมงานของสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ประยุกต์ความรู้พื้นฐานจากการเรียนในการปฏิบัติงาน ณ สถานประกอบการได้
2. ทำงานเป็นที่รับผิดชอบ ในงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในสถานประกอบการ
4. สื่อสารกับบุคคลหลายวิชาชีพได้

กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา

9 หน่วยกิต

ENG35 4091 เตรียมสหกิจศึกษา

1 หน่วยกิต

(Pre-cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการวิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตัวเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO9000 และ ISO14000 เทคนิคการเขียนรายงาน และการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ หลักการ แนวคิด กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ตลอดจนระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง
2. นักศึกษามีความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงานในสถานประกอบการ
3. นักศึกษามีความรู้และทักษะพื้นฐานในการนำเสนองาน และการเขียนรายงานวิชาการ
4. นักศึกษามีทักษะเบื้องต้นในการพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อการปรับตัวสู่สังคมการทำงาน

ENG35 4092 สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนดและ รายวิชา ENG35 4091 เตรียมสหกิจศึกษา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ENG35 4093 สหกิจศึกษา 2**8 หน่วยกิต**

(Cooperative Education II)

วิชาบังคับก่อน : ENG35 4092 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นำความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริง
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริง
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
9. พัฒนาช่องทางอาชีพ
10. กำหนดทิศทางสายอาชีพที่ชัดเจน

ENG35 4094 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมการผลิต**9 หน่วยกิต**

(Manufacturing Engineering Professional Project)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมการผลิต โดยนักศึกษาจะต้องค้นคว้า ทำการวิจัย นำเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต โดยโครงการนั้นต้องเป็นการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือ เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ต้องมีการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมการผลิตได้
2. ประเมินผลของวิธีการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมการผลิตว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
3. นำเสนอรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงการวิศวกรรมและนำเสนอปากเปล่าได้

วิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ	21 หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบังคับ	8 หน่วยกิต
IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่ (Entrepreneurship and New Venture Creation)	3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการ แนวคิดและกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ การคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจนวัตกรรม การกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการลูกค้า การพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของสินค้าและบริการ แบบจำลองธุรกิจและแนวทางการหารายได้ของธุรกิจ ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม การนำเสนอแนวคิดธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและกระบวนการการพัฒนาธุรกิจใหม่
2. ระบุโอกาสทางธุรกิจและกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพ
3. ประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
5. นำเสนอแนวคิดธุรกิจใหม่

IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม (Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service)	2(2-0-4)
--	----------

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การตลาดสำหรับธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม การวิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและการประเมินมูลค่าตลาด การวิเคราะห์คุณค่าเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการ กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การตลาดดิจิทัลสำหรับธุรกิจใหม่ แนวทางการสร้างแบรนด์ การประเมินผลทางการตลาด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการการเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม
2. เข้าใจกลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่
3. วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและเลือกตลาดที่มีศักยภาพ
4. วิเคราะห์และพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

IST50 2403 แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน 3(3-0-6)
(Business Plan and Financing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แผนธุรกิจและหลักทางการเงินสำหรับผู้ประกอบการ การเขียนแผนธุรกิจ รูปแบบการหารายได้ รูปแบบการดำเนินธุรกิจและโครงสร้างต้นทุน การประเมินความคุ้มค่าของการดำเนินธุรกิจ โครงสร้างเงินทุนและความต้องการทางการเงิน การจัดหาเงินทุนตลอดวงจรชีวิตของธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและความต้องการทางการเงินสำหรับธุรกิจใหม่
2. ออกแบบรูปแบบการหารายได้ของธุรกิจใหม่
3. พัฒนาแนวทางการนำเสนอธุรกิจในรูปแบบที่จะระดมทุน
4. เขียนร่างแผนธุรกิจ

กลุ่มวิชาเลือก

4 หน่วยกิต

IST50 2404 นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ
(Business Model Innovation)

2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดแบบจำลองธุรกิจ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ วงจรชีวิตของธุรกิจและผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจในปัจจุบัน การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองธุรกิจ กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาในแบบจำลองธุรกิจ แนวทางการตรวจสอบแบบจำลองทางธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายองค์ประกอบของแบบจำลองธุรกิจและกระบวนการทดสอบแบบจำลองธุรกิจ
2. วิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจของธุรกิจในปัจจุบัน
3. วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจนวัตกรรม
4. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจใหม่

IST50 2405 การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ
(Product and Service Design)

2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ การกลั่นกรองและการประเมินผลแนวความคิด การออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ หลักการอารยสถาปัตย์หรือการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล ในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และบริการ การทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ
2. ประยุกต์ใช้แนวทางการออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ
3. ออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
4. ทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ
5. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2406 **ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม** 2(2-0-4)
 (Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กฎหมายเบื้องต้นเกี่ยวกับนิติบุคคลและทรัพย์สิน รูปแบบของนิติบุคคล การจดทะเบียนธุรกิจ โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลา บริคณฑ์สนธิ สนธิการให้หุ้นสำหรับพนักงาน กฎหมายภาษีและกฎหมายแรงงานเบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายประเด็นกฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ
2. วิเคราะห์โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลาของผู้ประกอบการใหม่
3. วิเคราะห์ความท้าทายเชิงกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีและนวัตกรรม

IST50 2407 **กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม** 2(2-0-4)
 (Intellectual Property Strategies for Innovative Business)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา ชนิดของทรัพย์สินทางปัญญา การวิเคราะห์สิทธิทรัพย์สินและทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายและกระบวนการป้องกันสิทธิในทรัพย์สินปัญญา การสืบค้นสิทธิบัตรและเครื่องหมายการค้า แนวทางการใช้ประโยชน์และสร้างผลตอบแทนทางธุรกิจจากทรัพย์สินทางปัญญา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
2. วิเคราะห์สิทธิทรัพย์สินและทรัพย์สินทางปัญญาของธุรกิจ
3. วิเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขัน

IST50 2408 การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม 2(1-2-3)
 (Social Innovation Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคม ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อม กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหาทางสังคม การประเมินผลกระทบทางสังคม กรณีศึกษาของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคมในศาสตร์สาขาต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ประเมินผลกระทบทางสังคมของธุรกิจเพื่อสังคม
2. วิเคราะห์ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เป็นโอกาสทางธุรกิจที่จะสร้างผลกระทบทางสังคม
3. ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อวิเคราะห์และกำหนดปัญหา

IST50 2409 ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม 2(1-2-3)
 (Social Entrepreneurship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจการเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม การออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคม กลยุทธ์การตลาดสำหรับกิจการเพื่อสังคม ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจการเพื่อสังคม แหล่งเงินทุนสำหรับกิจการเพื่อสังคม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจการเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจ
2. ที่สร้างผลกระทบทางสังคม
3. วิเคราะห์บริบท/สถานการณ์/ปัญหาที่สร้างโอกาสต่อกิจการเพื่อสังคม
4. วิเคราะห์และเลือกตลาดที่ธุรกิจสามารถเข้าถึงได้
5. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคม
6. นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคมใหม่
7. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2410 **ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี** 2(1-2-3)
 (Technopreneurship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี คุณลักษณะและแรงจูงใจสำหรับ
 ผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี ความเป็นบุคลากรประกอบการภายในองค์กร วิธีคิดและกระบวนการแบบ
 ผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจเทคโนโลยี การออกแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี แหล่งเงินทุน
 สำหรับธุรกิจเทคโนโลยี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจเทคโนโลยี
2. ออกแบบแนวคิดธุรกิจเทคโนโลยี
3. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
5. นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี

IST50 2411 **โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ** 2(2-0-4)
 (Entrepreneurial Logistics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการสมานโซ่อุปทาน ความสามารถในการแข่งขันของโซ่คุณค่า การตอบสนองอย่าง
 รวดเร็ว การประสานงานระหว่างผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย การจัดการโซ่อุปทาน บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลใน
 การสมานโซ่อุปทาน การจัดซื้อโลจิสติกส์ โลจิสติกส์ย้อนกลับ การปรับปรุงโซ่อุปทานให้ดีที่สุด การเชื่อมโยงกล
 ยุทธ์โซ่อุปทานให้เข้ากับกลยุทธ์รวมของธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์แนวคิดการสมานโซ่อุปทาน
2. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่อุปทาน
3. ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงกลยุทธ์โซ่อุปทานให้เข้ากับกลยุทธ์ของธุรกิจ
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคปฏิบัติ 9 หน่วยกิต
 IST50 3412 เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ 1(1-0-2)
 (Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาประกอบการหรือการบ่มเพาะประกอบการ การทำโครง
 ร้างแผนธุรกิจที่นักศึกษาสนใจโดยสังเขป และพัฒนาทักษะทางสังคมสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษาประกอบการ
 หรือการบ่มเพาะประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความพร้อมที่จะไปสหกิจศึกษาประกอบการหรือบ่มเพาะประกอบการ
2. นำเสนอโครงร่างแผนธุรกิจที่สนใจ
3. มีทักษะทางสังคมในการปฏิบัติสหกิจศึกษาประกอบการหรือ การบ่มเพาะ
 ประกอบการ

IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการ 8 หน่วยกิต
 (Enterprise Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจภายใต้การดูแล
 ของพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาค
 การศึกษา ตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกสหกิจศึกษาประกอบการ
 นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ และ
 เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้านการเป็นผู้ประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือ
 แบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ และนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ
 โดยวัดผลจากผลการประเมินของพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ การประเมินผล
 การปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่าน หรือไม่ผ่าน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือบริการที่เหมาะสม
2. พัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความเติบโตทางธุรกิจอย่าง
 ยั่งยืน
3. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
4. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ
(Enterprise Incubation)

8 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน : รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชากลุ่มวิชาเลือก 4 หน่วยกิต
 นักศึกษาต้องปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจ ณ หน่วยงานที่
 รับผิดชอบ ในการบ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยแบบเต็มเวลาหรือ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบ
 ในการ บ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยบางเวลาและสถานประกอบการบางเวลา ภายใต้การ
 ดูแลของ พี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา
 ตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกปฏิบัติการบ่มเพาะประกอบการ นักศึกษา
 ต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการและผ่านการประเมินจากทั้ง
 2 ฝ่าย และเมื่อเสร็จสิ้นการบ่มเพาะประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลอง
 ธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ และนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ โดยวัดผลจากผลการ
 ประเมินของ พี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการ
 ประกอบการให้ผ่าน หรือไม่ผ่าน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือ
 บริการที่เหมาะสม หรือพัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความ
 เดิมโตทางธุรกิจอย่างยั่งยืน
2. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
3. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

General Education Courses 38 Credits

General Education core Courses 15 Credits

IST20 1001 Digital Literacy 2(2-0-4)

Prerequisite : none

Selecting sources of information for research; using digital technology in information retrieval; collecting and evaluating information qualities; analyzing and synthesizing information; writing reports and referencing; security, effects, ethics, morals, and laws regarding media and digital technology using

Learning Outcomes

1. Search for knowledge from variety of sources for effective life-long self-learning and self-development
2. Holistically synthesise information reasonably and creatively
3. Use digital technology for information retrieval for accessing, gathering, analysing, synthesising and evaluate information resources so that it can be used in education, work and live in a knowledge-based society

IST20 1002 Use of Application Programs for Learning 1(0-2-1)

Prerequisite : none

Basics of computer programming; using application software for document management; presenting information; data management for calculation and creative database management; designing and developing a website for working in a daily life

Learning Outcomes

1. Search for knowledge in digital technology by himself or herself
2. Develop critical thinking skill through computer programming
3. Apply digital technology for document management, information presentation and information processing for everyday's work

IST20 1003 Life Skills**3(3-0-6)****Prerequisite :** none

Knowing and understanding self and others; rational thinking and analyzing; systems and holistic thinking; creative decision-making and problem-solving; self-directed learning in a context of lifelong learning; work-life balance; sufficiency in living; self-care; stress and emotion management; solutions to life issues

Learning Outcomes

1. Develop personality to be disciplined and have a habit of paying attention to learning all things related to personal living and the change in society
2. Enhance their skills in information literacy, develop their thinking to distinguish reasonable from unreasonable information, have self-confidence based on logical thinking.
3. Enhance their skills for reading or listening to other people's opinions in a polite and critical manner, judge the correctness without prejudice.

IST20 1004 Citizenship and Global Citizens**3(3-0-6)****Prerequisite :** none

Important characteristics of citizens; roles of Thai and global citizens; important concepts of international relations; international organizations; transboundary impacts; critique and lesson-learned from international phenomena

Learning Outcomes

1. Describe and distinguish the three key civic attributes that drive democracy.
2. Analyze social phenomena and social problems at both the structural and individual levels.
3. Value and recognize the importance of identity diversity, culture and way of life.
4. Take lessons on world situations to understand various different situations and social contexts, realize their role in being a part of the creation of social justice or self-improvement as a global citizen.
5. Research, study and work as a team by means of polite communication with self-confidence, practice and learn to negotiate, negotiate with group members or others for work effectiveness.

IST20 2001 Man, Society and Environment

3(3-0-6)

Prerequisite : none

Conditions of being human; cultural diversity; social order; ecological system; natural resources and environment; utilization of natural resources; sustainable development

Learning Outcomes

1. Understand the basic human traits, wisdom and cultural system of the settlement, creation of family institutions and social organization, as well as coexistence as a society based on cultural differences.
2. Understand the important role of life in ecosystems, environmental and social problems arising from the use of natural resources, as well as having the ability to analyze and solve problems based on scientific principals with the awareness of fairness to fellow human beings and the principles of sustainable development.
3. Behave with discipline, responsible and honest, have self-confidence in researching and discussing with others, as well as having a sufficiency economy thinking foundation in daily life that is friendly to fellow human beings and society

IST20 2002 Man, Economy and Development**3(3-0-6)****Prerequisite :** none

Economy and social development; trends of economic and social development; exclusive development; inclusive development; innovation-based development; creative economy; community engagement; social entrepreneurship

Learning Outcomes

1. Analyze the relationship between the root cause of everyday problems and social problems in order to find ways of self and social behavior developments based on the sufficiency economy thinking foundation.
2. Be aware of economic and social developments that affect the creation of opportunities and social justice.
3. Having an entrepreneurship thinking foundation with a keen attitude for creating opportunities and innovation for society.
4. Students discuss economic, social and entrepreneurial issues, use information to make comprehensive and reasonable decisions based on the key concepts of the subject.

5.2 Language Courses**15 Credits****IST30 1101 English for Communication I****3(3-0-6)****Prerequisite :** none

Developing students' abilities for effective communication in social settings; focusing on integrated skills with the primary emphasis on listening and speaking; developing Communication and language learning strategies; and promoting autonomous learning using various resources

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Understand communication etiquettes and cultural differences
3. Communicate basic information regarding self, family, past experiences, and society
4. Communicate by using appropriate fundamental communication strategy
5. Develop teamwork skills for communication in social context effectively
6. Use information technology in researching for self-learning the English language

IST30 1102 English for Communication II**3(3-0-6)****Prerequisite :** IST30 1101 English for Communication I

Further developing students' abilities for effective communication in social and academic settings; focusing on integrated skills, particularly listening and speaking for academic purposes; further developing communication and language learning strategies; and reinforcing autonomous learning using various semi-academic materials from a variety of resources

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Understand communication etiquettes and cultural differences
3. Communicate academic information and general information about the world society effectively
4. Communicate by using appropriate communication strategy
5. Develop teamwork skills for communication in social context effectively
6. Use learning strategy and information technology for self-learning the English language

IST30 1103 English for Academic Purposes**3(3-0-6)****Prerequisite :** IST30 1102 English for Communication II

Course content dealing with English for academic purposes for effective communication in an academic field of study; text-based activities involving integrated language skills with an emphasis on reading; exposure to both authentic and semi-authentic materials from both printed and audiovisual materials, as well as online resources

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Listen to, read and understand points from the provided content
3. Use reading strategy effectively for the analysis of academic articles
4. Develop teamwork skills in the context of effectively reading academic articles
5. Use information technology for researching information regarding academic articles effectively

IST30 1104 English for Specific Purposes**3(3-0-6)****Prerequisite :** IST30 1103 English for Academic Purposes

Further enhancement of students' language skills and ability in science and technology content; exposure to authentic language in science and technology from both printed and audiovisual materials, as well as online resources; focus on text-based tasks involving integrated skills with an emphasis on reading and writing

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Read, analysis and discuss English articles on science and technology
3. Understand the process of writing and gather information from various sources to apply in critical writing effectively
4. Develop teamwork skills in the context of effectively reading specialised subjects
5. Use information technology for researching scientific and technological information

IST30 1105 English for Careers**3(3-0-6)****Prerequisite :** IST30 1104 English for Specific Purposes

Developing English skills needed for employment preparation, covering such topics as job search, resumes, cover letters, and job interviews; effective communication skills in the workplace; skills needed in preparing for the Test of English for International Communication (TOEIC)

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Evaluate job descriptions that are suitable to student's own characteristics
3. Analyse student's own strengths and weaknesses for job interviews
4. Understand communication etiquettes in work environment as well as cultural differences
5. Develop personality and show self-confidence for making impression to the interviewers
6. Develop social skills for communication in the context of effectively working
7. Use information technology for job finding and for finding information about the interested organisations
8. Use language in reading job listings and organisational information, writing a short curriculum vitae and job interviews

5.3 Elective General Education Courses**8 Credits****IST20 1501 Thai for Communication****2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Principles of Thai Language; skill of using Thai in speaking; listening; reading; and writing; composition in Thai for communication and work presentation.

Learning outcomes

1. Illustrate their responsibility in classroom attendance, classroom participation as well as assignments completion with academic integrity.
2. Explain an importance of the use of Thai language for communication.
3. Express their responsibility and punctuality in assignments completion.
4. Apply Thai knowledge with communication and presentations.
5. Obtain Thai language skills for communication in everyday life efficiently.

IST20 1502 Art Appreciation**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Definition of art; artists' aspiration for art creation from various perspectives; values and aesthetic for soul; contexts of arts; visual culture towards art interpretation; roles and effects of arts in a society and world cultures through various perspectives; artwork creation valuable for self and others; arts and museums; public arts; music and art therapy; arts for sufficient life

Learning Outcomes

1. Want to explore "art" in many forms.
2. Show the personality of an art admirer, both from a personal and group perspectives.
3. Show the personality of an art admirer and compare the characteristics of arts in different cultures.
4. Have skill in thinking and understanding of artistic elements, reason and creativity, living well, and appreciating the aesthetics

IST20 1503 Holistic Health**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Concepts regarding holistic health and health balance; weight control; sleep and relaxation; concentration and mental health; stress management; body strengthening; alternative healthcare

Learning Outcomes

1. Have a concept of health management in accordance with the principles of holistic health, including physical, mental, social and spiritual aspects, within the Thai health context and service system appropriately.
2. Understand the development of a good quality of life, emphasizing on enhancing physical and mental health, including various life skills.
3. Apply knowledge for the development of personality, mind, emotion, and integrated self-health care, nutrition, immunization, hygiene, and physical performance development.

IST20 1504 Law in Daily Life**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Basic principle of law; hierarchy of law; population registry law; useful law in daily life law concerning person; property, juristic act and contract; loan agreement; service contract; made-to-order contract; contract of sale; property rental contract; hire-purchase contract; surety ship agreement; mortgage contract; basic law of family and inheritance; consumer protection law; basic law of intellectual property

Learning Outcomes

1. Have skills to apply the principles of the law to develop student's own behaviours as a disciplined citizen, with responsibility and honesty to society.
2. Have skills for learning the principles of the laws that are useful in developing student's own quality life patterns.

IST20 2501 Professional and Community Engagement**2(1-2-3)****Prerequisite :** none

Projects and activities for building students' working experiences with a community or a professional group that enhance life skills and respond to visions and objectives of a community or a professional group

Learning Outcomes

1. Have skills to develop student's own human capital through applying knowledge of innovation and entrepreneurship to appropriately solve community or professional problems.
2. Have skills for being a voluntary citizen and for the development of polite personality for working with a community or professional group.

IST20 2502 Pluri-Cultural Thai Studies**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Understanding of Thai society and cultural systems; plurality in Thai economic and political development; significance of plural folk wisdoms; concept of sufficiency economy in global trends

Learning Outcomes

1. Have knowledge and understanding of the pluralism of Thai society, culture and citizenship.
2. Be self-seeking and have analytical and critical skills with academic reasoning to understand the development and phenomena of Thai economy, society and politics.
3. Work as a team on student's own learning and present the work with honesty and responsibility.
4. Show voluntary mind, public consciousness and thinking foundation of sufficiency economy philosophy through research work and presentations with a group process

IST20 2503 ASEAN Studies

2(2-0-4)

Prerequisite : none

Origins and purposes of ASEAN community; unity based on a socio-cultural diversity; respects for rights, civic responsibility and human dignity under different types of governments in each ASEAN Member State; living together happily and peacefully with ASEAN friends; quality of life in education and working systems

Learning Outcomes

1. Recognize the role of the global community in the social context of ASEAN and Thailand.
2. Have a positive attitude towards cultural diversity, religious concept and lifestyle of fellow society in ASEAN.
3. Be able to describe the key social factors affecting the conflict in ASEAN Member States.
4. Be able to research relevant information to describe the way of life, concepts of the ASEAN people and the ASEAN social context, as well as being able to provide relevant examples to illustrate and link to such information.
5. Use language to communicate in the form of discussion, writing and presenting in front of the class, confidently answer classmates' questions by being prepared to search for information outside the classroom, and have academic information to support their arguments.

IST20 2504 Design Thinking**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Creative thinking; questioning and problem-solving; brainstorming and society need-based service design; prototyping; appropriate application of innovation; lesson-learned

Learning Outcomes

1. Describe design thinking principles and processes.
2. Use design thinking processes in designing innovative projects.

IST20 2505 Love yourself**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Learning internal resources of self; understanding yourself and others; self-management skills of thinking and behaviors to coping problems; life planning with a sense of social justice; teamwork

Learning Outcomes

1. Analyze and identify student's own internal factors, including inspiration, motivation for self-worth and self-improvement.
2. Understand student's own self and the society in which student lives, understand others and society such as family, community, and organization.
3. Explain self-management with a changing mindset, creative communication, problem facing and expressing appropriately.
4. Set life goals, balance life plans with social capital, and self-develop starting with changing student's own mindset.
5. Work with others based on understanding of fundamentals, role, and teamwork communication that can lead to success or failure.

Major Courses	120 credits
Science and Mathematic Foundation Courses	41 credits

SCI02 1111 Fundamental Chemistry I 4(4-0-8)

Prerequisite : none

Atomic theory and electronic structure of atoms, periodic properties of atoms, chemical bonding, stoichiometry, gases, liquids, solids, chemical equilibrium, general properties of acids and bases, and chemical kinetics.

Learning outcomes

1. Gain knowledge and understanding of atomic theory and electronic structure of atoms, periodic properties of atoms, chemical bonding, stoichiometry, gases, liquids, solids, chemical equilibrium, general properties of acids and bases, and chemical kinetics
2. Be able to solve problems in the class
3. Be able to describe the subject in details to others
4. Be eager to learn, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI02 1112 Fundamental Chemistry Laboratory I**1(0-3-0)****Prerequisite :** SCI02 1112 Fundamental Chemistry Laboratory I or study concurrently

Experimental works in the laboratory which include the basic techniques in experimental chemistry, properties of gases and liquids, metallic models, chemical equilibrium, acid - base titrations, chemical kinetics and various types of chemical reactions.

Learning outcomes

1. explain principles of lab safety and able to behave accordingly in the lab
2. know the names and uses of basic equipment and glass wares used in chemistry lab
3. conduct an experiment involving the collection of gas by water displacement and use the results to correctly calculate gas properties
4. correctly read temperature from thermometer, conduct experiment to find freezing point of liquid, and use colligative properties to calculate molecular mass of the unknown
5. explain the basic properties of solids
6. conduct a direct and back titration to find concentration of the solution
7. use titration techniques to find solubility product constant
8. find the reaction order of the given reaction
9. explain the characteristics of different chemical reactions

SCI03 1001 Calculus I

4(4-0-8)

Prerequisite : none**Learning outcomes**

Limits of functions, continuity, the derivative, applications of the derivative, inverse functions, mathematical induction, the definite integral and the fundamental theorem of calculus.

Learning outcomes

1. compute limits of functions, by either applying the definition of the limit, rules of limits or l'Hôpital's rule;
2. determine whether a given function is continuous;
3. compute the derivatives of various functions, including exponential, logarithmic and trigonometric functions, by either applying the definition or the rules for derivatives;
4. sketch graphs of functions by making use of the derivative;
5. apply linear approximation and Newton's method for root finding;
6. compute integrals of low-order monomials using Riemann sums;
7. compute the indefinite and definite integrals of basic functions, including integration by substitution.

SCI03 1002 Calculus II**4(4-0-8)****Prerequisite :** SCI03 1001 Calculus I

Techniques of integration (of functions of a single variable), improper integrals, numerical integration, sequences and series, Taylor polynomials and Taylor series, vectors and geometry, vector valued functions, functions of several variables, partial derivatives and applications.

Learning outcomes

1. compute integrals using techniques such as integration by parts, partial fractions and trigonometric and other substitutions;
2. recognize and compute improper integrals;
3. compute limits of sequences and series, by either using the definition or rules of limits;
4. compute Taylor polynomials and Taylor series;
5. perform arithmetic operations on vectors in three-dimensional space and apply them for problem solving;
6. work with equations of lines and planes in three-dimensional space;
7. differentiate and integrate vector-valued functions in three-dimensional space, and compute lengths of curves;
8. explain whether a function of several variables is continuous;
9. compute partial derivatives, directional derivatives and gradients;
10. find local extrema of functions of two variables.

SCI03 1005 Calculus III**4(4-0-8)****Prerequisite :** SCI03 1002 Calculus II

Quadric surfaces, Lagrange multipliers, multiple integration, integrals in polar, First order ordinary differential equations, second order ordinary differential equations, initial value problems, the power series method, applications.

Learning outcomes

1. draw graphs in polar coordinates as well as quadric surfaces in three dimensions;
2. compute double and triple integrals along with graphing concerned domains in rectangular, polar, cylindrical and spherical coordinates;
3. solve first order ordinary differential equations;
4. solve first order initial value problems;
5. solve second order linear ordinary differential equations;
6. solve second order linear initial value problems;
7. apply the power series method to solve linear ordinary differential equations;
8. connect differential equations to problems in mathematics, science, engineering.

SCI05 1001 Physics I**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Newton's Laws of motion Linear motion linear, momentum, angular momentum, mechanical energy, work-energy theorem, elasticity, simple harmonic motion, damped oscillation and resonance, propagation of wave, sound wave, flow of fluid, heat and thermodynamics, kinetic theory of gas.

Learning outcomes

1. Describe the quantities related to motions
2. Calculate the physical quantities related to the motions by applying Newton's Laws of motion
3. Apply the work-energy theorem to calculate physical quantities related to motion.
4. Recognize the situations, where the mechanical energy or total momentum of a system is conserved,
5. Identify if an oscillation is underdamped, overdamped or critically damped,
6. Apply the continuity equation and Bernoulli's principle to calculate the speed and pressure of fluids,
7. Apply the equation of state to obtain state quantities of an ideal gas,
8. And implement the laws of thermodynamics to calculate the heat flowing in and out of an ideal gas that undergoes reversible processes.

SCI05 1002 Physics II**4(4-0-8)****Prerequisite :** SCI05 1001 Physics I

Electric field and potential, current and resistance, magnetic field and induction, electric circuits, Kirchhoff's rules, light wave, modern physics

Learning outcomes

1. To describe, in words, the various concepts in electromagnetism, electric circuits physical optics, and modern physics that comes into play in particular situations;
2. To represent these electromagnetic, electric circuits physical optic, and quantum mechanics phenomena mathematically in those situations;
3. To predict outcomes in other similar situations.

SCI05 1191 Physics Laboratory I**1(0-3-0)****Prerequisite :** SCI05 1001 Physics I or study concurrently Physics I or consent of the School

This course is intended to expose student to hand-on basic physics experiments supporting contents described in Physics I course. The student must perform at least 8 experiments covering mechanics, wave and fluids.

Learning outcomes

1. To use various analog and digital devices to make corresponding measurement consistent with the content covered in class,
2. To estimate associated uncertainties of measuring devices,
3. To record and organize their observations in a laboratory notebook,
4. To perform data analysis.

SCI05 1192 Physics Laboratory II**1(0-3-0)**

Prerequisite : SCI05 1191 Physics Laboratory I and SCI05 1002 Physics II require SCI05 1191 Physics Laboratory I or/and SCI05 1002 Physics II or consent of the School

In a similar manner to Physics Laboratory I, this course is supporting contents described in Physics II course. The student must perform at least 8 experiments covering light, electronics, photoelectric and radiation.

Learning outcomes

1. To use various analog and digital devices to make corresponding measurement consistent with the content covered in class,
2. To estimate associated uncertainties of measuring devices,
3. To record and organize their observations in a laboratory notebook,
4. To perform data analysis.

ENG35 2001 Mathematics for Manufacturing Engineering**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

The course will focus to solve basic mathematics: trigonometric function and geometry. We will study the linear equations in linear algebra/systems of linear equations. In addition, we will study matrix, and vector methods for studying systems of linear equations. The importance of linear algebra for applications, learner will learn the cover techniques for the formulation, solution and analysis of equations. The primary types of application to be addressed will be linear programming, transportation problem. As a supporting theme, the course will also emphasize effective use of software.

Learning outcomes

1. Apply the system of linear algebra and matrix algebra in a simple and a systematic method for solving systems of linear and matrix equation.
2. Apply theory of the mathematical structure to model practical problem.
3. Use the software to express and solve equation.

ENG35 2002 Physic Mechanics for Manufacturing Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Introduction to measurement and unit. Analysis of forces on engineering structures in equilibrium. Properties of forces, moments, couples, and resultants. Equilibrium conditions, friction, centroids, area moments of inertia. Fundamentals of Newtonian mechanics, including kinematics and kinetics, motion relative to moving reference frames, work and energy, impulse and momentum, rigid body dynamics. Introduction to plane motion of rigid bodies. Analysis of work and energy.

Learning outcomes

1. Identify units of basic quantity related to engineering problems.
2. Draw Free Body Diagrams (FBD) for rigid bodies, frames and machines, and set up equilibrium equations (i.e. forces and couples) for them.
3. Apply the formal theory of solid mechanics to calculate forces, deflections, moments stress and strain.
4. Analyze the effect of distributed force systems including the calculation of centroids and moments of inertia.
5. Analyze kinematics relations including the calculation of velocity and acceleration of particles.
6. Utilize the relative velocity and acceleration expression to solve kinematics problems of particles.
7. Analyze kinetics relations including the calculation of velocity and acceleration of particles.
8. Choose carefully among different fundamental equations of dynamics to solve problems such as conservation of energy, conservation of momentum, or Newton's 2nd law.
9. Describe the plane motion of rigid bodies.

ENG35 2003 Physics of Vibrations for Manufacturing Engineering**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Introduction to vibrations of mechanical models; Single degree of freedom, free and force vibration, natural frequency, resonance vibration, damp vibration and undamped vibration, introduction to multi-degree of freedom, and mode shape.

Learning outcomes

1. Explain one-degree of freedom vibrations systems.
2. Explain multi-degree of freedom vibrations systems.
3. Formulate the model of one-degree of freedom vibrations systems to be ordinary differential equations.
4. Solve for the response of free vibration and force vibration.
5. Calculate the vibration absorber for reducing and controlling the vibration.

ENG35 2004 Physic Fluid and Heat for Manufacturing Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Definitions of heat and fluid, heat capacity, units, sources of heat, combustion (solid, liquid and gas), 1st and 2nd Laws of Thermodynamics, heat engine and refrigeration cycles, heat transfers (conduction, convection and radiation), heat transfer devices, fluid flow and its driving forces, heat ventilation in equipment, points to ponder in designing equipment involving heat.

Learning outcomes

1. Calculate the processes related to heat cycle.
2. Describe the concept of first and second laws of thermodynamics.
3. Write and describe the physical meaning of heat and flow governing equations.
4. Apply heat and flow equations to basic applications related to heat and flow.
5. Solve the problems related to heat transfer.
6. Apply dimension analysis theory for solving heat and flow problems.

ENG35 2005 Basic Electronics for Manufacturing Engineering**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

The aim of this course is to equip students with basic concepts/devices of electronics, which are essential for manufacturing engineering. Both analogue and digital concepts/devices of electronics are covered in this lecture.

Learning outcomes

1. Explain the working and characterization of semiconductors, diodes, transistors and operational amplifiers.
2. Read and interpret electronics diagram
3. Design simple analog circuits by utilizing the elements including diodes, transistors and operational amplifiers.
4. Use digital electronic components (oscillators, relays, data convertors, etc.) during the designing of digital circuits/systems.

Basic Engineering Courses**15 credits****ENG20 1010 Introduction to Engineering Profession****1(0-3-3)****Prerequisite :** none

History and evolution of engineering; related professional engineering organizations; ethics in engineering profession; safety in engineering work; introduction to various offered fields. Student are required to attend at least 8 engineering curriculum workshops in the Institute of Engineering.

Learning outcomes

1. Explain ethics of engineering profession.
2. Explain importance of safety in engineering work.
3. Understand engineering professions in various fields.
4. Choose engineering discipline of interest to pursue study.

ENG23 1001 Computer Programming I**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Computer concepts and components; hardware and software interaction; Electronic Data Processing (EDP) concepts; program design and development methodology; programming with modern computer language; defining variables, expressions, control statements; programming practice.

Learning outcomes

1. Understand how the various computer components work, both hardware and software.
2. Process electronic data.
3. Understand how computer programming algorithms work.
4. Write programs to receive and process preliminary data.

ENG25 1010 Engineering Graphics I**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Lettering; descriptive geometry; reading and drawing orthographic and pictorial drawings; standard, dimension and tolerance in basic engineering drawings; sections; auxillary views; freehand sketch; detail and assembly drawings.

Learning outcomes

1. Read standard and symbols in basic engineering drawing.
2. Sketch engineering drawings with free-hand.
3. Read and draw orthographic, pictorial drawings, descriptive geometry, and section views.
4. Understand methods of specifying dimensions and tolerance in basic engineering drawings.
5. Draw assembly and basic drawings.

ENG31 1001 Engineering Materials**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Classification of engineering materials; relationships between structure, properties, processing and applications of engineering materials such as metals, ceramics, polymers and composites; crystallographic structure of metals; macro- and microstructural examinations; mechanical properties and mechanical testing; phase equilibrium diagrams and their interpretations; metal processing; heat treatment of metals; corrosion in metals and protection; structure and properties of ceramic materials; conventional and advanced ceramic; ceramic processing and engineering applications of ceramics; polymers in daily life; polymer blends; polymer composites; polymeric materials in engineering applications; structures of polymers; polymer synthesis; basic properties of polymers; polymer processing; plastic degradations; materials for engineering application; materials innovation.

Learning outcomes

1. Categorize engineering materials, explain basic properties, test-analysis methods, and their interpretations.
2. Relate structure, property, processing, and property improvement of engineering materials.
3. Select appropriate materials for the desired basic engineering applications.
4. Gain the concept of materials innovation for engineering applications.

ENG35 2012 Basic Manufacturing Processes Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite :** none

This course focus on practice in conventional manufacturing process such as casting, sheet metal forming, plastic injection and extrusion, machining, welding and joining, and improving material properties by heat treatment.

Learning outcomes

1. Explain the manufactured part or job from the practice's point of view
2. Demonstrate skill for preparing a manufactured part in basic manufacturing process operation.
3. Communicate the results of experiments through written lab reports and oral presentation.

ENG35 2013 Production Drawing**2(1-3-5)****Prerequisite : none**

Introduction to the design process and graphical communications tools used by engineers. Documentation of design through freehand sketching and engineering drawings. Basic descriptive geometry. Computer-aided design as a design tool. Introduction to design for manufacturability. Emphasis of group work and peer review in the production of part for assemblies. Conceptual design projects presented in technical drawing format. Computer Laboratory.

Learning outcomes

1. Read and interpret engineering drawings. Demonstrate the use of terminology and symbols used in engineering communications.
2. Create engineering drawings. Construct engineering communication documents describing mechanical devices and systems by using points, vectors, and surfaces
3. Select appropriate orthographic, sectional, auxiliary, and pictorial views, to convey engineering design concepts to fabricators
4. Construct appropriate dimensions and geometric tolerances to convey a part's functional design requirements to fabricators
5. Calculate size tolerances necessary to ensure the functional relationship to multi-part assemblies.
6. Create and define a conceptual solution to an engineering problem.
7. Use a common industrial CAD package to create engineering documentation.

ENG35 2014 Digital Manufacturing Processes Laboratory**1(0-3-8)****Prerequisite :** none

This course focus on practice in non-conventional processes such as CNC machining, 3D scanning, rapid prototyping, and laser cutting.

Learning outcomes

1. Explain the workpiece manufactured from a practically relevance point of view.
2. Demonstrate skill for preparing a manufactured part in modern manufacturing technology.
3. Communicate the results of experiments through written lab reports.

ENG35 2022 Materials and Manufacturing Processes**2(1-3-5)****Prerequisite :** ENG31 1001 Engineering Materials

This course is a study for the main manufacturing processes. It will illustrate how a design is turned into a product. It will offer a detailed understanding of manufacturing processes used in industry and will relate the design requirements of a part to the possible manufacturing processes. The course will also discuss how the material properties of a product control the spectrum of manufacturing processes that can be utilized and will highlight major design guidelines for each manufacturing process to be successful. A laboratory project is included to mimic the design principles.

Learning outcomes

1. Correlate the material type with the possible fabrication processes.
2. Describe the operations and tools for major manufacturing processes.
3. Highlight the process design parameters to eliminate defective products.
4. Examine the design drawing of a component, gather related information, and describe a feasible sequence of manufacturing processes for production of the component.

Major Engineering Courses**48 credits****ENG35 2011 Orientation to Manufacturing Engineering****1(0-3-3)****Prerequisite :** none

Basic requirements in studying manufacturing engineering; overview of the program and prospective careers; explain expected learning outcomes; learn equipment, tools, and basic computer software for aiding the study; report writing and presentation, Importance of industrial automation system; basic equipment for industrial automation such as sensors, actuators, motors, pneumatics, and hydraulics.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of significances and responsibilities of manufacturing engineer.
2. Ability to be responsible for engineering practice.

ENG35 2021 Computer Aided Manufacturing**1(0-3-3)****Prerequisite :** none

This course is CAM laboratory, covering: CAD/CAM standard and data exchange, Material removal process, CNC machine, Turning, Milling, cutting tool and their technology; NC programming, using commercial CAM software for helping to generate NC code such as M-code, G-code to control CNC machine.

Learning outcomes

1. Design and develop programs to control the CNC machines.
2. Apply commercial CAM software to assess machining to prevent incorrect toolpath motions.
3. Gather data from a proper source to fulfill assigned tasks.

ENG35 2031 Machine Structure Design**2(1-3-5)**

Prerequisite : ENG35 2001 Mathematics for Manufacturing Engineering,
ENG35 2002 Physic Mechanics for Manufacturing Engineering

This course will cover fundamental methodologies for analyzing static and fatigue failure that can be applied to a wide variety of engineering components. Reviewing important material properties in design, such as stress and strength. Practice of materials testing such as tensile test, torsion test, fatigue test and creep test. Transition to static failure theories such as the von Mises theory, which can be utilized to prevent failure in static loading applications. Fatigue failure criteria for designs with dynamic loads and Introduction to Finite element analysis concept.

Learning outcomes

1. Draw Free Body Diagrams (FBD) for rigid bodies, frames, and machines.
2. Determine the stress, strain, and deflection of simple machine elements.
3. Estimate safety factors of simple structures exposed to static and repeated loads.
4. Determine performance requirements in the selection of commercially available machine elements such as shafts, fasteners, springs, bearings, and gears.
5. Descript Finite element analysis concept.

ENG35 2032 Mechanism and Drive**3(2-3-7)**

Prerequisite : none

“Mechanism Design”, is very important to design various machines. In this course, the basic knowledge of mechanism design, displacement, velocity and acceleration analysis of machinery, linkage synthesis, static analysis and dynamics force analysis in mechanism, transmission system, belt, mass balancing, gear and gear trains used in mechanism of machinery, is introduced.

Learning outcomes

1. Calculate the displacement, velocity, and acceleration of the mechanism.
2. Calculate the statics and dynamic forces in the mechanism.
3. Calculate the balancing of stationery and motion mass.
4. Design the cams, gears, and gear trains.

ENG35 3040 Industrial Automation Project 2(1-3-5)

Prerequisite : ENG35 3041 Sensors and Actuators in Industrial Automation System,
ENG35 3042 Programmable Logic Controller for Automated Control Systems,
ENG35 3043 Microcontroller Programming,
ENG35 3044 Industrial Robot Operation
or study concurrently.

This course is a project-based study for Industrial Automation module. Students will work on joint projects from given requirements to develop an automated system of multiple components. Specific requirements will differ depending on the nature of the project. Students need to use their creative thinking skill to generate and critical thinking skill to judge the ideas. Projects include the challenges that require application of industrial sensors, robotics, basic electronics, PLC programming, and/or other engineering knowledge; analytical and design procedures; communication skills; combined with ethical behavior of the individuals in each team.

Learning outcomes

1. Integrate various industrial automation components into one system to satisfy the given operational requirements.
2. Write up and present system integration plan and working procedure for the system in and effectively and technically justified manners.
3. Use project management and teamwork skills to deliver a solution within time constraints.
4. Use computer software, including, but not limited to, word processor, spreadsheet, presentation software, to assist in communications and presentations.

ENG35 3041 Sensors and Actuators in Industrial Automation System 2(1-3-5)**Prerequisite :** ENG35 2005 Basic Electronics for Manufacturing Engineering

The actuators and sensors are key components in industrial automation system. Where sensors are crucial for giving feedback to the system and actuators responsible for controlling the system. This course focus on using both analog and digital sensors in the industrial automation system and understanding the fundamental of motion control with electric motors and pneumatic system.

Learning outcomes

1. Understand and explain the fundamental motion control system
2. Explain the fundamental and limitations of difference type of industrial sensors
3. Explain the difference between digital and analog sensors and actuators
4. Demonstrate electrical wiring skill for industrial sensors and actuators
5. Select appropriate sensors and actuators according to requirements or limitations

ENG35 3042 Programmable Logic Controller for Automated Control Systems 2(1-3-5)**Prerequisite :** none

Programmable Logic Controller (PLC) is currently used widely in industrial and commercial environments. The PLC is a device that is capable of being programmed to perform control functions and its original purpose was to replace relay logic controls. A Human Machine Interface (HMI) is a graphical interface that allows a human to monitor and control the PLC that is controlling the manufacturing process. This course covers PLC hardware structure, input/output modules, PLC operation, Ladder and Functional Block Programming, Bit Instructions, Timers and Counters instructions. Introduction to HMI, HMI programming and get it working with PLC to visualize and control data efficiently. How to use PLC is integrated into process control and automated control systems.

Learning outcomes

1. Design and program PLC for sequential control.
2. Use PLC controllers to control a device incorporating several motors, solenoids and sensors.
3. Design and program PLC to automate a process or machine.
4. Use HMIs and PLCs work together to monitor and control device or machine.

ENG35 3043 Microcontroller Programming**1(0-3-3)****Prerequisite :** none

The course focuses on how to program a microcontroller device for an automated system. This include working with digital and analog sensors to control or receive data from the device and how to use microcontroller for simple communication. The course provides practice activities for learner to have hands-on experience with the device with multiple type of peripherals and I/Os.

Learning outcomes

1. Explain the principal of microcontroller device.
2. Explain working principle of UART, I2C, and SPI communication protocol.
3. Program microcontroller to control digital and analog sensors and actuators
4. Program microcontroller to communicate with external devices through UART, I2C, or SPI communication protocols.

ENG35 3044 Industrial Robot Operation**1(0-3-3)****Prerequisite :** none

Industrial robot is an essential part of the industrial automation system. The goal focus on how the learners can integrate an industrial robot into an automated system. To achieve the goal, the learners will need to demonstrate that they can operate various types of industrial robot, understand about their configuration, and program them to work with conditions or requirements of an automated system.

Learning outcomes

1. Distinguish different types of industrial robots based on their configurations
2. Operate industrial robot according to requirements
3. Create a program to integrate robot with existing automated system
4. Explain simple forward and inverse kinematics in an industrial robot

ENG35 3051 Industrial Work Study**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Introduction to the motion and study: work analytical method and work measurement. Emphasis of practices and procedures including application of principles of motion economy and process improvement by using any diagrams. Study of flow process charts and diagram, man-machine charts, workspace design for human use, micro-motion study, direct time study. Principles of work sampling, performance rating, standard data systems and use of equipment related to the work. Practice to analyze a case study relate to reduce the amount of waste by using the work study theoretically.

Learning outcomes

1. Apply different types of engineering work methods such as charting and diagrams techniques in operations and job analysis.
2. Apply various types of engineering work measurements such as direct time study, task time, cycle time, predetermined motion time systems (PMTs), standard Data Systems, work sampling in analyzing time of tasks.
3. Select a work study case to analyze, prepare and present in class. Emphasis the case to reduce the amount of waste in production line.
4. Work in a team and communicate effectively in performing the assigned works.

ENG35 3052 Plant Layout**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Study of requirements of production facilities, including location, planning, and design. Emphasis on production systems, machine selection, automation, material handling, and warehousing. Analyze flow system, activity relationship and space requirements. Development of the layout planning models and design algorithms.

Learning outcomes

1. Learners will define and analyze product, process and schedule design interactions by studying the functions involved in the production system.
2. Learners will solve facility design problems through analyzing layout models and design algorithms theoretically.
3. Learners will prepare and present a facilities planning case study by using facility layout models-algorithms and evaluate and select the facilities plan.

ENG35 3053 Operation Management**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Introduction to the concepts, principles, problems, and practices of operations management. Emphasis is on managerial processes for effective operations in both goods-producing and service-rendering organization. Topics include operations strategy, process design, master production scheduling, capacity planning, line balancing and supply chain management.

Learning outcomes

1. Explain the importance of an effective production and operations strategy to an organization.
2. Explain the various production/service and operations design decisions and how they relate to the overall strategies of organizations.
3. Explain and apply the relationship of the various planning practices of capacity planning, master production scheduling.
4. Discuss the goal of supply chain management and its application in a variety of organizational settings.
5. Classify operation management of the case study organization.

ENG35 3060 Quality Improvement Project 2(1-3-5)

Prerequisite : ENG35 3061 Statistics for Engineers,
ENG35 3062 Material Inspection and Quality Control,
ENG35 3063 Lean and Six Sigma,
or study concurrently.

This course is the manufacturing competitiveness project course, covering: the data and statistical analysis, discrete and continuous distributions, hypothesis testing, regression and relation analysis, define and measure of Six Sigma, statistical process control tools, lean Six Sigma. Learners will integrate knowledge to be gained from using all required manufacturing competitiveness module in a manufacturing competitiveness project such as define the value opportunity, measure and present key input variables and key output variables.

Learning outcomes

1. Apply the manufacturing strategy planning, quality control of products and process, and Lean Six Sigma tools as a foundation to demonstrate the manufacturing competitiveness team's project.
2. Write up and present the proposed manufacturing competitiveness project as it applies to the problem in an effectively and technically justified manners.
3. Use project management and teamwork skills to deliver a solution within time constraints.
4. Use computer software, including, but not limited to, word processor, spreadsheet, presentation software, to assist in communications and presentations.

ENG35 3061 Statistics for Engineers**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Fundamental concepts in statistical inference with application to engineering contexts. The topics include data presenting and analyzing, discrete probability distribution (binomial distribution, poison distribution) and continuous probability distribution (normal distribution, exponential distribution), sampling theory, confidence intervals and hypothesis testing, analysis of variance, regression and correlation, define and measure of Six Sigma for statistical process control tools. Practice of commercial software in aiding of statistical analysis.

Learning outcomes

1. Select the types of data for appropriate distributions.
2. Select statistics and methodologies to model for basic hypothesis testing.
3. Classify and select appropriate data presentations such as table and diagram presentations.
4. Apply appropriate software to communicate effectively of the data presentations and to model the basic hypothesis testing.
5. Identify the statistics for define and measure of Six Sigma for statistical process control.

ENG35 3062 Material **Inspection** and Quality Control

2(1-3-5)

Prerequisite : none

This course provides a means of assessing the suitability of measuring instruments, their calibration, and the quality control of manufactured products. Measurement of part geometry and mechanical parameters are included. Measurement system analysis will be discussed.

Learning outcomes

1. Use and select linear measuring instrument suitable for part specification.
2. Use and select angular and taper measurement devices suitable for part specification.
3. Discriminate between various screws by using measuring tools and gages.
4. Measure geometry of part features using dial test indicator and CMM.
5. Describe basic concepts of mechanical measurement and errors in measurements.
6. Apply methods of measurement for various quantities like force, torque, pressure, temperature, vibration, displacement, velocity/speed and acceleration.
7. Analyse a measuring system variation according to AIAG guidelines.
8. Produce a proper report of test results.

ENG35 3063 Lean and Six Sigma**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Application of lean principles to manufacturing, service processes in order to improve productivity, increase value and eliminate waste as well as the use of the Six Sigma problem solving methodology to reduce variation and improve quality. The SPC tools and analysis methods used in both approaches. The topics covered include: methods for creating Lean processes, proven lean problem-solving methodologies, managing a lean transformation, implementing a Six Sigma or Lean Six Sigma (LLS) initiative, and executing the five phases of the Six Sigma DMAIC process.

Learning outcomes

1. Discuss how to create and sustain a culture that focuses on the delivery of value to the customer by utilizing continuous process improvement and variance reduction strategies.
2. Translate customer feedback and enterprise goals into opportunities for improvement.
3. Explain the differences and similarities between Lean and Six Sigma, how they complement one another and how they can be used together for greater benefit.
4. Explain the project selection process and set goals for a Six Sigma or LSS project.
5. Explain the goals of each phase of the Six Sigma DMAIC process and create a plan for managing and executing a Six Sigma improvement project.
6. Explain the roles and responsibilities of Six Sigma project team members, the stages of team development, common team decision making tools and team communication methods.
7. Select and apply the tools and analysis methods commonly used as part of the Lean Six Sigma DMAIC process.

ENG35 4070 Smart Manufacturing Data Management Project 2(1-3-5)

Prerequisite : ENG35 4071 Data Collection and Communication,
ENG35 4072 Big Data for Smart Manufacturing,
ENG35 4073 Smart Manufacturing Monitoring System,
or study concurrently.

This course is a project-based study for Smart Manufacturing Data Managementstack. This project concludes the core concept of the stack where the learner should propose an information technology solution to the problem and take the idea of data management and analysis as part of an automated system instead of a traditional labor-intensive system. Learners will work on joint projects from given requirements to develop a solution for data management and analysis for modern manufacturing process. Specific requirements will differ depending on the nature of the project. Learners need to use their creative thinking skill to generate and critical thinking skill to judge the ideas. Projects include the challenges that require application of data collection, database management, data analysis, and data visualization in manufacturing where the learner must consider the used of information technology to modernize the process; analytical and design procedures; communication skills; combined with ethical behavior of the individuals in each team.

Learning outcomes

1. Identify data management issues in modern manufacturing and produce information technology solutions that capable of communicating, analyzing, and visualizing the data and results.
2. Write up and present system integration plan and working procedure for the system in and effectively and technically justified manners.
3. Use project management and teamwork skills to deliver a solution within time constraints.
4. Use computer software, including, but not limited to, word processor, spreadsheet, presentation software, to assist in communications and presentations.

ENG35 4071 Data Collection and Communication**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course focusing on collecting key data from the manufacturing process by using information technology tools. This involve automating the manual data collection process as well as automating the data communication process. The key topics include data logging, data communication, and edge computing data management. Learn to deploy edge computing device in an existing system with practice activities and specified scenarios.

Learning outcomes

1. Use data collecting techniques to enable device for collect and storing data from a controller or related devices.
2. Use edge computing approach to process useful information from the collected data.
3. Enable communication between devices in manufacturing process with various cloud services and devices.

ENG35 4072 Big Data for Smart Manufacturing**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course focus on developing skills related to database and data analytics for manufacturing, which includes reading database schema and identifying relationship among the data entity and analyzing the data to extract knowledge using exploratory data analysis approach. The learners will grasp the idea of implementing the skills in a bigger system, such as SCM and ERP.

Learning outcomes

1. Use database theory to design database schema for storing essential manufacturing data.
2. Interpret database schema and explain the relationship of data entity.
3. Use statistical theory and information technology tools to analyze the data in the database to extract knowledge or key information from the dataset.

ENG35 4073 Smart Manufacturing Monitoring System**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course focus on explaining the cloud computing service in the context of Industrial IoT and developing a monitoring system for smart manufacturing through an open-source software. The course also focus on communication from the service to various devices in the system for data acquisition.

Learning outcomes

1. Explain architecture of monitoring service as part of a cloud computing system
2. Integrate sensors, actuators, and controllers data into a cloud monitoring system.
3. Develop monitoring dashboard using provided tools to meet the specified requirements.
4. Use data visualization techniques to develop components as part of the monitoring dashboard.

ENG35 4011 Manufacturing Engineering Seminar**1(0-3-3)****Prerequisite :** none

Presentation and discussion on the engineering related topics. Students are divided into groups for brain storming; practice in public speaking and technical report writing; carrier perspective concerns.

Learning outcomes

1. Ability to communicate effectively with the community and society in different fields.
2. Ability to make effective presentation by using a several communications under conditions.
3. Ability to be responsible for engineering team working.

ENG35 4080 Capstone Design Project**4(3-3-9)**

Prerequisite : ENG35 2020 Manufacturing Processes Design Project,
 ENG35 2030 Machine and Tool Design Project,
 ENG35 3040 Industrial Automation Project,
 ENG35 3050 Manufacturing System Design Project,
 ENG35 3060 Quality Improvement Project,
 ENG35 4070 Smart Manufacturing Data Management Project

The capstone provides an opportunity for learners to integrate and apply knowledge from their academic studies, through the comprehensive evaluation of core modules in the curriculum of design of mechanical elements, design of mechanism, manufacturing process design, automated system design, manufacturing system design, quality and manufacturing competitiveness, and all learned fields. Course content delivered by the faculty mentor, based on real-world project. Learners present the entire study at the final class meeting. In addition to guidance from faculty mentor, your academic mentor from the anchor discipline will provide additional guidance and feedback through this phase of the study. The culminating product is the complete written report of the investigation and a formal presentation on the project to a professional audience of faculty mentors and other peers. Learners are expected to be able to answer questions about their research and engage in professional dialogue about the topic during the formal presentation.

Learning outcomes

1. Apply and integrate the material learned in courses to a real-world project provided by an industrial, including identify of customer needs, performing appropriate background research, generating requirements and specifications, identifying and accommodat
2. Write up and present the ideas, design, method alternatives as it applies to the problem in an effectively and technically justified manners.
3. Develop and deliver a solution that solve the given industrial problem both technically and economically
4. Use project management and teamwork skills to deliver a solution within time constraints.
5. Use computer software, including, but not limited to, word processor, spreadsheet, presentation software, to assist in communications and presentations.
6. Demonstrate responsibilities and ethics throughout the project.

Engineering Elective Courses**16 Credits****ENG20 2010 Multidisciplinary Project-Based Learning I****4(2-4-8)****Prerequisite :** none

Students form multi-disciplinary groups to create projects which address basic problems from the industry, agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 2020 Global Project Based Learning I**4(2-4-8)****Prerequisite :** none

Students form multi-disciplinary groups with students from different institution or international students to create projects which address basic problem from the industry, agencies, organization, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project. All activities will be conducted in English.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 3010 Multidisciplinary Project-Based Learning II 4(2-4-8)

Prerequisite : ENG20 2010 Multidisciplinary Project-Based Learning I

Students form multi-disciplinary groups to create projects which address problems from the industry, agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problem, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 3020 Global Project Based Learning II 4(2-4-8)

Prerequisite : ENG20 2020 Global Project Based Learning I

Students form multi-disciplinary groups with students from different institution, or international students to create projects which address problems from the agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project. All activities will be conducted in English.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 4020 Global Project Based Learning III 4(2-4-8)**Prerequisite :** ENG20 4020 Global Project Based Learning II

Students form multi-disciplinary groups with students from different institution, or international students to create project which address complex problems from the agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project. All activities will be conducted in English.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG35 4500 Computer Aided Engineering Analysis 2(1-3-5)**Prerequisite :** none

Importance and concept of engineering analysis by using the computer; review of the mechanics of material; relating parameters for analyzing and designing the models, such as material properties, stress, strain, deformation, yield criteria, factor of safety, various of fixture and loading conditions, etc.; concept of finite element analysis and its applications; applying finite element method for solving simple problems of solid mechanics; use of commercial software for solving complex problems with static load and engineering problems which are relate to manufacturing engineering.

Learning outcomes

1. Apply finite element method for solving simple problems of solid mechanics, including the appropriate boundary conditions.
2. Make 3D CAD models and/or improve design and solve complex problems with static load using commercial software.
3. Describe and conclude from the analysis results

ENG35 4501 SolidWorks Essentials**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

The course is a study for individual features and functions of SOLIDWORKS, thereby emphasizing processes and procedures for completion of any task. By building 3D models, assemblies, make drawing of those parts and assemblies and create families of parts and assemblies using configurations. The student will learn the necessary commands, options, and menus in the context of completing a design task.

Learning outcomes

1. Demonstrate competency with sketching and modification commands in SOLIDWORKS.
2. Create three-dimensional solid models.
3. Create three-dimensional assemblies incorporating multiple solid models.
4. Apply industry standards in the preparation of technical mechanical drawings.
5. Create families of parts and assemblies building multiple configurations.

ENG35 4502 Geometric Dimensioning and Tolerancing**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Principles and standard of determination of geometry control; surface properties control, size control, dimensioning of parts and tolerancing for assembly; the interpretation of symbols for engineering drawing standard.

Learning outcomes

1. Ability to interpret symbols of geometric dimensioning and tolerance for controlling size and dimensions of parts in engineering drawing.
2. Ability to appropriately draw a drawing consists of symbols of geometric dimensions and tolerances for controlling functions of mechanical parts.

ENG35 4503 Jig and Fixture Design**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Introduction to jig and fixture design; Type, function and material of jig and fixture; Principles of locating, positioning and clamping; Design with consideration of economic, appropriated for manufacturing and assembling processes by machine and human; Applications of jig and fixture design; Practice by design and manufacturing of assigned work piece.

Learning outcomes

1. Ability to gather and apply knowledge in order to design jig and fixture.
2. Ability to be responsible for engineering team working.
3. Ability to organize data and present design concepts and details.
4. Ability to be responsible for teams and engineering safety in practice to societal and environmental.

ENG35 4504 Product Development and Manufacturing**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Development of product concepts to real attractive product; Emphasis on Development processes and planning until delivery of product; Product prototyping and manufacturing methods possibility consideration; Study on rapid prototyping technology

Learning outcomes

1. Ability to explain product development processes and prototyping.
2. Ability to observe information required for gathering customer requirements.
3. Ability to adapt the product design and development processes in order to interpret customer requirements and transform into the design that evidently gains customer satisfaction and production feasibility under related rules and restriction.

ENG35 4505 Reverse Engineering**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course Introduces learners to Reverse Engineering (RE). Applying RE methodologies allow learners to test and analyse an object or a system in order to; identify, understand, and document its functionality and operation. RE can play a key role in helping learners understand engineering products to develop a better device.

Learning outcomes

1. Ability to explain reverse engineering concept.
2. Ability to use information requirements and factors influencing to apply with reverse engineering.
3. Ability to use reverse engineering concept for designs with satisfy functional and legal requirements.

ENG35 4506 Design for Manufacturing and Assembly**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Concept of DFM/DFA; tolerances and material properties; material and process selection; concept of product tree; product family, modular and sub-assembly; assembly processes and methods; dependent factors to assembly processes and methods; DFA methodologies and evaluation; alternative concepts of product design.

Learning outcomes

1. Ability to explain concept of DFM/DFA.
2. Ability to observe information relating manufacturing and assembly capability.
3. Ability to adapt the concept of DFM/DFA in order to design parts in details and the design must be able to evidently reduce cost of manufacture and assembly as well as under related rules and restriction.

ENG35 4507 AutoCAD for Engineering 2(1-3-5)**Prerequisite :** none

Philosophy of computer-based design using AutoCAD emphasise on design and create mechanical parts. Study the function and essential commands of AutoCAD, basics of drawing in 2D and 3D, the practice of multiple layers for mechanical drawing.

Learning outcomes

1. Ability to apply AutoCAD package to create drawings in 2D and 3D
2. Ability to create multiple layers in AutoCAD.
3. Ability to create mechanical drawings according to industry standards.

ENG35 4520 Production System Analysis 2(1-3-5)**Prerequisite :** none

Analysis and control of manufacturing operations; Forecasting techniques; Inventory analysis and control; Scheduling; Material Requirement Planning; Project analysis and management, planning control using PERT and CPM method

Learning outcomes

1. Able to describe the principles of data analysis, planning and problem solving in production system.
2. Analyze data for production planning and control as well as solve basic problems in production system.
3. Responsible for individual and team works.

ENG35 4521 System Simulation 2(1-3-5)**Prerequisite :** none

This course is an introduction to production simulation which covers the basic Simulation and process Modeling. We will discuss the fundamental statistical for engineering which relates to input Analysis, random number generation and Output analysis. Finally the material handling and the entity transfer will be considered by using the simulation models.

Learning outcomes

1. Use computer software to simulate basic problems in production systems.
2. Analyze and rationalize the results from simulation.

ENG35 4522 Factory Analysis**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course is initially to define the basic factory dynamics. We will analyze the process time, throughput, work in process in the production line. The process time and flow variabilities, causes of variability and variability interactions. We will discuss the analyzing batching, cycle time and diagnostics, system improvement. In addition, we will consider the variability interactions (queueing). Finally, the introducing to push, pull and constant work in process (CONWIP) will be discussed.

Learning outcomes

1. Analyze and apply the basic factory dynamic, variability that manage and control manufacturing systems.
2. Explain the push, pull and constant work in process (CONWIP).

ENG35 4523 Metaheuristics**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Survey of selected metaheuristic techniques. The course will also emphasize effective modelling techniques with the contexts of problems which used the permutation representation. Topics may include path-based algorithms such as variable neighborhood search, tabu search, and simulated annealing algorithm. We will discuss the population-based algorithms such as genetic algorithms and others. Students will apply metaheuristic techniques from problems throughout the semester by using computer software.

Learning outcomes

1. Analyze the metaheuristic techniques to solve the problems which used the path-based algorithms based on the permutation representation
2. Analyze the metaheuristic techniques to solve the problems which used the population-based algorithms based on the permutation representation.

ENG35 4524 Inventory Management**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course explains the dynamics of inventory management's principles, concepts, and techniques as they relate to the entire supply chain, including customer demand, distribution, and product transformation processes. The inter-relationships of all functions are examined. Emphasis is placed on the ramifications of inventory management. The methods and techniques for reducing the cost of holding goods while providing an efficient and effective service to their customers are covered.

Learning outcomes

1. Describe the dynamics of inventory management's principles, concepts, and techniques as they relate to the entire supply chain (customer demand, distribution, and product transformation processes).
2. Explain the methods used by organizations to obtain the right quantities of stock or inventory.
3. Apply appropriate inventory management concept with case study practices.

ENG35 4540 Edge Computing for Industrial Internet of Things**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Edge computing concept and keys application in an Industrial IoT System, which includes sensor data logging, data communication, and machine learning algorithm implementation. Learn to deploy edge computing device in an existing system with practice activities and specified scenarios.

Learning outcomes

1. Program edge computing device for storing sensor data.
2. Program edge computing device for processing data from multiple controllers.
3. Program edge computing device to communicate with various cloud services.
4. Implement data analysis model on edge computing device.

ENG35 4543 Machine Learning in Smart Manufacturing**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

The course focus on the concept and principal of machine learning, data preparation, choosing the suitable machine learning algorithm, and applying the knowledge to increase the performance of manufacturing process. The improvement of the process may include predictions of manufacturing process, fault detection, and anomaly detection.

Learning outcomes

1. Analyze the manufacturing problems and choose the suitable machine learning technique to control the process.
2. Implement exploratory data analysis techniques to identify key features for training machine learning model.
3. Create a machine learning model and optimize the model to improve the manufacturing performance.
4. Visualize machine learning model result to demonstrate the benefits of the model in improving manufacturing process.

ENG35 4544 Signal Processing**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

The aim of the course is to give introduction to key concepts of signal processing. Moreover, the focus is on the application of the acquired knowledge on various kinds of signals.

Learning outcomes

1. Identify the type of signals along with the computation of important parameters (energy and power) related to signals.
2. Familiar with all the steps involved during the transmission and reception of signals.
3. Learn to represent real world signals in digital format and understand transform-domain (Fourier and z-transforms) representation of the signals.
4. Utilize computer programming tools to process and visualize signals.

ENG35 4545 Autonomous Robot Development**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Localization, mapping, and navigation are fundamental topics in the Robot Operating System (ROS) and mobile robots. This course introduces learners to the development of the robot according to the mentioned topics and demonstrate how it can be implemented in the real-life application.

Learning outcomes

1. Develop autonomous mobile robot using ROS package.
2. Develop path planning algorithm for mobile robot.
3. Implement collision avoidance in mobile robot.
4. Program robot to operate in map-based navigation and reactive navigation.

ENG35 4546 Industrial Robot Design**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Learn the working principle behind a 6-axes articulated arm robot. Understand how the kinematics models of the robot are built and how to choose the correct size of the actuator for each part of the robot. Finally, assemble everything you learn to simulate one industrial robot.

Learning outcomes

1. Explain direct kinematics and inverse kinematics of an industrial robot.
2. Plan geometrical path and optimize motion trajectories of an industrial robot.
3. Choose an appropriate actuator size and type for an industrial robot.
4. Generate simulation of a designed industrial robot.

ENG35 4547 Logic Designing Using FPGAs**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course covers the use of VHDL (Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language) for describing the behavior of digital systems. VHDL is a standardized design language used in computer/ semiconductor industry. Moreover, the course will teach learners the use of VHDL language for the representation of digital signals, use of IEEE standard logic package/library, design description, design of arithmetic, combinational, and synchronous sequential circuits.

Learning outcomes

1. Implement applications of Boolean Algebra in reduction, expansion, factoring.
2. Use commercially available VHDL software to analyze and synthesize digital circuits.
3. Simulate and debug digital systems described in VHDL.
4. Synthesize complex digital circuits at several level of abstractions.

ENG35 4548 Probability and Stochastics**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

The objective of this course is to provide the fundamentals and advanced concepts of probability theory and stochastic process with the aim of helping students to solve probabilistic problems. The adequate learning of the fundamental concepts of this course will make students being able to easily learn advanced knowledge in their future career, both academic and professional.

Learning outcomes

1. Understand probabilities and able to solve using an appropriate sample space.
2. Compute various operations, including; expectations from probability density functions (pdfs) and probability distribution functions.
3. Perform Likelihood ratio tests from pdfs for statistical engineering problems.
4. Mean and covariance functions for simple random variables.
5. Understand Auto-correlation and cross correlation properties between two random variables.
6. Explain the concept of random process, differentiate between stochastic and ergodic processes.
7. Explain the concept of power spectral density and power density spectrum of a random process.
8. Apply the principles of a random process in system concepts.

ENG35 4549 Design and Control of Industrial Process 2(1-3-5)

Prerequisite : none

Principle of process and equipment design in industrial; mechanical process, material handling, storage, reducing process, mixing and separating process, measurement and instrument in process; principle of process control; temperature, pressure, flow and process parameters control. Modeling and Control of an Elementary Industrial Process.

Learning outcomes

1. Explain the principle of manufacturing process and related equipment in the industry.
2. Select suitable measuring tools for the control of different processes.
3. Choose the control devices, and control system that suitable for production process.

ENG35 4550 Image Processing and Computer Vision 2(1-3-5)

Prerequisite : none

This course focuses on image processing and computer vision focuses on studying methods that allow a machine to learn and analyze images and video. Topics to be covered include introduction to image processing and computer vision, digital image type and format, boundary description, image enhancement, camera and lighting adjusting technique, technique on shape recognition and pattern recognition, object detection, image segmentation, specify the location, and object recognition in the image, computer program for machine vision, interface machine vision with controller, design machine vision projects and apply machine vision systems to solving engineering problems.

Learning outcomes

1. Describe principles of image processing and machine vision control.
2. Write computer program for connecting controller and machine vision system.
3. Apply computer vision and image processing knowledge to designing and implementing algorithms to a given machine vision problem.

ENG35 4551 Mechanism analysis of automated machines**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course focuses on mechanism analysis of automated machines. Topics to be covered include kinematics and dynamics analysis, introduction to motion and forces analysis, analyze speed, acceleration, motion characteristics, motor power, force at various joint points. including finding the time of machine works, simulate machine mechanism before building a real machine, building a motion model and post-processing, introduction to contact in simulation, CAM synthesis, motion optimization, export motion analysis result to Finite Element Analysis (FEA), event-based motion analysis, it saves cost and time in developing new machines.

Learning outcomes

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. Explain principal of machine mechanism analysis
2. Assembly machine parts in a simulation software to analyze machine mechanisms
3. Apply machine simulation knowledge to analyze machine mechanisms according to working requirements

ENG35 4570 Automation Entrepreneurship**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course focus on developing systematic thinking skill where learners expect to demonstrate that they can propose a strategic plan to a given problems or scenario. The course consists of multiple topics which are related to essential generic skills for being a successful entrepreneur. The course focuses on developing those skills for learners in the context of manufacturing and automation.

Learning outcomes

1. Analyze pain points or currents problems and point out the root cause of the situation.
2. Propose strategic plan to the solution that is technically and economically feasible.
3. Present the solution to multidisciplinary audiences in an effective way within time constraint.

ENG35 4571 Production Cost Analysis**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course is an introduction to cost management which covers the basic cost concepts. Planning and decision making will be discussed such as cost estimation, cost-volume-profit analysis, and activity-based costing. Moreover, we will also discuss process costing, cost allocation. Finally the productivity will be discussed.

Learning outcomes

1. Apply the cost estimation and cost-volume-profit to make decision about the manufacturing cost problems.
2. Apply the cost allocation and/or activity-based costing to determine the manufacturing unit cost.

ENG35 4572 Safety at Work**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Principal of occupational health and safety in the workplace, laws related to occupational health and safety, environmental hazards as physical hazards, chemical hazards, biological hazards, safety and psychosocial, occupational disease, principal of hazard controls, machine safety, electrical safety and maintenance safety, personal protective equipment (PPE), principle of safety management safety inspection, accident investigation, job safety analysis, basic of risk assessment, fire prevention and control

Learning outcomes

1. Explain concept or principal of occupational health and safety in the workplace.
2. Explain concept or theory of hazard prevention and control in the workplace.
3. Select appropriate personal protective equipment.
4. Apply concept or theory related to safety management in the workplace.

ENG35 4573 Ergonomics**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course presents a survey of ergonomics and human factors, and provides an introduction to designing for human use, taking into consideration both the human and engineering capabilities and limitations. Human characteristics such as anthropometrics, musculoskeletal system, biomechanics and sensory abilities, etc. must be considered when designing products and/or manual workspace in production line. Practice to analyze a case study relate to design reduce stress during use the products and/or workplace in production line with regard to comfort, efficiency, and safety

Learning outcomes

1. Students will be able to analyze function requirements of products and/or workplace and link the requirements with human capabilities and limitations.
2. Students will be able to apply concept of ergonomics to design products and/or workplace in production line with regard to comfort, efficiency, and safety.
3. Work in a team and communicate effectively in performing the assigned works.

ENG35 4574 Optimization**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

This course is an introduction to optimization through the study of problems related to the planning, design and control of production/manufacturing systems; classical linear optimization, integer and mixed integer optimization and algorithmic procedures. We will discuss an introductory dynamic programming (DP) course which covers the basic models and solution techniques for problems of sequential decision making. The course will also emphasize effective modelling techniques, the use of modelling languages (software).

Learning outcomes

1. Create a formulation of a deterministic problem within the contexts of production, human and service systems
2. Understanding of the use of modelling languages by using a software for expressing and solving deterministic models.

ENG35 4575 Fuzzy Logic for Engineers**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Introduction to fuzzy sets theory, classical sets theory, basic concepts and properties of fuzzy sets, classical relations, fuzzy relations, fuzzy arithmetic, fuzzy logic, fuzzy inference system, fuzzy logic applications with MATLAB, case study for engineering problems.

Learning outcomes

1. Explain principles fuzzy sets theory and classical sets theory, the differentiation and relations between classical theory and fuzzy sets theory.
2. Explain concepts of fuzzy logic and fuzzy inference system.
3. Analyst and apply fuzzy logic to solve engineering problems.

ENG35 4576 Design of Experiments for Engineers 2(1-3-5)

Prerequisite : none

Simple comparative experiment; ANOVA and single factor experiment; Factorial design; 2k Factorial design; Blocking and confounding; 2-Level fractional factorial design; 3-Level factorial design; Practice in design of experiment by assignment.

Learning outcomes

1. Explain concept of DOE.
2. Conduct DOE following the group assignment, including factor choosing, DOE technique selection, level setting, carried out the experiment, analysis and interpretation of results.
3. Apply commercial software on DOE.
4. Act as team members.

ENG35 4577 Maintenance Engineering 2(1-3-5)

Prerequisite : none

Introduction to Maintenance concepts, breakdown maintenance, preventive maintenance, time-based and condition-based maintenances, maintenance prevention; Total Productive Maintenance and 8 pillars of TPM; Establishment concept of inspection plan, lubrication plan and changing plan; Measurement and evaluation of maintenance KPIs, OEE; Modern concept and technology in maintenance engineering.

Learning outcomes

1. Explain maintenance concept and selection.
2. Set up inspection plan, lubrication plan and changing plan.
3. Explain how to use maintenance KPIs and OEE in management work.
4. Search for information, set up and present maintenance plan from assignments.

ENG35 4578 Industrial Standards in Manufacturing Industries 2(1-3-5)

Prerequisite : none

Principle and concept of industrial standards such as ISO 9001, ISO 14001, IATF 16949, OHSAS 18001, FSSC 22000; Emphasis on modern and widely used industrial standards including tools and techniques for improvement of productivity and performance such as APQP, MSA, SPC, PPAP, FMEA, Kaizen, Karakuri.

Learning outcomes

1. Explain importance of industrial standards to manufacturing industries.
2. Explain in details of assigned standard at least 3 standards.
3. Search for information, analysis and group discussion and making presentation on assigned standard
4. Act as team members.
5. Act as team members.

ENG35 4579 Dimensional Metrology and CMM 2(1-3-5)

Prerequisite : none

This course is the study of how measurements are specified and communicated using Geometric Dimensioning and Tolerancing (GD&T) standards; differences between the concepts of true value, precision, accuracy and reproducibility and define the concepts of error and uncertainty; developing a measurement strategy. Learners will gain hand-on experience in using Coordinate Measuring Machines (CMM) and develop a sense of responsibility for the measurement process and its practical application.

Learning outcomes

1. Read technical drawings for measurement purposes.
2. Develop measurement strategies relating to dimensional and geometric specifications.

ENG35 4580 Microsoft Excel for Engineers**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Practice in computing engineering problems and creating a chart for presentation using features, Macro, and program with Visual Basic for Applications in spreadsheet software.

Learning outcomes

1. Ability to apply computer application such as spreadsheet for modelling and solving basic engineering problems, and creating diagram presentation of data.

ENG35 4581 Economy for Engineers**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Basic principles and techniques of the engineering projects analysis in economics for engineering profession, the value of money change over time, using a diagram of the value of money change over time, analysis, and comparison by various methods, return on investment, depreciation, break-even analysis, evaluation of engineering investment under risk and uncertainty, case study in engineering field.

Learning outcomes

1. Ability to calculate costs and incomes in engineering project, systematically, according to economic principle.
2. Ability to analyze projects economically with concerning of interest rate.
3. Ability to compare projects by return on investment and payback period concepts.
4. Ability to present projects information from project evaluation results.
5. Ability to act as team members.

ENG35 4590 Manufacturing Engineering Project 4(4-0-8)

Prerequisite : none

Practice in interested a project or a problem related to manufacturing engineering field, covers a topic in principles relevant to the manufacturing engineering, practice to obtain engineering project experience; critical thinking, ethical judgment, communication skills and an understanding the method of working project, a completed written report and final oral examination must be taken.

Learning outcomes

1. Ability to apply knowledge to analyze and to find solution for complex engineering problems that involve with the manufacturing system.
2. Ability to be responsible for engineering team working
3. Ability to search information for the complex engineering problems on the internet online database both national and international databases.

ENG35 4591 Advanced Topics in Manufacturing Engineering I 2(1-3-5)

Prerequisite : Consent of the school

The interesting topics at the moment or new developments in various fields of manufacturing engineering.

Learning outcomes

1. Ability to memorize and describe principles and/or methods related to the content of the course.
2. Ability to search and gather knowledge in order to analyze and solve advanced problems related manufacturing engineering and/or automation system and robotics.

ENG35 4594 Special Problems in Manufacturing Engineering II 2(1-3-5)

Prerequisite : Consent of the school

The special study or research that has been assigned by instructor and approved by the head of the school, will be completed in one trimester. The reports have to be submitted to keep at the school and required the oral examination.

Learning outcomes

1. Ability to search and gather knowledge in order to analyze and solve advanced problems related manufacturing engineering and/or automation system and robotics.
2. Ability to make effective presentation by using a several communications under conditions.
3. Be punctual and responsible for individual works.

ENG35 4595 Work Integrated Education I 4(0-12-12)

Prerequisite : Consent of the school

Education that provides students with the opportunity to learn practical skills in a workplace. Students will work in the workplace approved by the School. There will be clear responsibilities and clear schedules. The duration of work is not less than 24 hours a week. The results and evaluation must be reported by the faculty and the job supervisor at the workplace.

Learning outcomes

1. Apply a basic knowledge from study to practical work in workplace.
2. Work and responsibility in team working.
3. Apply modern technology in real workplace.
4. Communicate with various professions.

ENG35 4596 Work Integrated Education II**4(0-12-12)****Prerequisite :** Consent of the school

Education that provides students with the opportunity to learn practical skills in a workplace. Students will work in the workplace approved by the School. There will be clear responsibilities and clear schedules. The duration of work is not less than 24 hours a week. The results and evaluation must be reported by the faculty and the job supervisor at the workplace.

Learning outcomes

1. Apply a basic knowledge from study to practical work in workplace.
2. Work and responsibility in team working.
3. Apply modern technology in real workplace.
4. Communicate with various professions.

Cooperative Education	9 Credits
ENG35 4091 Pre-cooperative Education	1 Credits

Prerequisite : none

Principals and concepts relating to Cooperative Education; Process and steps of undertaking Cooperative Education; Protocols relating to Cooperative Education; Basic knowledge on and techniques for job application such as workplace selection, job application letter writing, job interviews and communication skills; Basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at workplace; Building up self-confidence; Entrepreneurial potential development; Occupational health and safety in workplace; Organizational culture, Quality management systems at workplace such as 5S, ISO 9000 and ISO 14000; Report writing and presentation techniques; Personality development

Learning outcomes

1. Students have a deep understanding of the concepts, principles, processes and procedures as well as relevant regulations of cooperative education.
2. Students have knowledge and basic skills to work in the enterprises.
3. Students have knowledge and skills in presentation and academic report writing.
4. Students have the basic skills in personality development to adapt themselves to work environment.

ENG35 4092 Cooperative Education I**8 Credits****Prerequisite :** Courses specified by the School and ENG35 3090 Pre-cooperative Education

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

Learning outcomes

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognise the need for, and engage in lifelong learning.

ENG35 4093 Cooperative Education II**8 Credits****Prerequisite :** ENG35 4090 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail.

Learning outcomes

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognise the need for, and engage in lifelong learning.
9. Develop professional contacts
10. Take initiative in a professional setting.

ENG35 4094 Manufacturing Engineering Professional Project**9 Credits****Prerequisite :** Courses specified by the School

This study Project must be in Manufacturing Engineering field. This course provides a continuously operating Manufacturing engineering project. Project should be in research or development of the new knowledge in Manufacturing Engineering. Final report and oral presentation exam are required.

Learning outcomes

1. Demonstrate the possible methods to solve the engineering project.
2. Evaluate the results of operating engineering project in order to response to the objectives of project.
3. Present the project defense including a report and a presentation to others.

Minor Entrepreneurship	21 Credits
Entrepreneurship Compulsory Courses	8 Credits
IST50 2401 Entrepreneurship and New Venture Creation	3(3-0-6)

Prerequisite : none

Concepts of entrepreneurship, concepts and processes of business opportunity analysis, design thinking for innovation business idea development, identifying target customers, analysis of customer's problem and need, developing unique value position for product and service, business models and revenue model, legal aspects for innovative entrepreneur, business idea presentation.

Learning outcomes

1. Describe the concept and process of business opportunities analysis and new venture creation
2. Identify business opportunities and target customer
3. Apply design thinking approach for developing new business ideas
4. Work with a diversity of team members
5. Pitching new business ideas

IST50 2402 Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service	2(2-0-4)
---	----------

Prerequisite : none

Marketing for innovative product and service, market opportunity analysis and market assessment, unique value position analysis, go-to-market strategies of market entering for new product and service, digital marketing for new venture, brand creation, marketing performance evaluation

Learning outcomes

1. Describe the concept and process of business opportunities analysis and new venture creation
2. Identify business opportunities and target customer
3. Apply design thinking approach for developing new business ideas
4. Work with a diversity of team members
5. Pitching new business ideas

IST50 2403 Business Plan and Financing**3(3-0-6)****Prerequisite :** none

Business plan and financial principle for new entrepreneurs, business plan writing, revenue model, business operation and cost structure, return on investment, capital structure and sources of finance, sources of equity over business life cycle

Learning outcomes

1. Analyze cost structure and source of finance for new business
2. Design revenue model for new business
3. Develop business pitching approach for fundraising
4. Writing a business plan.

Entrepreneurship Electives Courses	4 Credits
IST50 2404 Business Model Innovation	2(1-2-3)

Prerequisite : none

Business model concept, business environmental analysis, business and product life cycle, current business model analysis, business model design and development, intellectual property strategies in business model, business model validation

Learning outcomes

1. Describe the elements of business model and the process of business model validation
2. Analyze current business models
3. Analyze innovative business opportunities
4. Design new business model

IST50 2405 Product and Service Design	2(1-2-3)
--	-----------------

Prerequisite : none

New product and service design concepts and processes, idea generations of new product and service using design thinking, idea filtering and assessment, user experience design for product and service, universal design principles for product and service prototyping, product and service concept testing

Learning outcomes

1. Explain the process of new product and service development using design thinking approach
2. Apply user experience design for product and service
3. Design product prototype or minimum viable product (MVP)
4. Product and service concept testing
5. Work with a diversity of team members

IST50 2409 Social Entrepreneurship**2(1-2-3)****Prerequisite :** none

Concepts of social entrepreneurship, social enterprise and social impact business, business model for social enterprise, marketing strategies for social enterprise, social return on investment, laws related to social enterprise, social enterprise sources of fund

Learning outcomes

1. Explain concept of social entrepreneurship, social enterprise, and social impact business
2. Analyze the context, situation, and problem that creates opportunities for social
3. enterprise
4. Analyze and select the accessible market for business
5. Design business model for social enterprise
6. Pitching concept idea and business model for social enterprise
7. Work with a diversity of team members

IST50 2410 Technopreneurship**2(1-2-3)****Prerequisite :** none

Concept of technopreneurship, characteristics and motivation for technopreneurs, intrapreneurship, entrepreneurial mindset and process, opportunity analysis of technology business, technology business model design, sources of fund for technology business

Learning outcomes

1. Analyze opportunities for technology based business
2. Design concept for technology based business
3. Design business model for technology based business
4. Work with a diversity of team members
5. Pitching concept idea and business model for technology based business

IST50 2411 Entrepreneurial Logistics**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

Concept of supply chain integration, value chain competitiveness, quick consumer response, supplier-producer coordination, supply chain management, roles of digital technology in supply chain integration, procurement logistics, reverse logistics, supply chain optimization, linkages of supply chain strategy aligned to an overall business strategy

Learning outcomes

1. Analyze concept of supply chain integration
2. Apply digital technology in supply chain integration
3. Apply linkage of supply chain strategy aligned to business strategy
4. Work with a diversity of team members

Enterprise Cooperative Education or Enterprise Incubation 9 credits**IST50 3412 Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation 1(1-0-2)****Prerequisite :** none

Preparation for enterprise cooperative education or enterprise incubation, drafting of a brief business plan according to student's interest, development of soft skills for enterprise cooperative education or enterprise incubation students

Learning outcomes

1. Prepared for enterprise cooperative education or enterprise incubation
2. Pitching draft of business plan according to student's interest
3. Have soft skills for practicing enterprise cooperative education or enterprise incubation

IST50 4413 Enterprise Cooperative Education 8 credits**Prerequisite :** 8 credits from compulsory courses and 4 credits from elective courses.

The student has to work on an entrepreneurial project according to his/her interest under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise cooperative education coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise cooperative education placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; upon completion of the enterprise cooperative education placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise cooperative education coordinator will be used to determine the success of the student

Learning outcomes

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan and business strategy for startup, growth, and sustain
2. Work with a diversity of team members
3. Pitching new business model or prototype or business plan to investor

IST50 4414 Enterprise Incubation**8 credits****Prerequisite :** 8 credits from compulsory courses and 4 credits from elective courses

The student has to work full-time on an entrepreneurial project according to his/her interest at the university incubation or work part-time at university incubation and part-time at the workplace under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise incubation placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise coordinator; upon completion of the enterprise incubation placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise coordinator will be used to determine the success of the student

Learning outcomes

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan
2. and business strategy for startup, growth, and sustain
3. Work with a diversity of team members
4. Pitching new business model or prototype or business plan to investor