

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชา



หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

202108 การรู้ดิจิทัล

2(2-0-4)

(Digital Literacy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อการค้นคว้า การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นคืนสารสนเทศ การรวบรวมและการประเมินคุณภาพสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การเขียนรายงานและการอ้างอิง ความปลอดภัย ผลกระทบ จริยธรรม คุณธรรม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล

202109 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้

1(0-2-1)

(Use of Application Programs for Learning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ และการจัดการฐานข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการทำงานในชีวิตประจำวัน

202201 ทักษะชีวิต

3(3-0-6)

(Life Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น การคิดและวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นระบบและการคิดแบบองค์รวม การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้ด้วยตนเองในบริบทของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความสมดุลระหว่างชีวิตและการทำงาน ความพอเพียงในการดำรงชีวิต การดูแลสุขภาพของตนเอง การจัดการอารมณ์ และความเครียด การแก้ไขปัญหาชีวิต

202202 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก

3(3-0-6)

(Citizenship and Global Citizens)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

คุณลักษณะสำคัญของพลเมือง บทบาทของพลเมืองไทยและพลเมืองโลก แนวคิดสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ ผลกระทบข้ามพรมแดน การวิเคราะห์และถอดบทเรียนของเหตุการณ์ระหว่างประเทศ

202203 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)
(Man, Society and Environment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลักษณะพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ ความหลากหลายทางวัฒนธรรม การจัดระเบียบทางสังคม ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ การพัฒนาอย่างยั่งยืน

202207 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา 3(3-0-6)
(Man, Economy and Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เศรษฐกิจกับการพัฒนาสังคม ทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาแบบกีดกัน การพัฒนาแบบมีส่วนร่วม การพัฒนาบนฐานนวัตกรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ พันธกิจสัมพันธ์กับชุมชนผู้ประกอบการเพื่อสังคม

กลุ่มวิชาภาษา

213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 3(3-0-6)
(English for Communication I)

วิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 3(3-0-6)
(English for Communication II)

วิชาบังคับก่อน : 213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหา กิ่งวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ 3(3-0-6)
(English for Academic Purposes)

วิชาบังคับก่อน : 213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาที่เป็นการบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์

213204 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ **3(3-0-6)**
(English for Specific Purposes)

วิชาบังคับก่อน : 213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ

พัฒนาทักษะและความสามารถทางภาษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดประสบการณ์ตรงในการเรียนภาษาที่ใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อสตัทซ์น์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์ เน้นชิ้นงานที่ผู้เรียนต้องบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่านและการเขียน

213305 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน **3(3-0-6)**
(English for Careers)

วิชาบังคับก่อน : 213204 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

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

กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป แบบเลือก

202111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร **2(2-0-4)**
(Thai for Communication)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักภาษาไทย ทักษะการใช้ภาษาไทยทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน การเรียบเรียงภาษาไทยเพื่อการติดต่อสื่อสารและนำเสนองาน

202175 ศิลปวิจารณ์ **2(2-0-4)**
(Art Appreciation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

202181 สุขภาพองค์รวม **2(2-0-4)**
(Holistic Health)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพองค์รวมและดุลยภาพสุขภาพ การควบคุมน้ำหนัก การนอนหลับและการพักผ่อน สมานกับสุขภาพทางใจ การจัดการความเครียด การเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย สุขภาพทางเลือก

202222 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ **2(1-2-3)**
(Professional and Community Engagement)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทำโครงการและกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ของผู้เรียนผ่านการทำงานร่วมกับชุมชน หรือกลุ่มวิชาชีพอันเป็นการเสริมสร้างทักษะชีวิตและตอบสนองต่อวิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์ของชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ

202241 กฎหมายในชีวิตประจำวัน **2(2-0-4)**
(Law in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

202324 ไทยศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรม **2(2-0-4)**
(Pluri-Cultural Thai Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสังคมและวัฒนธรรมไทย พหุลักษณะในพัฒนาการทางเศรษฐกิจและการเมืองไทย ความสำคัญของพหุปัญญาชาวบ้าน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในกระแสโลก

202331 อาเซียนศึกษา 2(2-0-4)
(ASEAN Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเป็นมาและเป้าหมายของประชาคมอาเซียน เอกภาพบนพื้นฐานของความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม การเคารพสิทธิ หน้าที่พลเมืองและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ภายใต้การปกครองที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศสมาชิก การอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขและสันติภาพกับเพื่อนในอาเซียน คุณภาพชีวิตในระบบการศึกษาและการทำงาน

202373 การคิดเชิงออกแบบ 2(2-0-4)
(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การคิดอย่างสร้างสรรค์ การตั้งโจทย์และการแก้ไขปัญหา การระดมความคิดและการออกแบบเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของสังคม การสร้างต้นแบบ การปรับใช้นวัตกรรมอย่างเหมาะสม การถอดบทเรียน

หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

102111 เคมีพื้นฐาน 1 4(4-0-8)
(Fundamental Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส จลนพลศาสตร์เคมี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุเรพรีเซนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี
2. นักศึกษาสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนได้
3. นักศึกษาสามารถ ถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. นักศึกษามีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

102112 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1**1(0-3-3)**

(Fundamental Chemistry Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 102111 เคมีพื้นฐาน 1 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาถึงเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี สมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว แบบจำลองโลหะ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส จลนพลศาสตร์เคมี และปฏิกิริยาเคมี แบบต่างๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ มีทักษะพื้นฐานในการทำการทดลองในหัวข้อที่ทำการปฏิบัติ การเข้าใจวิธีการบันทึกผลการทดลอง การอภิปราย และการสรุป อีกทั้งมีความคุ้นเคยกับวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในแต่ละครั้งที่เข้าศึกษาวิชาปฏิบัติการ

103101 แคลคูลัส 1**4(4-0-8)**

(Calculus I)

วิชาบังคับก่อน : 999103 การทดสอบคณิตศาสตร์เบื้องต้น หรือ 103001 พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน รูปแบบยังไม่กำหนด ปริพันธ์จำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันตัวแปรเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ และสามารถนำกฎผลคูณ ผลหาร และกฎลูกโซ่ มาประยุกต์ใช้ในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลิมิตของรูปแบบยังไม่กำหนดโดยใช้กฎของโลปีตาล และสุดท้ายนักศึกษาสามารถคำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันพื้นฐาน โดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนค่า

103102 แคลคูลัส 2**4(4-0-8)**

(Calculus II)

วิชาบังคับก่อน : 103101 แคลคูลัส 1

เทคนิคการหาปริพันธ์ (ฟังก์ชันตัวแปรเดียว) ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรม การกระจายเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน เวกเตอร์และเรขาคณิตในสามมิติ เส้นตรงและระนาบ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปรอนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเทคนิคการหาปริพันธ์แบบต่าง ๆ ได้แก่ เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย และการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ สามารถคำนวณปริพันธ์ไม่ตรงแบบ และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเรื่องของ ลำดับ อนุกรม และอนุกรมเทย์เลอร์ นอกจากนี้สามารถพัฒนาความรู้ในการศึกษาเกี่ยวกับปริภูมิสามมิติ ซึ่งได้แก่ ศึกษาเวกเตอร์และเรขาคณิต เส้นตรงและระนาบ ในปริภูมิสามมิติ สุดท้ายนักศึกษาสามารถคำนวณอนุพันธ์ย่อย และอนุพันธ์ระบุทิศทาง และสามารถหาค่าสุดขีดของฟังก์ชันสองตัวแปรได้

103105 แคลคูลัส 3**4 4-0-8)**

(Calculus III)

วิชาบังคับก่อน : 103102 แคลคูลัส 2

พิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้นสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น และการประยุกต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถร่างกราฟของพื้นผิวในปริภูมิสามมิติได้ มีความรู้ความเข้าใจในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน ระบบพิกัดเชิงขั้ว ระบบพิกัดทรงกระบอก และระบบพิกัดทรงกลม และสามารถหาปริพันธ์ของฟังก์ชันสองและสามตัวแปรในระบบพิกัดข้างต้น นอกจากนี้สามารถหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และคำนวณปริพันธ์ตามเส้นได้ สุดท้ายนักศึกษามีความรู้และสามารถคำนวณหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง และสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น

105101 ฟิสิกส์ 1

4(4-0-8)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : 103001 พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส หรือ 999103 การทดสอบคณิตศาสตร์เบื้องต้น

เนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ 1 ประกอบด้วย การบรรยายการเคลื่อนที่ของอนุภาค กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ทฤษฎีบทงานพลังงาน แรงอนุรักษ์และการอนุรักษ์พลังงานกล การบรรยายการเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค การอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่ของวัตถุเกร็ง โมเมนตัมเชิงมุม การเคลื่อนที่แบบกวัดแกว่งฮาร์มอนิก การเคลื่อนที่แบบกวัดแกว่งฮาร์มอนิกแบบหน่วงและแบบมีแรงบังคับ คลื่นกล คลื่นเสียง ของไหลสถิตและพลศาสตร์ของของไหลเบื้องต้น ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอุณหพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ให้นิยามหรือบอกความหมายของสิ่งต่อไปนี้ การกระจัด ความเร็ว ความเร่งของอนุภาค กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล โมเมนตัม โมเมนต์ความเฉื่อย มุมกวาด ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม โมเมนตัมเชิงมุม ทอร์กของแรงคาบและความถี่ของการกวัดแกว่งความถี่เรโซแนนซ์ ความยาวคลื่นและอัตราเร็วของคลื่นกล ความเข้มและระดับความเข้มเสียง ความดันในของเหลวที่อยู่นิ่ง แรงลอยตัว หลักของปาสคาล ความหนืด อัตราการไหล สมการแห่งความต่อเนื่อง หลักของเบอร์นูลี กฎของแก๊ส และกฎของเทอร์โมไดนามิกส์
2. คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ ของอนุภาคหรือของวัตถุเกร็ง
3. ประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เพื่อหาความเร่งหรือความเร่งเชิงมุม หรือหาแรงที่ไม่ทราบค่า
4. ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงาน ในการหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ระบุสถานการณ์ที่ระบบมีค่าพลังงานกลคงตัวหรือมีโมเมนตัมคงตัว
6. ระบุชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์มอนิกแบบหน่วง
7. ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติ
8. ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส
9. ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้

105102 ฟิสิกส์ 2**4(4-0-8)**

(Physics II)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1

รายวิชานี้มีเนื้อหาครอบคลุมเรื่องไฟฟ้าสถิตวงจรและอำนาจแม่เหล็ก สมการของแมกซ์เวลล์ แสงเชิงกายภาพ และบทนำสู่กลศาสตร์ควอนตัม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้ต่อไปนี้

1. บรรยายแนวคิดของแม่เหล็กไฟฟ้า แสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม ที่มีบทบาทในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. แสดงปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เห็นในเชิงคณิตศาสตร์
3. ทำนายผลของสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแม่เหล็กไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม

105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1**1(0-3-3)**

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กับฟิสิกส์ 1 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การทดลองต่างๆ ทางฟิสิกส์ที่จะสนับสนุนทฤษฎีในวิชาฟิสิกส์ 1 และเพื่อประสบการณ์ด้านการทดลอง จะต้องทำการทดลองทางด้านกลศาสตร์ คลื่นและของไหล 8 การทดลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้ต่อไปนี้

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

105192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2**1(0-3-3)**

(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และ 105102 ฟิสิกส์ 2 หรือผ่านการเรียน 105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มาแล้ว และกำลังเรียน 105102 ฟิสิกส์ 2 อยู่หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา เช่นเดียวกับวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 แต่ทดลองในเรื่อง ไฟฟ้าสถิต วงจรไฟฟ้า แสงเชิงกายภาพ และ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้

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

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์**523101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1****2(1-3-5)**

(Computer Programming I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของระบบและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี การกำหนดชนิดของตัวแปร นิพจน์ ประโยคควบคุม การฝึกปฏิบัติการโปรแกรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนจะเข้าใจถึงการทำงานของส่วนประกอบต่างๆ ของคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมถึงผู้เรียนจะสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับและประมวลผลข้อมูลได้

525101 การเขียนแบบวิศวกรรม 1
(Engineering Graphics I)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเขียนตัวอักษร เส้นและระนาบ เรขาคณิตประยุกต์ การอ่านและเขียนภาพออร์โทกราฟฟิกส์ การกำหนดมิติและการเผื่อในงานเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น ภาพตัด มาตรฐานและสัญลักษณ์ การเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. เขียนตัวอักษรตามมาตรฐานและสัญลักษณ์ และเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า
2. อ่านและเขียนภาพออร์โทกราฟฟิกส์ ไอโซเมตริก พิกโทเรียล เรขาคณิตพรรณนาและภาพช่วย ภาพตัด
3. กำหนดมิติและความเผื่อในงานเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น
4. เขียนแบบประกอบ

530201 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม
(Engineering Statics)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1

ระบบแรง แรงลัพธ์และโมเมนต์ลัพธ์ สมดุล ความเสียดทานหลักการทำงานสมมติเสถียรภาพแนะนำความรู้เบื้องต้นทางพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ส่งผ่านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุ
2. สามารถแยกชิ้นอนุภาคหรือวัตถุออกจากสิ่งแวดล้อม เพื่อเขียนแผนภาพวัตถุอิสระภายใต้แรงกระทำ สร้างระบบสมการสมดุลของวัตถุ และนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาระบบสมดุล
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพสมดุลของโครงสร้าง ชิ้นส่วนภายในโครงสร้าง และแรงภายในของชิ้นส่วน
4. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ จดบันทึก ค้นคว้าหาความรู้ ตลอดจนประสบการณ์การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมแบบพึ่งพาตนเอง

531101 วัสดุวิศวกรรม**4(4-0-8)**

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สมบัติทั่วไปของวัสดุวิศวกรรม เช่น โลหะ โลหะผสม แอสฟัลต์ ไม้ คอนกรีต พลาสติก เรซิน และยาง สมบัติทางกลและวิธีการทดสอบทางกล แผนภูมิสมดุลและการแปลความหมาย โครงสร้างมหภาคและจุลภาค กระบวนการผลิตและขึ้นรูปชิ้นงานโลหะ การอบชุบโลหะ การกัดกร่อนในโลหะและการป้องกัน วัสดุเซรามิก เบื้องต้น โครงสร้างของเซรามิก เซรามิกทางด้านวิศวกรรม แก้ว ซีเมนต์ วัสดุเชิงประกอบ และ วัสดุเซรามิก ขั้นสูง กระบวนการผลิตเซรามิก สมบัติด้านต่างๆ การประยุกต์ใช้วัสดุเซรามิกในงานวิศวกรรม วัสดุพอลิเมอร์ ในชีวิตประจำวัน มอนอเมอร์และพอลิเมอร์ การหาน้ำหนักโมเลกุลของพอลิเมอร์ กระบวนการการสังเคราะห์ พอลิเมอร์ สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ พอลิเมอร์ผสม พอลิเมอร์ คอมโพสิต และการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทวัสดุวิศวกรรม อธิบายสมบัติเบื้องต้นของวัสดุ วิธีการทดสอบ วิเคราะห์สมบัติและแปลผลได้ นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการผลิตขึ้นรูปและการปรับปรุงสมบัติ รวมถึงสามารถเลือกใช้วัสดุในทางวิศวกรรมได้ และสร้างแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมวัสดุในงานวิศวกรรม

535201 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน**1(0-3-3)**

(Basic Manufacturing Processes Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ฝึกปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน เช่น การหล่อ การขึ้นรูปโลหะแผ่น การฉีดขึ้นรูป การตัด การกลึง การกัด การเชื่อมและการประกอบชิ้นงาน และการปรับปรุงคุณสมบัติวัสดุด้วยกระบวนการทางความร้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการ จุดเด่น และข้อจำกัดของกรรมวิธีการผลิตต่าง ๆ ได้
2. รับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน
3. สามารถนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรายงานได้อย่างเหมาะสม

535202 การใช้คอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกร**2(1-3-5)**

(Computer Application for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 523101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1

ฝึกปฏิบัติการคำนวณปัญหาทางวิศวกรรมและสร้างแผนภาพนำเสนอข้อมูลโดยใช้ฟังก์ชันของ โปรแกรมประยุกต์พื้นฐาน การเขียนมาโคร การเขียนโปรแกรมด้วยวิซวลเบสิกเพื่อควบคุมโปรแกรมประยุกต์พื้นฐาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณปัญหาทางวิศวกรรมพื้นฐานและสร้างแผนภาพนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วย
2. เขียนโปรแกรมช่วยคำนวณปัญหาทางวิศวกรรมพื้นฐานได้

535205 พลศาสตร์และการสั่นสะเทือน**4(4-0-8)**

(Dynamics and Vibrations)

วิชาบังคับก่อน : 530201 สถิติศาสตร์วิศวกรรม

หลักพื้นฐานของพลศาสตร์และการสั่นสะเทือนของโมเดลทางเครื่องกล จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของวัตถุแข็งในการเคลื่อนที่ในระนาบ งาน พลังงานและโมเมนตัม การสั่นแบบอิสระและด้วยแรงบังคับของโมเดลทางกลในรูปแบบต่างๆ การแก้ปัญหาด้วย Eigen values พื้นฐานของพลศาสตร์และการสั่นสะเทือนของระบบแบบต่อเนื่อง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการพื้นฐานของพลศาสตร์และการสั่นสะเทือนของโมเดลทางเครื่องกลได้
2. แก้ปัญหาโจทย์พื้นฐานของพลศาสตร์และการสั่นสะเทือนทางเครื่องกลได้

535207 การศึกษาการทำงาน**3(3-0-6)**

(Work Study)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา วิธีการวิเคราะห์การทำงาน การวัดการทำงาน ขั้นตอนและวิธีการประยุกต์ใช้หลักการเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวในการปรับปรุงการทำงานโดยสร้างแผนภาพ การใช้แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิต แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต แผนภูมิคนกับเครื่องจักร การออกแบบสถานที่ทำงานให้เหมาะสมกับพนักงาน การศึกษาการเคลื่อนไหวแบบไมโคร การหาเวลามาตรฐานการทำงานโดยตรง การสุ่มงาน การหาอัตราประสิทธิภาพการทำงาน ระบบข้อมูลมาตรฐานและการใช้เครื่องมือต่างๆ ที่สัมพันธ์ในการทำงาน ฝึกปฏิบัติกรณีศึกษา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สร้างแผนภาพการทำงานด้วยสัญลักษณ์พื้นฐานต่าง ๆ ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน
2. รับผิดชอบต่องานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

535221 พื้นฐานกระบวนการผลิต**3(3-0-6)**

(Fundamental of Manufacturing Processes)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการผลิตขึ้นงานจากวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และวัสดุผสม เช่น การขึ้นรูปขึ้นงานด้วยการหล่อ การขึ้นรูปรีด การขึ้นรูปเย็น การขึ้นรูปแบบผง การฉีดขึ้นรูป การเป่าขึ้นรูป การปรับปรุงคุณสมบัติวัสดุด้วยกระบวนการทางความร้อน กระบวนการแปรรูปขึ้นงานโดยใช้เครื่องมือเครื่องจักรพื้นฐานและเครื่องจักรที่มีระบบควบคุมเชิงตัวเลข เช่น เครื่องกลึง เครื่องกัด เครื่องตัด การปรับปรุงคุณภาพผิวและการเคลือบผิว กระบวนการเชื่อมต่อวัสดุด้วยวิธีต่างๆ เช่น การเชื่อม การใช้สลักเกลียว การใช้กาว รวมถึงกระบวนการผลิตที่ทันสมัย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการ จุดเด่น และข้อจำกัดของกรรมวิธีการผลิตต่าง ๆ ได้
2. รับผิดชอบต่องานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย
3. สามารถนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

536210 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน**3(2-3-7)**

(Electric Circuit and Basic Electronics)

วิชาบังคับก่อน : 105102 ฟิสิกส์ 2

องค์ประกอบของวงจรไฟฟ้า; ความต้านทาน ความเหนี่ยวนำและความจุไฟฟ้า; การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรง; การตอบสนองในสภาวะชั่วคราว; วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ การวิเคราะห์เฟสเซอร์และกำลังไฟฟ้าเชิงซ้อน; วงจรไฟฟ้าสามเฟส; หลักการของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ; ไดโอดและทรานซิสเตอร์; วงจรขยายสัญญาณและออปแอมป์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบอกองค์ประกอบของวงจรไฟฟ้าและอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ต่าง ๆ ได้ นักศึกษาสามารถวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ารูปแบบต่าง ๆ ได้

540201 สถิติสำหรับวิศวกร**3(2-3-7)**

(Statistics for Engineer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การนำเสนอข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบช่วง เช่น การแจกแจงแบบปัวซอง และแบบปกติ และการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง เช่น การแจกแจงแบบปกติ แบบเอกซ์โปเนนเชียล ทฤษฎีการชักตัวอย่าง ช่วงความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การพิชิตข้อมูลและสหสัมพันธ์ การออกแบบการทดลอง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. จำแนกชนิดของข้อมูลและรูปแบบการแจกแจงข้อมูลได้
2. ตั้งสมมติฐานและพิสูจน์สมมติฐานทางสถิติเบื้องต้นได้
3. นำเสนอข้อมูลเชิงสถิติในรูปแบบตารางและแผนภาพได้อย่างเหมาะสม
4. ใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ช่วยนำเสนอข้อมูลและพิสูจน์สมมติฐานทางสถิติเบื้องต้นได้
5. มีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

540202 เทคโนโลยีความร้อนและของไหล
(Heat and Fluid Technology)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1

นิยามความร้อนและของไหล ความจุความร้อน หน่วยวัด แหล่งกำเนิดความร้อน การเผาไหม้ (ของแข็ง ของเหลว และก๊าซ) กฎข้อที่ 1 และ 2 ของเทอร์โมไดนามิกส์ วงจรเครื่องความร้อนและเครื่องทำความเย็น การถ่ายเทความร้อน (การนำ การพา การแผ่รังสี) อุปกรณ์ถ่ายเทความร้อน การไหลของของไหล และการขับเคลื่อนของไหล การระบายความร้อนในอุปกรณ์ ข้อควรคิดในการออกแบบอุปกรณ์เกี่ยวกับความร้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. คำนวณเกี่ยวกับกระบวนการและวัฏจักรเชิงความร้อน
2. อธิบายหลักการของกฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์
3. เขียนและอธิบายความหมายของสมการควบคุมการไหลและความร้อนพร้อมทั้งประยุกต์กับปัญหาเบื้องต้นที่เกี่ยวกับการไหลและความร้อน
4. แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อน
5. วิเคราะห์มิติเพื่อแก้ปัญหาทางกลศาสตร์ของไหลและความร้อน
6. ออกแบบระบบและเลือกใช้เครื่องสูบลมเครื่องเป่าได้อย่างเหมาะสม

กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

525301 การเขียนแบบทางกล
(Mechanical Drawing)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 525101 การเขียนแบบวิศวกรรม 1

การเขียนและอ่านแบบทางกลตามระบบการเขียนแบบมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรม การกำหนดมิติ พิกัดเผื่อ การเผื่อ การกำหนดลักษณะผิว แบบงานเกลียวและสลักเกลียว แบบงานเชื่อม การเขียนแบบเฟืองและชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ เช่น ลูกเบี้ยว แบบงานท่อ การเขียนภาพประกอบของชิ้นส่วนเครื่องจักรตามมาตรฐาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. อ่านแบบทางกลตามระบบการเขียนแบบมาตรฐานที่ใช้ในอุตสาหกรรม
2. กำหนดมิติ พิกัดเผื่อและการเผื่อ การกำหนดลักษณะผิว
3. เขียนแบบงานเกลียวและสลักเกลียว แบบงานเชื่อม แบบเฟืองและชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่างๆ
4. เขียนภาพประกอบของชิ้นส่วนเครื่องจักรตามมาตรฐาน

535200 แนะนำวิศวกรรมการผลิต**1(0-3-3)**

(Orientation to Manufacturing Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายความสำคัญและบทบาทของวิศวกรรมการผลิตได้
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535203 เครือข่ายเชื่อมโยงสรรพสิ่ง**2(1-3-5)**

(Internet of Things)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการที่จะใช้ประโยชน์จากเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในยุคอุตสาหกรรม 4.0 เช่น ระบบที่มีความฉลาด, การควบคุมแบบ Adaptive, การติดต่อสื่อสารและระบบเครือข่าย, Real-time Embedded Cyber-Physical Systems Architecture

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจดจำวิธีการใช้งานและควบคุมระบบที่มีความฉลาดและสามารถปฏิบัติตามวิธีการได้อย่างถูกต้อง
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535204 การออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรกลอัตโนมัติ**4(4-0-8)**

(Automation Machine Structure Design)

วิชาบังคับก่อน : 530201 สถิติศาสตร์วิศวกรรม

หลักการของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ การรับโหลดของชิ้นส่วนตามกฎของ Hooke แรงเฉือน แรงบิดในเพลลา ความเค้นบิดและเฉือนในคาน แรงที่กระทำกับสกรู โครงสร้างชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอัตโนมัติ รวมทั้งการออกแบบและการเลือกโครงสร้างชิ้นส่วนเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. แก้ไขปัญหาโครงสร้างของเครื่องจักรอัตโนมัติได้
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535206 พลศาสตร์ของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ**4(4-0-8)**

(Dynamics of Automation Machine)

วิชาบังคับก่อน : 530201 สถิติศาสตร์วิศวกรรม

ชั้นส่วนเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ชนิดของข้อต่อทางกลของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ จลนศาสตร์ของกลไกข้อต่อ การวิเคราะห์ด้วยเวกเตอร์ของความเร็ว ความเร่งและแรงที่เกิดขึ้นในกลไกข้อต่อ หลักการเบื้องต้นของเฟือง โซ่ สายพาน ชุดขับ หลักการปรับแก้ไขความไม่สมดุลในการหมุนของเครื่องจักรกล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายหลักพื้นฐานของพลศาสตร์ของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ ชั้นส่วนเครื่องจักรกลอัตโนมัติได้
2. วิเคราะห์จลนศาสตร์ของกลไกข้อต่อทางกลของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ เพื่อหาความเร็ว ความเร่ง และแรงที่เกิดขึ้นได้

535208 การผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย**2(1-3-5)**

(Computer Aided Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : 525301 การเขียนแบบทางกล

ความเชื่อมต่อระหว่างการออกแบบโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย และการผลิตโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย มาตรฐานและการแลกเปลี่ยนข้อมูล ระหว่างโปรแกรมคอมพิวเตอร์การออกแบบ เพื่อการประกอบการออกแบบเพื่อความสามารถในการผลิต กระบวนการขึ้นรูปโดยวิธีนำเนื้อวัสดุออก เครื่องจักรซีเอ็นซี การกลึง การกัด เครื่องมือตัด และเทคโนโลยี การเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมทางเดินของเครื่องมือตัดของเครื่องจักรซีเอ็นซี เช่น M-code G-code การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับช่วยสร้างโปรแกรมควบคุมทางเดินของเครื่องมือตัด วิศวกรรมย้อนรอย การขึ้นรูปเร็ว การจัดการวงจรอายุผลิตภัณฑ์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการการควบคุมการทำงานของเครื่อง CNC
2. สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่อง CNC ได้
3. สามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเชิงพาณิชย์ช่วยในการวิเคราะห์ ประเมินกระบวนการผลิตเพื่อป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นได้
4. สามารถรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535209 ระบบอัตโนมัติ**2(1-3-5)**

(Automation)

วิชาบังคับก่อน : 535200 แนะนำวิศวกรรมการผลิต

หลักการทํางาน ประโยชน์ และข้อจำกัดของอุปกรณ์พื้นฐานสำหรับระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรม เช่น เซนเซอร์ ระบบกระตุ้น มอเตอร์ ระบบอัตโนมัตินิวเมติกส์ ระบบไฮดรอลิกส์ การควบคุมการทํางานของอุปกรณ์เหล่านั้นด้วยพีแอลซี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการทํางานของอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรมได้
2. สามารถควบคุมอุปกรณ์ของระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรมพื้นฐานได้
3. รับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

535301 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตยุคดิจิทัล**1(0-3-3)**

(Digital Manufacturing Processes Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 535201 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตพื้นฐาน และ 535221 พื้นฐานกระบวนการผลิต

ฝึกปฏิบัติการกระบวนการผลิตด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น การตัด กัด กลึงที่ควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ การสแกนแบบสามมิติ การสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการ จุดเด่น และข้อจำกัดของกรรมวิธีการผลิตขั้นสูงได้
2. รับผิดชอบต่องานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและคำนึงถึงความปลอดภัยในการทํางาน
3. สามารถปฏิบัติตามขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

535302 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุ**1(0-3-3)**

(Material Testing Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 531101 วัสดุวิศวกรรม

ปฏิบัติการเพื่อเรียนรู้หลักการของเครื่องมือทดสอบวัสดุและเครื่องมือวัด ฝึกทักษะการใช้เครื่องมือวัด เช่น เครื่องมือวัดขนาด เครื่องมือวัดความดัน เครื่องมือวัดอุณหภูมิ เครื่องมือวัดความเครียด และทักษะการทดสอบสมบัติเชิงกลของวัสดุ เช่น การทดสอบแรงดึง การทดสอบแรงบิด การทดสอบความล้า และการทดสอบการคืบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถใช้เครื่องมือทดสอบคุณสมบัติของวัสดุและการวัดได้อย่างถูกต้อง
2. วิเคราะห์ผลของการทดสอบและการวัด รวมถึงเขียนรายงานผลการทดสอบได้
3. รับผิดชอบต่องานกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

535303 หุ่นยนต์พื้นฐาน**2(1-3-5)**

(Introduction to Robotics)

วิชาบังคับก่อน : 535206 พลศาสตร์ของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

สมการเพื่อเปลี่ยนพิกัดของหุ่นยนต์ สมการในการเคลื่อนไหว การกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ การจำลองและโปรแกรมหุ่นยนต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างหุ่นยนต์ที่เคลื่อนที่ 2 มิติ และ 3 มิติได้
2. สามารถหาสมการการเปลี่ยนพิกัด และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ได้
3. รับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

535304 การจำลองระบบและการควบคุมอุตสาหกรรม**4(4-0-8)**

(System Modeling and Industrial Control)

วิชาบังคับก่อน : 535206 พลศาสตร์ของเครื่องจักรกลอัตโนมัติ

หลักของระบบควบคุม แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบแบบต่าง ๆ ส่วนประกอบของระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม เสถียรภาพและสมรรถนะของระบบควบคุมแบบป้อนกลับ การออกแบบและวิเคราะห์ ระบบควบคุมบนโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ การประยุกต์ใช้ระบบควบคุมทางอุตสาหกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการของระบบควบคุมแบบต่าง ๆ ที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมได้
2. สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาพื้นฐานทางการจำลองและการควบคุมในอุตสาหกรรมได้
3. สามารถสื่อสารระบบควบคุมด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้

535305 การควบคุมคุณภาพ**3(3-0-6)**

(Quality Control)

วิชาบังคับก่อน : 540201 สถิติสำหรับวิศวกร

นิยามของคุณภาพพื้นฐานวิธีทางสถิติที่ใช้เพื่อการออกแบบควบคุม ตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์เช่น ทฤษฎีการควบคุมกรรมวิธีการผลิตทางสถิติ (SPC) ทั้งแผนภูมิควบคุมตัวแปรเชิงตัวเลขและตัวแปรเชิงคุณลักษณะ การวิเคราะห์ความสามารถในการควบคุมกระบวนการผลิต ทฤษฎีการควบคุมคุณภาพทางสถิติ (SQC) ทฤษฎีและการออกแบบการชักตัวอย่าง ทฤษฎีการออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ต้นทุนคุณภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือทางสถิติเพื่อตรวจสอบและควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ได้
2. สามารถใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ช่วยในการวิเคราะห์ และควบคุมคุณภาพได้

535306 การควบคุมรูปร่าง การให้ขนาด และพิถีพิถันความเผื่อ
(Geometric Dimensioning and Tolerancing)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 525301 การเขียนแบบทางกล

หลักการพื้นฐาน และมาตรฐานการกำหนดสัญลักษณ์ ในการควบคุมรูปร่างรูปทรงการควบคุมคุณสมบัติพื้นผิว การควบคุมขนาด การให้ขนาดของชิ้นส่วน รวมถึงการกำหนดพิถีพิถันความเผื่อในการประกอบชิ้นงาน การแปลความหมายของสัญลักษณ์ตามมาตรฐานการเขียนแบบทางวิศวกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เข้าใจภาษาสัญลักษณ์มาตรฐานเพื่อควบคุมขนาดและรูปร่างของชิ้นส่วน
2. เขียนแบบแสดงภาษาสัญลักษณ์เพื่อควบคุมขนาดและรูปร่างของชิ้นส่วนได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐาน

535307 การวิเคราะห์เชิงวิศวกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย
(Computer Aided Engineering Analysis)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน : 525301 การเขียนแบบทางกล และ 535204 การออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรกลอัตโนมัติ
ความสำคัญและหลักการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์ ทบทวนกลศาสตร์วัสดุและการถ่ายเทความร้อน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์และออกแบบชิ้นงาน เช่น คุณสมบัติของวัสดุ ความเค้น ความเครียด การเสียรูป เกณฑ์การคราก แฟกเตอร์ความปลอดภัย เงื่อนไขการยึดและภาระกรรมแบบต่างๆ เป็นต้น หลักการของการวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน การใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์แก้ปัญหา กลศาสตร์ของแข็งและการถ่ายเทความร้อนแบบ 1 มิติอย่างง่าย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปแก้ปัญหาซับซ้อนได้แก่ ปัญหาด้านสถิตยศาสตร์ การถ่ายเทความร้อน ความล้า การเคลื่อนไหวของกลไกของชิ้นส่วนงาน และปัญหาทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถแสวงหา และบูรณาการความรู้ เพื่อวิเคราะห์ปัญหาทางกลศาสตร์ได้
2. สามารถใช้ซอฟต์แวร์เชิงพาณิชย์ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้
3. สามารถประเมินและตัดสินใจเกี่ยวกับงานออกแบบทางวิศวกรรมเพื่อความปลอดภัยได้

535308 วัสดุเชิงพาณิชย์และการเลือกวัสดุ**3(3-0-6)**

(Commercial Materials and Selection)

วิชาบังคับก่อน : 531101 วัสดุวิศวกรรม

ทบทวนคุณสมบัติของวัสดุโลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และวัสดุผสม อิทธิพลของกรรมวิธีการผลิตที่มีผลต่อคุณสมบัติและโครงสร้างของวัสดุ คุณสมบัติของวัสดุเชิงพาณิชย์ที่มีใช้งานแพร่หลาย ในอุตสาหกรรม พฤติกรรมของวัสดุภายใต้ภาระกรรมและสภาวะแวดล้อมใช้งานที่ทำให้เกิดการเสื่อมคุณภาพ การสึกหรอ การล้า การคืบ และการคราก เทคนิคการปรับปรุงสภาพผิววัสดุเพื่อยืดอายุการใช้งาน การเลือกใช้วัสดุโดยคำนึงถึงการใช้งานและต้นทุน พื้นฐานการวิเคราะห์ความล้มเหลวและผลกระทบของการเลือกวัสดุ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายและแยกแยะสมบัติวัสดุที่สำคัญ
2. สามารถค้นหาข้อมูล และประเมินเพื่อเลือกใช้วัสดุได้เหมาะสมกับเงื่อนไขการใช้งาน
3. รับผิดชอบต่องานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน

535309 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร**3(3-0-6)**

(Economy for Engineer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและเทคนิคมูลฐานของการวิเคราะห์โครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์ สำหรับวิชาชีพวิศวกรรม การเปลี่ยนแปลงค่าของเงินตามเวลา สูตรดอกเบี้ยและการแก้ปัญหาดอกเบี้ย การวิเคราะห์และการเปรียบเทียบโครงการโดยวิธีต่างๆ อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน การวิเคราะห์การทดแทนทรัพย์สิน การคิดค่าเสื่อมราคา การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การประเมินการลงทุนโครงการทางวิศวกรรมภายใต้สภาวะความเสี่ยงและความไม่แน่นอน กรณีศึกษาในทางวิศวกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถคำนวณและวิเคราะห์ต้นทุนของโครงการทางวิศวกรรมในเชิงเศรษฐศาสตร์
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535310 การออกแบบอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงาน**2(1-3-5)**

(Jig and Fixture Design)

วิชาบังคับก่อน : 535204 การออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรกลอัตโนมัติ และ

535306 การควบคุมรูปร่าง การให้ขนาด และพิถีพิถันความเผื่อ

พื้นฐานการออกแบบอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงาน รูปแบบ หน้าที่และวัสดุที่ใช้สร้างอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงาน หลักการกำหนดตำแหน่งและจับยึดชิ้นงาน การออกแบบที่คำนึงถึงความคุ้มค่า เพื่อให้เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตทั้งด้วยเครื่องจักรกลและมนุษย์ รวมถึงการประกอบชิ้นส่วนในงานอุตสาหกรรม การประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยผลิตและจับยึดชิ้นงานด้วยการฝึกออกแบบและสร้างชิ้นงานจริง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535312 การเชื่อมโยงระบบการผลิต**3(3-0-6)**

(Integrated Manufacturing Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานและกิจกรรมในองค์กรการผลิต องค์กรและการจัดองค์กร การวางแผนกำลังการผลิต พื้นฐานการออกแบบระบบการผลิต พื้นฐานการเลือกทำเลที่ตั้งและการวางแผนโรงงาน การเคลื่อนย้ายวัสดุในระบบการผลิต การจัดการโซ่อุปทาน การวางแผนการผลิตหลัก วิธีการผลิตเพียงให้ทันกับเวลา (JIT) และวิธีทฤษฎีข้อจำกัด (TOC) ทฤษฎีการผลิตแบบลีน การวัดประสิทธิภาพการดำเนินการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายกิจกรรมต่าง ๆ ในองค์กรอุตสาหกรรมภาคการผลิตได้
2. อธิบายความหมายของคำศัพท์เทคนิคที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในองค์กรการผลิตได้
3. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535315 ปฏิบัติการวัดละเอียด**1(0-3-3)**

(Precision Measurement Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 535305 การควบคุมคุณภาพ และ 535306 การควบคุมรูปร่าง การให้ขนาด และพิถีพิถันความเผื่อ การวัดและการวิเคราะห์ความผิดพลาด การเปรียบเทียบวัดเครื่องมือวัด การทดสอบความสามารถของ กระบวนการวัด (Gauge R&R) การฝึกหัดใช้เครื่องมือวัดละเอียดต่างๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมืออุปกรณ์เพื่อทำการสอบเทียบและวัดเพื่อตรวจสอบคุณภาพให้เหมาะสมกับสถานการณ์และความต้องการ
2. สามารถวิเคราะห์ระบบการวัดได้
3. รับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน

535401 เตรียมโครงการวิศวกรรมการผลิต**1(1-0-2)**

(Pre-Manufacturing Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเตรียมหัวข้อโครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ของวิศวกรรมการผลิต การวิเคราะห์ปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหาที่สนใจ เขียนรายงานเพื่อเตรียมนำเสนอหัวข้อและมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถค้นหาข้อมูลในเรื่องที่สนใจตามฐานข้อมูลออนไลน์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้
2. สามารถนำเสนอหลักการ และแนวคิดสำหรับการทำโครงการได้
3. รับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

535402 โครงการวิศวกรรมการผลิต**4(4-0-8)**

(Manufacturing Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน : 535401 เตรียมโครงการวิศวกรรมการผลิต

โครงการหรือปัญหาที่น่าสนใจทางปฏิบัติในด้านต่าง ๆ ของวิศวกรรมการผลิต โครงการต้องครอบคลุมหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับหลักการทางด้านวิศวกรรมการผลิต เพื่อสร้างประสบการณ์ในการทำโครงการวิศวกรรม ทั้งทักษะการคิด การตัดสินใจ, การนำเสนอ ความเข้าใจวิธีการและขั้นตอนในการทำโครงการวิศวกรรม เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535403 ระบบควบคุมอัตโนมัติเพื่อการผลิต **2(1-3-5)**
(Automated Manufacturing System)

วิชาบังคับก่อน : 535209 ระบบอัตโนมัติ และ 535303 หุ่นยนต์พื้นฐาน

หลักการการทำงาน และการควบคุมสเตปเปอร์มอเตอร์ สายพานลำเลียง ระบบควบคุมการผลิตแบบผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ ระบบการมองเห็น แนะนำหุ่นยนต์อุตสาหกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการการทำงานของอุปกรณ์ที่สำคัญของระบบอัตโนมัติอุตสาหกรรมได้
2. สามารถควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติอุตสาหกรรมที่สำคัญให้ทำงานอย่างเป็นระบบได้
3. รับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย

535404 การประกอบการธุรกิจระบบอัตโนมัติ **2(1-3-5)**
(Automation Entrepreneurship)

วิชาบังคับก่อน : 535309 เศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกร

ศึกษาผลกระทบจากปัจจัยภายนอกและภายในต่อการดำเนินโครงการ วิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการบริหารจัดการ การตลาด การผลิต การบริการ และการเงินของโครงการที่จะลงทุน การวิเคราะห์ความเสี่ยงของโครงการ การประเมินโครงการเพื่อตัดสินใจลงทุน โดยพิจารณาผลตอบแทนและความเสี่ยงของโครงการ การติดตามและควบคุมโครงการ รวมถึงการศึกษาความสัมพันธ์ของการตัดสินใจทางการเงินและผลกระทบต่อโครงการลงทุนในด้านต่างๆ เพื่อประโยชน์ในการวางแผนทางการเงินของโครงการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์ความเป็นไปได้ด้านการบริหารจัดการ การตลาด การบริการและการเงินของโครงการที่จะลงทุนได้
2. รับผิดชอบต่องานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย
3. สามารถค้นหาข้อมูลในเรื่องที่สนใจได้ด้วยตนเองตามฐานข้อมูลออนไลน์ ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้
4. สามารถนำเสนอหลักการ วิธีการ ผลการดำเนินงาน สรุปผล และเสนอแนะสำหรับการทำโครงการได้

535405 สัมมนาวิศวกรรมการผลิต **1(0-3-3)**
(Manufacturing Engineering Seminar)

วิชาบังคับก่อน : 535200 แนะนำวิศวกรรมการผลิต

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อทางวิศวกรรม แบ่งกลุ่มนักศึกษาเพื่อระดมสมอง การฝึกพูดต่อหน้าสาธารณชน และการเขียนรายงานเชิงเทคนิค อภิปรายแนวทางวิชาชีพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

525452 โปรแกรมเมทแลบสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล **1(0-3-3)**
(MATLAB for Mechanical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำการใช้โปรแกรมเมทแลบเบื้องต้น การดำเนินการแมทริกซ์ ฟังก์ชันของเมทแลบ การเขียนเอ็มไฟล์ การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้นที่เกี่ยวข้องในงานวิศวกรรมเครื่องกล การประมาณค่า ช่วงและการปรับเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลขของปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญของปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกล ภาพกราฟฟิกส์ คณิตศาสตร์เชิงสัญลักษณ์ การเขียนโปรแกรมที่ติดต่อกับผู้ใช้โดยกราฟฟิกส์ด้วยเมทแลบ กรณีศึกษาทางวิศวกรรมเครื่องกล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถแก้สมการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในงานวิศวกรรมเครื่องกลด้วยการดำเนินการทางคณิตศาสตร์การดำเนินการแมทริกซ์ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข โดยใช้โปรแกรมเมทแลบได้ นักศึกษาสามารถประมาณค่าและดำเนินการปรับเส้นโค้งจากข้อมูลที่ไม่ต่อเนื่องด้วยโปรแกรมเมทแลบได้ นักศึกษาสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลในรูปแบบที่เหมาะสมด้วยโปรแกรมเมทแลบได้

535440 หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมการผลิต 1 **4(4-0-8)**
(Advanced Topics in Manufacturing Engineering I)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ ของวิศวกรรมการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535441 หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมการผลิต 2 **4(4-0-8)**
(Advanced Topics in Manufacturing Engineering II)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

หัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในขณะนั้น หรือการพัฒนาใหม่ๆ ในสาขาต่างๆ ของวิศวกรรมการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535442 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมการผลิต 1 4(4-0-8)

(Special Problems in Manufacturing Engineering I)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานเพื่อเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชา และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535443 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมการผลิต 2 4(4-0-8)

(Special Problems in Manufacturing Engineering II)

เงื่อนไข : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะที่ได้รับมอบหมายจากผู้สอน ด้วยความเห็นชอบของหัวหน้าสาขาวิชา งานดังกล่าวจะต้องสำเร็จในหนึ่งภาคการศึกษา โดยต้องส่งเอกสารรายงานเพื่อเก็บรักษาไว้ที่สาขาวิชา และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535451 การพัฒนาและการผลิตผลิตภัณฑ์ 4(4-0-8)

(Product Development and Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาแนวคิดเรื่องผลิตภัณฑ์ให้เป็นผลิตภัณฑ์จริงที่ดึงดูดใจลูกค้า วิชาจะเน้นที่กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการวางแผนการปฏิบัติงานเพื่อให้ได้แบบผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจนกระทั่งถึงการนำส่ง การพิจารณาความเป็นไปได้ของต้นแบบผลิตภัณฑ์และวิธีการผลิต ศึกษาเทคโนโลยีการสร้างต้นแบบให้ได้อย่างรวดเร็ว

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการสร้างต้นแบบผลิตภัณฑ์ได้
2. นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อรวบรวมความต้องการของลูกค้า
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้กระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อสังเคราะห์ความต้องการของลูกค้าและออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้าและสามารถพิสูจน์ได้ว่ามีความเป็นไปได้ในการผลิตเชิงอุตสาหกรรมบนพื้นฐานของกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

535452 การวิเคราะห์ระบบการผลิต**4(4-0-8)**

(Production System Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 535312 การเชื่อมโยงระบบการผลิต

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายแนวคิดและหลักการในการวิเคราะห์ข้อมูล วางแผน และแก้ปัญหาระบบการผลิตในอุตสาหกรรม
2. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนและแก้ปัญหาพื้นฐานด้านการควบคุมระบบการผลิตได้
3. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535453 ความปลอดภัยในโรงงาน**4(4-0-8)**

(Safety at Work)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยในโรงงาน การบริหารและนโยบายด้านความปลอดภัย ต้นทุนของการเกิดอุบัติเหตุ การวิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง การวิเคราะห์สาเหตุของอุบัติเหตุ การป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในโรงงาน อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล อุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากเครื่องจักร กฎหมายความปลอดภัยในการทำงาน ทั้งกฎหมายแรงงานและกฎหมายโรงงาน มาตรฐานอุตสาหกรรมด้านความปลอดภัยพื้นฐานอาชีวอนามัยในโรงงาน หลักพื้นฐานในการควบคุมสิ่งแวดล้อมทางอุตสาหกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถบอกความหมายและความสำคัญของความปลอดภัยในโรงงาน หลักการและวิธีการในการป้องกันอุบัติเหตุและอันตรายภายในโรงงาน และจดจำข้อกำหนดและมาตรฐานที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในโรงงานได้
2. แสดงออกถึงการเล็งเห็นความสำคัญของความปลอดภัยและผลกระทบ

535454 วิศวกรรมบำรุงรักษา**4(4-0-8)**

(Maintenance Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบำรุงรักษาแบบต่างๆ การบำรุงรักษาเมื่อเสื่อมสภาพ การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทั้งแบบตามเวลาและตามสภาพชิ้นส่วน การป้องกันการบำรุงรักษา ทฤษฎีและมูลเหตุของการเสื่อมสภาพ หลักการจัดทำแผนการตรวจสอบ หล่อลื่น เปลี่ยนชิ้นส่วนเครื่องจักรและอุปกรณ์ การวางแผนและควบคุมกิจกรรมบำรุงรักษา ความปลอดภัยในงานบำรุงรักษา การจัดการวัสดุและอะไหล่ การวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและความเสียหายทางสถิติ การวัดและการประเมินประสิทธิภาพการบำรุงรักษา แนวคิดและเทคโนโลยีการบำรุงรักษาสมัยใหม่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายความหมายและบอกความแตกต่างของแนวคิดในการบำรุงรักษาแบบต่าง ๆ ได้ รวมถึงสามารถอธิบายหลักการในการวิเคราะห์สาเหตุของการเสื่อมสภาพ การวางแผนและควบคุมกิจกรรมบำรุงรักษาได้
2. แสดงออกถึงการเห็นความสำคัญในการบำรุงรักษาเพื่อความปลอดภัย

535458 ระบบการจัดการและมาตรฐานอุตสาหกรรม**4(4-0-8)**

(Industrial Standards and Management Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับมาตรฐานอุตสาหกรรมที่สำคัญ เช่น ISO9000, ISO14000, TS16949, ISO18000, GMP, HACCP, TQA หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับระบบการจัดการอุตสาหกรรม เช่น LEAN, TPM, Six-Sigma มุ่งเน้นระบบการจัดการและมาตรฐานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ที่ใช้อย่างแพร่หลาย รวมถึงเทคนิคการจัดการอุตสาหกรรมเพื่อช่วยเพิ่มผลิตภาพและประสิทธิภาพการผลิต เช่น KAIZEN, QCC

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถบอกความสำคัญของมาตรฐานและระบบจัดการอุตสาหกรรมได้ รวมถึงอธิบายแนวคิดหลักการ และรายละเอียดที่สำคัญของมาตรฐานและระบบจัดการอุตสาหกรรมที่สำคัญได้
2. รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

535459 การอนุรักษ์พลังงานในโรงงานและการตรวจประเมิน **4(4-0-8)**
(Energy Conservation in Factory and Energy Audit)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการงานและแนวทางการอนุรักษ์พลังงานของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานในโรงงาน เช่น ระบบลมอัด ระบบปรับอากาศ ระบบจ่ายไอน้ำและความร้อน ระบบไฟฟ้าและมอเตอร์ ทัศนศึกษามาตรการอนุรักษ์พลังงาน กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานและอาคาร รูปแบบและแนวทางการจัดทำรายงานการจัดการพลังงานสำหรับโรงงานควบคุม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการและแนวทางการอนุรักษ์พลังงานของระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้พลังงานในโรงงานได้ รวมถึงจดจำใจความสำคัญในมาตรการและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องได้
2. สามารถจัดเตรียมรูปแบบรายงานการจัดการพลังงานสำหรับโรงงานควบคุมรวมถึงนำเสนอข้อมูลด้วยสื่อประเภทต่าง ๆ ได้

535462 ชิ้นส่วนเครื่องจักรกล **4(4-0-8)**
(Machine Elements)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกล เช่น ระบบส่งกำลังและเพลลา ระบบไฮดรอลิกส์และนิวเมติกส์ และชิ้นส่วนในระบบลมเป่าและไซโคลน โดยจะกล่าวถึงหลักการทํางาน การนำไปใช้งาน และการประยุกต์ รวมทั้งกล่าวถึงเทคโนโลยีชิ้นส่วนเครื่องจักรสมัยใหม่ ที่ใช้งานในอุตสาหกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทํางานและการใช้งานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่สำคัญที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ได้
2. นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่สำคัญที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมสมัยใหม่ได้
3. นักศึกษาสามารถสร้างแบบทางวิศวกรรมของชิ้นส่วนที่ออกแบบได้

535469 เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด **4(4-0-8)**
(Optimization Techniques)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการควบคุมแบบคลาสสิก การตอบสนองและดัชนีประสิทธิภาพ เสถียรภาพของระบบควบคุมแบบป้อนกลับเชิงเส้น การออกแบบและวิเคราะห์ระบบควบคุมบนโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ หลักการควบคุมแบบปัจจุบัน แบบจำลองปริภูมิสแตท ความสามารถในการควบคุม ความสามารถสังเกต การกำหนดโพล-ซีโรในการควบคุมแบบปิด ตัวสังเกตแบบเต็มอันดับและอันดับที่น้อยลง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

สามารถวิเคราะห์ปัญหาและเลือกใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์สำหรับการหาค่าและตัวแปรที่เหมาะสมที่สุดของระบบได้

535470 เทคโนโลยีการมองเห็นของเครื่องจักร **2(1-3-5)**
(Machine Vision Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานการประมวลผลภาพและการมองเห็นของเครื่องจักร ชนิดและรูปแบบของรูปภาพดิจิทัล การกำหนดขอบเขตเงื่อนไข เทคนิคการจดจำรูปร่าง เทคนิคการปรับตั้งค่ากล้องและแสง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการมองเห็นของเครื่องจักร การเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับระบบการมองเห็นของเครื่องจักร โครงงานออกแบบระบบมองเห็นของเครื่องจักร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายหลักการการประมวลผลภาพและการควบคุมระบบการมองเห็นของเครื่องจักร
2. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อเชื่อมต่ออุปกรณ์ควบคุมกับระบบมองเห็นของเครื่องจักรได้
3. มีความรับผิดชอบต่องานกลุ่ม

535478 ไมโครคอนโทรลเลอร์ **4(4-0-8)**
(Microcontroller)

วิชาบังคับก่อน : 535209 ระบบอัตโนมัติ

พื้นฐานระบบสมองกลฝังตัว ไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงาน ไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์ในงานระบบอัตโนมัติพื้นฐาน โครงงานประจำรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายความสำคัญของระบบสมองกลฝังตัวและไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
2. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ได้
3. รับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายและคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน

535479 การวัดและเครื่องมือวัดเบื้องต้น **4(4-0-8)**
(Introduction to Measurement and Instrument)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นิยามและความหมายพื้นฐานของการวัด คุณสมบัติเชิงสถิติและเชิงจลน์ ความน่าจะเป็นและสถิติ ความไม่แน่นอน การวัดและเครื่องมือวัดที่สำคัญในงานอุตสาหกรรม เช่น การวัดอุณหภูมิ ความดัน อัตราการไหล แรง การสั่นสะเทือน ระดับ การวิเคราะห์ทางเคมี แสง เป็นต้น ความน่าเชื่อถือในการวัดและควบคุม การบำรุงรักษาเครื่องมือวัดและควบคุม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการวัดและวิธีการวัดเบื้องต้นได้
2. อธิบายและวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือในการวัดและควบคุมได้
3. เลือกใช้เครื่องมือวัดได้อย่างเหมาะสมปลอดภัย

535480 การออกแบบเพื่อการผลิตและประกอบ**4(4-0-8)**

(Design for Manufacturing and Assembly)

วิชาบังคับก่อน : 535221 พื้นฐานกระบวนการผลิต

แนวคิดการออกแบบเพื่อการผลิตและการประกอบ พิกัดความเผื่อและคุณสมบัติของวัสดุ การเลือกกระบวนการผลิตและวัสดุ แนวคิดเกี่ยวกับแผนภาพผลิตภัณฑ์ กลุ่มผลิตภัณฑ์ โมดูลาร์ และส่วนประกอบย่อย กระบวนการและวิธีการประกอบ ปัจจัยในการออกแบบที่ส่งผลต่อกระบวนการประกอบ ระเบียบวิธีการออกแบบเพื่อการประกอบและการประเมิน แนวคิดทางเลือกในการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดที่สำคัญในการออกแบบเพื่อการผลิตและประกอบได้
2. นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลรายละเอียดเชิงลึกที่จำเป็นต่อการผลิตและประกอบ
3. นักศึกษาสามารถใช้แนวคิดในการออกแบบเพื่อการผลิตและประกอบ เพื่อออกแบบรายละเอียดชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่พิสูจน์ได้ว่าลดต้นทุนการผลิตและประกอบลงได้ อีกทั้งการออกแบบยังอยู่บนพื้นฐานของกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

535481 การจำลองระบบ**4(4-0-8)**

(System Simulation)

วิชาบังคับก่อน : 540201 สถิติสำหรับวิศวกร

บทนำสู่การจำลองระบบการผลิต, พื้นฐานแบบจำลองระบบการผลิต, พื้นฐานสถิติสำหรับวิศวกรรม, การวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า, การสร้างตัวเลขสุ่ม, การวิเคราะห์ผลแบบจำลองระบบการผลิต, แบบจำลองระบบขนส่ง, การกำหนดเส้นทางการผลิตสำหรับผลิตภัณฑ์, การประยุกต์แบบจำลองในระบบผลิต, การใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อการจำลองระบบการผลิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายแนวคิด วิธีการ และหลักการสำคัญในการสร้างแบบจำลองระบบการผลิตได้
2. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ซอฟต์แวร์เพื่อการจำลองปัญหากระบวนการผลิตอย่างง่ายได้
3. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและอธิบายผลการจำลองปัญหากระบวนการผลิตได้

535482 การวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต**4(4-0-8)**

(Production Cost Analysis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีเนื้อหาสู่การจัดการต้นทุนซึ่งครอบคลุม หลักการพื้นฐานของต้นทุน, และต้นทุนงานสั่งผลิต ทางด้านการวางแผนและการตัดสินใจมีการเรียนการสอน เช่น การประมาณการต้นทุน, การวิเคราะห์ต้นทุน-ปริมาณผลิต-ผลกำไร, การตัดสินใจในเรื่องต้นทุนที่เกี่ยวข้องและการวิเคราะห์ต้นทุนกิจกรรม นอกจากนี้แล้วมีการเรียนการสอนเนื้อหาเรื่องต้นทุนกระบวนการผลิต, การปันส่วนต้นทุน, ความยืดหยุ่นของงบประมาณและต้นทุนมาตรฐาน: ต้นทุนวัสดุทางตรง, ต้นทุนแรงงานทางตรง, และต้นทุนค่าโสหุ้ยโรงงาน ในหัวข้อสุดท้ายเรียนเรื่องการจัดการผลิตภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตได้
2. นักศึกษาสามารถคำนวณหาต้นทุนการผลิตและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาแนวทางการลดต้นทุนได้
3. นักศึกษาสามารถติดต่อสื่อสารประสานงานเพื่อนำมาซึ่งข้อมูลด้านต้นทุนการผลิต สามารถนำเสนอผลที่นำไปใช้ได้

535483 การออกแบบการทดลอง**4(4-0-8)**

(Design of Experiment)

วิชาบังคับก่อน : 540201 สถิติสำหรับวิศวกร

การทดลองเชิงเปรียบเทียบอย่างง่าย การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการทดลองแบบปัจจัยเดียว การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียล การออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2k บล็อกและคอนฟาวด์การออกแบบเศษส่วนเชิงแฟกทอเรียลแบบสองระดับ การออกแบบเชิงแฟกทอเรียลแบบสามระดับ การทดลองเชิงแฟกทอเรียลกับปัจจัยสุ่ม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดที่สำคัญในการออกแบบการทดลองได้
2. นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลรายละเอียดเชิงลึกที่จำเป็นต่อการออกแบบการทดลองได้
3. นักศึกษาสามารถใช้แนวคิดในการออกแบบการทดลอง เพื่อออกแบบรายละเอียดตัวแปรหลักที่พิสูจน์ได้ว่ามีผลต่อผลตอบสนอง อีกทั้งการออกแบบยังอยู่บนพื้นฐานของกฎระเบียบและข้อบังคับต่าง ๆ ขององค์กรและสังคม

535484 เทคโนโลยีหุ่นยนต์**4(4-0-8)**

(Robotics Technology)

วิชาบังคับก่อน : 535303 หุ่นยนต์พื้นฐาน

ประวัติความเป็นมา ประเภท และส่วนประกอบของหุ่นยนต์ ลักษณะของหุ่นยนต์ที่ใช้ในการเคลื่อนที่ 2 มิติและ 3 มิติ สมการเพื่อเปลี่ยนพิกัดของหุ่นยนต์ สมการในการเคลื่อนไหว การกำหนดเส้นทางการเคลื่อนที่ การจำลองและโปรแกรมหุ่นยนต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายความแตกต่างระหว่างหุ่นยนต์ที่เคลื่อนที่ 2 มิติ และ 3 มิติได้
2. สามารถหาสมการการเปลี่ยนพิกัด และการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ได้
3. เขียนโปรแกรมช่วยคำนวณพิกัดและการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ได้

535485 ความเสียหายของวัสดุทางวิศวกรรม**4(4-0-8)**

(Failure of Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : 535204 การออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรกลอัตโนมัติ และ 531101 วัสดุวิศวกรรม

หลักการเบื้องต้นของการตอบสนองของวัสดุต่อภาระทางกล พฤติกรรมและกลไกการเปลี่ยนแปลงขนาดของวัสดุทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ความเค้นบนชิ้นส่วนทางวิศวกรรมและเกณฑ์ความเสียหายของวัสดุ สภาพความเค้นความเครียดที่ปลายรอยร้าวและการตอบสนองของวัสดุที่มีรอยร้าว กลศาสตร์การแตกหักเบื้องต้น รวมไปถึงการตอบสนองของวัสดุต่อภาระแบบวงรอบ และกรณีศึกษาประกอบเพื่อความเข้าใจถึงการนำความรู้เกี่ยวกับความเสียหายในวัสดุทางวิศวกรรมไปประยุกต์ใช้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายความหมายทางกายภาพและสาเหตุของความเสียหายทางวิศวกรรมแต่ละประเภทได้
2. สามารถอธิบายกลไกความเสียหายของการเสียหายแต่ละประเภทได้
3. สามารถระบุประเภทและสาเหตุของความเสียหายจากการวิเคราะห์หลักฐานทางกายภาพเบื้องต้นได้
4. สามารถค้นคว้าข้อมูลความเสียหายทางวิศวกรรมด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศได้

535486 ระบบควบคุม**4 (4-0-8)**

(Control Systems)

วิชาบังคับก่อน : 535304 การจำลองระบบและการควบคุมอุตสาหกรรม

หลักการควบคุมแบบคลาสสิก การตอบสนองและดัชนีประสิทธิภาพ เสถียรภาพของระบบควบคุม แบบป้อนกลับเชิงเส้น การออกแบบและวิเคราะห์ระบบควบคุมบนโดเมนเวลาและโดเมนความถี่ หลักการควบคุมแบบปัจจุบัน แบบจำลองปริภูมิสแตท ความสามารถในการควบคุม ความสามารถสังเกต การกำหนด โพล-ซีโรในการควบคุมแบบปิด ตัวสังเกตแบบเต็มอันดับและอันดับที่น้อยลง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และสามารถคำนวณการตอบสนองทางพลวัตของระบบควบคุม พร้อมทั้งวิเคราะห์เสถียรภาพและออกแบบตัวชดเชยของระบบควบคุม โดยวิธีตอบสนองเชิงความถี่ได้
2. ประยุกต์ใช้ MATLAB/Simulink ในการออกแบบและควบคุม

535497 สหกิจศึกษา 2**8 หน่วยกิต**

(Cooperative Education II)

วิชาบังคับก่อน : 535496 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

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. กำหนดทิศทางการศึกษาวิชาชีพที่ชัดเจน

535498 สหกิจศึกษา 3**8 หน่วยกิต**

(Cooperative Education III)

วิชาบังคับก่อน : 535497 สหกิจศึกษา 2

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์ในเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ปรับใช้ความรู้ ทักษะ เทคนิค และเครื่องมือทางวิศวกรรมไปใช้ในงานจริงเชิงประยุกต์ได้
2. ระบุและวิเคราะห์ปัญหา และนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหทางวิศวกรรมที่สามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างเหมาะสมคุ้มค่าการลงทุน
3. ออกแบบระบบ ชิ้นส่วน หรือกระบวนการให้ตรงกับหน้าที่การทำงานที่ต้องการได้
4. สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูดและการเขียน
5. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
9. พัฒนาช่องทางอาชีพ
10. กำหนดทิศทางการศึกษาวิชาชีพที่ชัดเจน

540300 คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเบื้องต้น**2(1-3-5)**

(Computer for Basic Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาและปฏิบัติการการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบเบื้องต้น ตลอดจนการศึกษาคำศัพท์ซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างและนำเสนองาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการออกแบบเบื้องต้นได้
2. นักศึกษาสามารถนำข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อไปใช้ในการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ได้
3. นักศึกษาสามารถออกแบบชิ้นงานที่เหมาะสมกับการใช้งานด้วยคอมพิวเตอร์ โดยอยู่ภายใต้กฎหมายข้อบังคับได้

540301 การยศาสตร์สำหรับการออกแบบผลิตภัณฑ์ **3(3-0-6)**
(Ergonomics for Product Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหลักการทางกายศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงปัจจัย และข้อจำกัดต่าง ๆ ของมนุษย์ เพื่อช่วยการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีรูปแบบที่เหมาะสม สะดวก ปลอดภัยต่อการใช้งาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทางกายศาสตร์ได้
2. นักศึกษาสามารถวิเคราะห์หน้าที่การทำงานและเชื่อมโยงเข้ากับปัจจัยและข้อจำกัดต่าง ๆ ของมนุษย์
3. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางกายศาสตร์เพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ให้มีรูปแบบที่เหมาะสม สะดวก ปลอดภัยต่อการใช้งาน

540400 วิศวกรรมย้อนรอย **3(3-0-6)**
(Reverse Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 535221 พื้นฐานกระบวนการผลิต

ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางเทคนิคของชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบอย่างเป็นระบบ เพื่อย้อนรอยดูขนาด รูปร่าง ชนิดของวัสดุ หน้าที่การทำงาน วิธีการประกอบ กรรมวิธีการผลิต และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อนำข้อมูลมาสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการด้านวิศวกรรมย้อนรอยได้
2. นักศึกษาสามารถสามารถนำข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำประยุกต์ใช้กับหลักการของวิศวกรรมย้อนรอยได้
3. นักศึกษาสามารถศึกษาและออกแบบชิ้นงานที่เหมาะสมกับการใช้งานด้วยหลักการด้านวิศวกรรมย้อนรอย โดยอยู่ภายใต้กฎหมายข้อบังคับได้

กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา

535495 เตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

(Pre-Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตัวเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO9000 และ ISO14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535496 สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนดและ รายวิชา 535495 เตรียมสหกิจศึกษา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมภาษณ์สหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

535499 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมการผลิต**9 หน่วยกิต**

(Manufacturing Engineering Professional Project)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมการผลิต โดยนักศึกษาจะต้องค้นคว้า ทำการวิจัย นำเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมการผลิต โดยโครงการนั้นต้องเป็นการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือ เป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ต้องมีการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

รายวิชานี้ส่งเสริมให้นักศึกษาทำการวิจัยและพัฒนาโครงการวิชาชีพวิศวกรรมการผลิต นักศึกษาจะสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ในสาขาวิศวกรรมการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาในอุตสาหกรรม นักศึกษาจะสามารถนำเสนอรายงานเสร็จสมบูรณ์ของโครงการวิศวกรรมและนำเสนอปากเปล่าได้

General Education Courses

General Education Core Courses

202108 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.

202109 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.

202201 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.

202202 Citizenship and Global Citizens **3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Important characteristics of citizens; roles of Thai and global citizens; important concept of international relations; international organizations; trans boundary impacts; critique and lesson-learned from international phenomena.

202203 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.

202207 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.

English Courses**213101 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.

213102 English for Communication II 3(3-0-6)**Prerequisite :** 213101 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.

213203 English for Academic Purposes 3(3-0-6)**Prerequisite :** 213102 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.

213204 English for Specific Purposes 3(3-0-6)**Prerequisite :** 213203 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.

213305 English for Careers 3(3-0-6)**Prerequisite :** 213204 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).

General Education Elective Courses**202111 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.

202175 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.

202181 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.

202222 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.

202241 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.

202324 Pluri-Cultural Thai Studies**2(2-0-4)****Prerequisite :** none

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

202331 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.

202373 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.

MAJOR COURSES**Science and Mathematics Foundation Courses****102111 Fundamental Chemistry I 4(4-0-8)****Prerequisite :** none

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

Learning outcomes

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

102112 Fundamental Chemistry Laboratory I 1(0-3-3)**Prerequisite :** 102111 Fundamental Chemistry 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

Students will gain knowledge and understanding about safety practice in laboratory. They are expected to have experimental skill on each topic. They will know how to record data, discuss and conclude the results. Moreover, they will have familiarity with materials, apparatus and equipment that they use in each class.

103101 Calculus I**4(4-0-8)****Prerequisite :** 999103 Mathematics Placement Test, or 103001 Foundations for Calculus

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

Learning outcomes

Students will have an understanding of the concepts of limit, continuity, the derivative and the definite integral of a function of a single variable. In particular, they will be able to compute limits of functions and the derivatives of various functions, and apply the product, quotient and chain rules of differentiation. Moreover, they will be able to compute limits of indeterminate forms applying l'Hopital's rule, and finally they will also be able to compute the indefinite and definite integrals of basic functions, including integration by substitution.

103102 Calculus II**4(4-0-8)****Prerequisite :** 103101 Calculus I

Techniques of integration (of functions of a single variable), improper integrals, numerical integration, mathematical induction, sequences and series, Taylor expansion of elementary functions, vectors and geometry in three dimensions, lines and planes, vector valued functions, functions of several variables, partial derivatives and applications.

Learning outcomes

Students will master the various integration techniques, including integration by parts, partial fractions and trigonometric substitution. They will be able to compute improper integrals, and to compute definite integrals numerically. They will be able to work with sequences, series and Taylor series. Moreover, students will develop facility in 3 dimensions, such as 3-dimensional vector geometry, lines and planes. They will be able to compute partial and directional derivatives, and find the local extrema of a function of two variables.

103105 Calculus III**4(4-0-8)****Prerequisite :** 103102 Calculus II

Polar coordinates, surfaces in three-dimensional space, multiple integration, integrals of vector-valued functions, line integrals, first order and second order linear ordinary differential equations with applications.

Learning outcomes

Students will be able sketch surfaces in 3 dimensions. They will be able to work in the Cartesian, polar, cylindrical and spherical coordinate systems, and to integrate functions of two and three variables in these coordinate systems. Furthermore, they will be able to integrate vector valued functions and compute line integrals. Finally, students will have the skills to solve first order and linear second order differential equations.

105101 Physics I**4(4-0-8)****Prerequisite :** 103001 Foundations for Calculus, or 999103 Mathematics Placement Test

The content of Physics I includes kinematics and dynamics of a particle, work-energy theorem, conservative forces and conservation of mechanical energy, kinematics and dynamics of a system of particles, conservation of momentum, kinematics and dynamics of rigid bodies, angular momentum, harmonic oscillations, damp and forced harmonic oscillations, mechanical waves, sound waves, basic fluid statics and dynamics, kinetic theory of gas, and thermodynamics.

Learning outcomes

1. define and describe the following quantities, principles and relations: displacement velocity, acceleration, Newton laws' of motion, work, kinetic energy, potential energy, mechanical energy, momentum, moment of inertia, angular displacement, angular velocity, angular acceleration, angular momentum, torque, period and frequency of oscillation, wavelength and wave speed, intensity and intensity level of sound, pressure, buoyancy force, Pascal's principle, viscosity, flow rate, continuity equation, Bernoulli's principle, state equation of ideal gas, and laws of thermodynamics.
2. calculate the physical quantities related to the motion in one, two and three dimensions of a particle or a rigid body,
3. apply Newton laws' of motion to obtain acceleration, angular acceleration, or unknown forces,
4. apply the work-energy theorem to calculate physical quantities related to motion,
5. recognize the situations, where the mechanical energy or total momentum of a system is conserved,
6. identify if an oscillation is under damped, over damped or critically damped,
7. apply the continuity equation and Bernoulli's principle to calculate the speed and pressure of fluids,
8. apply the equation of state to obtain state quantities of an ideal gas,
9. and implement the laws of thermodynamics to calculate the heat flowing in and out of an ideal gas that undergoes reversible processes.

105102 Physics II**4(4-0-8)****Prerequisite :** 105101 Physics I

This course covers electrostatics, circuits and magnetism, Maxwell's equations, physical optics and introductory quantum mechanics.

Learning outcomes

Students will be able:

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

105191 Physics Laboratory I**1(0-3-3)**

Prerequisite : 105101 Physics I or study concurrently with 105101 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

Students will be able:

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.

105192 Physics Laboratory II**1(0-3-3)**

Prerequisite : 105191 Physics Laboratory I and 105102 Physics II or
105191 Physics Laboratory I and enrolling with 105102 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 electrostatics, circuits, physical optics and photoelectric effect.

Learning outcomes

Students will be able:

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.

Basic Engineering Courses**523101 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 C language, variable type declaration, expressions, control statements, programming practice

Learning outcomes

Students will understand the function of various components of a computer for both hardware and software. Students will be able to write program to receive and process data.

525101 Engineering Graphics I**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Practice to lettering, line and plane, geometric applications. Reading and drawing on orthographic projection, fundamental of dimensioning and tolerance, section view, standards and symbols. Practice to sketch by free-hand.

Learning outcomes

After the course, the students should be able to:

1. Lettering with standard and symbols and sketching with free-hand
2. Reading and drawing of orthographic, isometric, pictorial, descriptive geometry and auxiliary projection, and section view.
3. Specify the geometric dimensioning integration with basic tolerancing.
4. Drawing the assembly.

530201 Engineering Statics**4(4-0-8)****Prerequisite :** 105101 Physics I

Force systems, resultant forces and moments, equilibrium, friction, virtual work, stability. Introduction to dynamics.

Learning outcomes

1. Transfer knowledge of basic physics and mathematics in applying on equilibrium of bodies.
2. Able to separate particle or rigid body away from their environment in order to draw a free body diagram and then it can be solved by equilibrium equations.
3. Able to apply the equilibrium condition to analysis internal force of structure member.
4. Develop self-learning, recording, researching and together with self-experiences for self-independent learning.

531101 Engineering Materials**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

General properties of engineering materials, e.g., metals and alloys, asphalt, wood, concrete, plastic, resin and rubber; Mechanical properties and mechanical testing; Phase diagrams and their interpretations; Macro and microstructures; Metal processing; Heat treatment of metals; Corrosion in metals and preventions; Introduction to ceramics; Structure of ceramics; Engineering ceramic, e.g., glass, cement, advanced ceramics and ceramic composite materials; Ceramic processing; General properties and applications; Polymers in daily life, Monomers and polymers; Molecular weights of polymers; Polymer synthesis; Physical properties of polymers; Polymer processing; Polymer blends, polymer composites and their engineering applications.

Learning outcomes

Students are able to categorize engineering materials, explain basic properties, test-analysis methods, and their interpretations. Students are able to relate structure, property, processing, and property improvement of engineering materials. Students are capable of selecting appropriate materials for the desired basic engineering applications. Students are able to gain the concept of materials innovation for engineering applications.

535201 Basic Manufacturing Processes Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite :** none

Practice in basic manufacturing processes such as casting, sheet metal forming, plastic injection and blowing molding, machining, welding and joining, and improving material properties by heat treatment.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of manufacturing process principles and select appropriate manufacturing processes with an understanding of their limitations.
2. Communicate effectively with engineers and ability to be responsible for engineering safety in practice to societal and environmental.
3. Present data in appropriate report format.

535202 Computer Application for Engineers**2(1-3-5)****Prerequisite :** 523101 Computer Programming I

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 knowledge computer program for modeling basic engineering problems involving diagram presentation of data by using software.
2. Ability to crate computer program to model the basic engineering problems.

535205 Dynamics and Vibrations**4(4-0-8)****Prerequisite :** 530201 Engineering Statics

Introduction to dynamics and vibrations of lumped-parameter models; kinematic, force - momentum formulation for systems of particles and rigid bodies in planar motion, work-energy concepts, free and force vibration, matrix eigenvalue problems, introduction of dynamics and vibrations of continuous system.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of dynamics and vibration of mechanical model.
2. Ability to find solution for engineering problems of dynamics and vibration of mechanical model.

535207 Work Study**3(3-0-6)****Prerequisite :** none

Working knowledge of the time and motion study; work analytical method, work measurement; practices and procedures including application of principles of motion economy and process improvement by using any diagrams; use of flow process charts and diagram, Man-Machine charts, workspace design for human use; micro-motion study, direct time study, work sampling, performance rating, standard data systems and use of equipment related to the work, practice to analyze a case study

Learning outcomes

1. Ability to apply knowledge and create diagram for presenting an engineering work study by using fundamental motion symbols.
2. Ability to be responsible for team work.

535221 Fundamental of Manufacturing Processes**3(3-0-6)****Prerequisite :** none

Theory and concept in forming processes for metal, ceramics, polymers and composite materials such as casting, hot forming, cold forming, powder forming, injection and blowing; theory and concept in material property improvement by heat treatment processes; theory and concept in machining processes by tool, basic machine and numerical controlled machine such as lathe machine, milling machine, cutting machine; surface treatment and coating; theory and concept in joining processes such as welding, threading and adhesive; and inclusion of recently developed manufacturing processes.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of manufacturing process principles and select appropriate manufacturing processes with an understanding of their limitations.
2. Ability to be responsible for team work.
3. Present data using appropriate media and format.

536210 Electric Circuit and Basic Electronics**3(2-3-7)****Prerequisite :** 105102 Physics II

Electrical circuit components; electrical resistance, inductance and capacitance; analysis of DC circuit; transient response; AC circuit; phasor and complex power analysis; three-phase power circuit; principle of semi-conductor; diode and transistor; amplifier circuit and Op-Amp.

Learning outcomes

Student will be able to recall electrical circuit components. Student will be able to explain principle of electrical devices. Student will be able to analyze various types of electrical circuit.

540201 Statistics for Engineer**3(2-3-7)****Prerequisite :** none

Data presenting and analyzing; Discrete probability distribution, binomial distribution, poison distribution; Continuous probability distribution, normal distribution, exponential distribution; Sampling theory, confidence interval; Hypothesis testing; Analysis of variance; Regression and correlation; Design of Experiments; Practice of commercial software in aiding of statistical analysis

Learning outcomes

1. Receive knowledge to identify the types of data and to select their appropriate distributions.
2. Ability to correctly select statistics and to apply methodologies to model for basic hypothesis testing.
3. Ability to understand and select appropriate data presentations such as table and diagram presentations.
4. Ability to apply appropriate software to communicate effectively of the data presentations and to model the basic hypothesis testing.
5. Ability to be responsible for team work.

540202 Heat and Fluid Technology**4(4-0-8)****Prerequisite :** 105101 Physics I

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 outcome

After the course, the students should be able to:

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 and apply to basic applications related to heat and flow.
4. Solve the problems related to heat transfer
5. Analyze the dimension for solving heat and flow problems.
6. Develop self-discipline and responsibility for individual assignments.

Major Engineering Courses**525301 Mechanical Drawing****2(1-3-5)****Prerequisite :** 525101 Engineering Graphics I

Reading and drawing the mechanical system according to industrial standard, dimensioning, Limit and tolerances, surface Textures, thread and fasteners, welding, gears and other mechanical components: such as Cams, Piping drawing, of mechanics parts in standardized format.

Learning outcomes

After the course, the students should be able to:

1. Reading of mechanical systems according to industrial standard.
2. Specify the dimensioning, limit and tolerances, surface textures.
3. Drawing thread and fasteners, welding, gears and other mechanical components.
4. Drawing of mechanics parts in standardized format.

535200 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.

535203 Internet of Things**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Practice in devices and equipment used in Industrial 4.0 era, for examples, intelligence system, adaptive control, communication and networking, real-time embedded cyber-physical systems architecture.

Learning outcomes

1. Ability to memorize methods of using and controlling intelligence system as well as repeat using and controlling processes.
2. Ability to be responsible for engineering practice.

535204 Automation Machine Structure Design**4(4-0-8)****Prerequisite :** 530201 Engineering Statics

Concept of stress and strain, Hooke's law axially loaded members, shear in member, elastic torsion of shafts, bending and shearing stresses in beams, loading of screw, component of automation machine structure, design and selection of automation machine structure.

Learning outcomes

1. Ability to find solution for engineering problems that involve with the automation machine structure.
2. Ability to be responsible for engineering practice.

535206 Dynamics of Automation Machine**4(4-0-8)****Prerequisite :** 530201 Engineering Statics

Component of automation machine, type and links of joints, mechanism in automation machine, kinematic of links mechanism, vector analysis for the determination of velocities, accelerations and forces in linkages, gear and gear trains, chain and belt drive, concepts for correcting rotating unbalance are applied to machines and engines.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of principle of dynamics of automation machine.
2. Ability to analyze kinematic of link mechanism, vector for determine of velocities acceleration and forces in mechanism.

535208 Computer Aided Manufacturing**2(1-3-5)****Prerequisite :** 525301 Mechanical Drawing

CAD/CAM interface; CAD/CAM standard and data exchange; Design for assembly and Design for Manufacturability; Material removal process, CNC machine, Turning, Milling, Cutting tool and their technology; NC programming, using commercial Cam software for helping generating NC code such as M-code, G-code; Reverse engineering, Rapid prototyping, Product life cycle management.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of principle for controlling CNC machines.
2. Ability to design and develop programs to control the CNC machines.
3. Ability to analyze CNC programming by using software and to investigate and evaluate the CNC programming resulting in the efficiently preventive errors that impact to engineering work place and societal.
4. Ability to be responsible for individual engineering practice.

535209 Automation**2(1-3-5)****Prerequisite :** 535200 Orientation to Manufacturing Engineering

Working principles, applications, and constraints of basic equipment for industrial automation such as sensors, actuators, motors, pneumatics, and hydraulics; using PLC for the equipment.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of an automated system significant to industrials.
2. Ability to apply knowledge and select appropriate of basic equipment for industrial automated system.
3. Ability to be responsible for engineering practice to societal and engineering term working.

535301 Digital Manufacturing Processes Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite :** 535201 Basic Manufacturing Processes Laboratory and 535221 Fundamental of Manufacturing Processes

Practice in modern manufacturing technology such as CNC machining, 3D scanning, rapid prototyping.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of advanced manufacturing process and select appropriate advanced manufacturing processes with an understanding of their limitations.
2. Communicate effectively with engineers and ability to be responsible for engineering safety in practice to societal and environmental.
3. Ability to correctly repeat steps and methods of using equipment.

535302 Material Testing Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite :** 531101 Engineering Materials

Principle of using measuring device and material testing equipment; practice of measuring techniques for pressure measurement, temperature measurement, strain measurement, force measurement, and dimension measurement; practice of material testing such as tensile test, torsion test, fatigue test, and creep test.

Learning outcomes

1. Ability to identify engineering material problems, to design and select the equipment testing for appropriate material property testing.
2. Ability to analyze and investigate the experimental and measured results as well as present data in report format.
3. Ability to be responsible for team work.

535303 Introduction to Robotics**2(1-3-5)****Prerequisite :** 535206 Dynamics of Automation Machine

Kinematics of robot; direct and inverse kinematics; robot motion path generation control technology; simulation off-line programming.

Learning outcomes

1. Ability to identify the principles of basic equipment operations using in automated manufacturing system.
2. Ability to design and select appropriate automated equipment related to complex engineering problems in order to control the automation systems.
3. Ability to be responsible for engineering team working.

535304 System Modeling and Industrial Control**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535206 Dynamics of Automation Machine

Principle of system modeling; mathematical models of different systems; components of industrial control systems; stability and performance of feedback control systems; analysis and design of control system in time domain and frequency domain; industrial control system; and implementation of industrial control systems.

Learning outcomes

1. Ability to describe control systems general used in industrial.
2. Ability to analyze and solve basic problem related to system modeling and industrial control.
3. Ability to communicate industrial control systems through mathematical models.

535305 Quality Control**3(3-0-6)****Prerequisite :** 540201 Statistics for Engineer

Definition of quality; Fundamental of statistical method for designing, control, inspection and improvement of product quality; Theory of statistical process control, variable and attribute control charts; Process capability analysis; Theory of statistical quality control, theory and design of product sampling; Design of experiment theory; Cost of quality analysis.

Learning outcomes

1. Ability to design and select statistical technique for complex engineering problems in order to investigate and control the product quality.
2. Ability to create programs for analyzing problems and controlling the product quality by using computer software.

535306 Geometric Dimensioning and Tolerancing**2(1-3-5)****Prerequisite :** 525301 Mechanical Drawing

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 understand 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 dimensioning and tolerance for controlling size and dimensions of mechanical parts.

535307 Computer Aided Engineering Analysis**2(1-3-5)****Prerequisite :** 525301 Mechanical Drawing and 535204 Automation Machine Structure Design

Importance and concept of engineering analysis by using the computer; review of the mechanics of material and heat transfer; 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 one-dimensional solid mechanics and heat transfer; use of commercial software for solving complex problems, e.g., static, heat transfer, fatigue, mechanism movement, and engineering problems which are relate to manufacturing engineering.

Learning outcomes

1. Ability to gather and apply knowledge of engineering mechanics to solve basic mechanical engineering problems.
2. Ability to apply commercial software for analysis of engineering problems.
3. Ability to recognize the needs in engineering design for reliability.

535308 Commercial Materials and Selection**3(3-0-6)****Prerequisite :** 531101 Engineering Materials

Review of material science; material response to applied load; material properties; function analysis of part or product; material selection according to functions of part or product; other factors including in material selection such as economical and environmental factors.

Learning outcomes

1. Ability to explain and identify the significant of material properties.
2. Ability to conduct investigation and evaluation material problems, with their limitation.
3. Ability to be responsible for teams and engineering safety in practice to societal and environmental.

535309 Economy for Engineer**3(3-0-6)****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, interest formulas and interest problem solving, analysis and comparison by various methods, return on investment, analysis of replacement property, depreciation, break-even analysis, evaluation of engineering investment under risk and uncertainty, case study in engineering field.

Learning outcomes

1. Ability to calculate and analyze costs in engineering project according to economic principle.
2. Ability to be responsible for engineering practice.

535310 Jig and Fixture Design**2(1-3-5)**

Prerequisite : 535204 Automation Machine Structure Design and
535306 Geometric Dimensioning and Tolerancing

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.

535312 Integrated Manufacturing Systems**3(3-0-6)**

Prerequisite : none

Overview of relation between activities and departments in manufacturing organization; Organization and organizing; Capacity planning; Fundamental of process design, location selection, plant layout design and material movement in manufacturing processes; Supply chain management; Aggregate planning; Theory and concept of Just-in-Time, Theory-of-Constraint and LEAN manufacturing; Concept of Key Performance Index measurement in manufacturing operations.

Learning outcomes

1. Ability to explain knowledge of activities in industrial organization.
2. Ability to explain knowledge of significant definitions for engineering technical terms involving to the manufacturing engineering.
3. Ability to be responsible for engineering practice.

535315 Precision Measurement Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite :** 535305 Quality Control and

535306 Geometric Dimensioning and Tolerancing

Measurement and error analysis; tool calibration; gauge repeatability & reproducibility; practice in precision measuring tools.

Learning outcomes

1. Select and use appropriate equipment for calibration and measurement in quality check according to terms of condition and requirement.
2. Be able to analyze measurement system.
3. Ability to be responsible for teams and engineering safety in practice to societal and environmental.

535401 Pre-Manufacturing Engineering Project**1(1-0-2)****Prerequisite :** none

Practice to prepare for interested project or problem related to manufacturing engineering field; the analysis of interested project; selecting method to solve interested project; a completed written proposal report and final oral examination must be taken.

Learning outcomes

1. Ability to search information for the complex engineering problems on the internet online database both national and international databases.
2. Ability to select and present the principle of an engineering methodology for creating an engineering project.
3. Ability to be responsible for engineering team working.

535402 Manufacturing Engineering Project**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535401 Pre-Manufacturing Engineering Project

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.
4. Ability to present the project operations, conclusion and suggestion of project results.

535403 Automated Manufacturing System**2(1-3-5)****Prerequisite :** 535209 Automation and 535303 Introduction to Robotics

Working principles and control of stepper motors, conveyors; computer integrated manufacturing system (CIM); machine vision; introduction to robotics.

Learning outcomes

1. Ability to explain the principles of operating industrial automation equipment.
2. Ability to control industrial automation equipment.
3. Ability to be responsible for engineering team working.

535404 Automation Entrepreneurship**2(1-3-5)****Prerequisite :** 535309 Economy for Engineer

Investigation of external and internal factors affecting project operation; feasibility study of the project in terms of management, marketing, production, services, and finance; project risk analysis, project evaluation for investment decision considering returns and risks; project follow up and control; financial decision making and its impact on investment.

Learning outcomes

1. Ability to analyze project feasibility in terms of management, marketing, production, services, and finance
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.
4. Ability to present the project operations, conclusion and suggestion of project results.

535405 Manufacturing Engineering Seminar**1(0-3-3)****Prerequisite :** 535200 Orientation to Manufacturing Engineering

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.

Engineering Elective Courses

525452 MATLAB for Mechanical Engineering 1(0-3-3)

Prerequisite : none

Introduction to basic of MATLAB, Matrix operation, MATLAB functions, M-file programming, solution of linear equation in mechanical engineering problem, interpolation and curve fitting, numerical solving of differential and integration equation in mechanical engineering problem, solution of ordinary differential equation in mechanical engineering problem, simple plot, symbolic mathematics, Graphical User Interface programming using MATLAB and case study in mechanical engineering problem

Learning outcomes

Student will be able to solve mathematical equations related to mechanical engineering applications using mathematical operations, matrix operations, and numerical techniques with MATLAB programming. Student will be able to interpolate and fit curve discrete data using MATLAB. Student will be able to display results of mechanical engineering analysis in suitable forms using MATLAB.

535440 Advanced Topics in Manufacturing Engineering I 4(4-0-8)

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.

535441 Advanced Topics in Manufacturing Engineering II 4(4-0-8)

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.

535442 Special Problems in Manufacturing Engineering I**4(4-0-8)****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.

535443 Special Problems in Manufacturing Engineering II**4(4-0-8)****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.

535451 Product Development and Manufacturing**4(4-0-8)****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. Students will be able to explain product development processes and prototyping.
2. Students will be able to observe information required for gathering customer requirements.
3. Students will be able 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.

535452 Production System Analysis**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535312 Integrated Manufacturing Systems

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.

535453 Safety at Work**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Introduction to safety engineering for factory; Safety management and policy; Cost of accidents; Risk assessment and analysis; Investigation of accident causation; Prevention of accidents, personal protective equipment, machine guarding; Safety law in both regulations for factory and labor; Industrial safety standards; Introduction to hygiene for factory; Basic of environmental control.

Learning outcomes

1. Ability to tell definition and significances of safety for industrial, and describe the principles and methods to prevent accidents in industrial works as well as memorize the laws and regulations regarding safety in industrial works.
2. Show the positive attitude toward safety at work and its impact.

535454 Maintenance Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Maintenance concepts, breakdown maintenance, preventive maintenance, time-based and condition-based maintenances, maintenance prevention; Theory and causes of depreciation; Establishment concept of inspection plan, lubrication plan and changing plan; Planning and control of maintenance activities; Safety in maintenance works; Materials and spare parts management; Analysis of reliability and failure statistics. Measurement and evaluation of maintenance KPIs; Modern concept and technology in maintenance engineering.

Learning outcomes

1. Ability to give definition and differentiate various types of maintenance method and describe principles of root cause analysis and maintenance planning and controlling.
2. Show the positive attitude toward maintenance for safety.

535458 Industrial Standards and Management Systems**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Principle and concept of industrial standards such as ISO9000, ISO14000, TS16949, ISO18000, GMP, HACCP, TQA; Principle and concept of industrial management system such as LEAN, TPM, Six-Sigma; Emphasis on modern and widely used industrial standards and management systems including industrial management techniques for improvement of productivity and performance such as KAIZEN, QCC.

Learning outcomes

1. Describe significances of industrial standards and management systems, the concept and principle of industrial standards and management systems, as well as important industrial standards and management systems widely used in industry.
2. Be responsible for both individual and team works.

535459 Energy Conservation in Factory and Energy Audit**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Principle and means for energy conservation of systems in factory such as compressed air system, air condition system, heat and steam system, motor and electrical system; Energy conservation guideline and case study of the systems; Energy conservation law and regulation for factories and buildings; Format and guideline of energy management reporting and documentary for factory.

Learning outcomes

1. Ability to explain principles and methods in energy conservation in the industry as well as memorize the term of conditions and regulations related to energy conservation in the industry.
2. Ability to prepare report guideline for industrial energy conservation as well as present data through different types of media.

535462 Machine Elements**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Introduction to machine elements, Machine element in shaft and power transmission system, Machine elements in Hydraulics and Pneumatics system, machine elements in blower and cyclone system. Principle and applications of machine elements, Modern technology of machine elements in industries

Learning outcomes

1. Students will be able to explain principle and applications of fundamental machine elements regularly used in modern manufacturing.
2. Students will be able to observe information required for designing machine elements regularly used in modern manufacturing.
3. Student will be able to communicate the design of elements via engineering drawing.

535469 Optimization Techniques**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Study of mathematical method to increase effectiveness and efficiency of the system, study of method that able to analyze ways to improve components in the system, the studied system can be linear and non-linear system, parametric and dynamics design optimization

Learning outcomes

Analyze problem and select appropriate mathematical model for system optimization.

535470 Machine Vision Technology**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Introduction to image processing and machine vision, digital image type and format, boundary description, technique on shape recognition, camera and lighting adjusting technique, computer program for machine vision, interface machine vision with controller, design project.

Learning outcomes

1. Describe principles of image processing and machine vision control.
2. Write computer program for connecting controller and machine vision system.
3. Be responsible for team work.

535478 Microcontroller**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535209 Automation

Introduction to embedded system; microcontroller; programming for microcontroller; applying microcontroller in basic automation system; term project.

Learning outcomes

1. Explain the significances of embedded system and microcontroller.
2. Build computer programs for controlling of microcontroller.
3. Be responsible for work as team and safety at work.

535479 Introduction to Measurement and Instrument**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

Basic concepts of measurement; static and dynamic response; probability, statistics, and uncertainty for measurement; industrial measurement and instrument such as measurement of temperature, pressure, flow rate, force, vibration, level, chemical analysis, optical analysis, and etc.; reliability and maintenance of measuring and controlling systems.

Learning outcomes

1. Describe principles and methods for measurement.
2. Explain and analyze reliability in measuring and controlling.
3. Choose an industrial instrument considering applications and safety.

535480 Design for Manufacturing and Assembly**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535221 Fundamental of Manufacturing Processes

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

535481 System Simulation**4(4-0-8)****Prerequisite :** 540201 Statistics for Engineer

Introduction to production simulation, basic simulation and process modeling, fundamental statistical for engineering, input analysis, random number generation, output analysis, material handling, entity transfer, and application of simulation modeling, computer software to model the production system simulation.

Learning outcomes

1. Explain principles, methods, and concepts of system simulation.
2. Use computer software to simulate basic problems in production systems.
3. Analyze and rationalize the results from simulation.

535482 Production Cost Analysis**4(4-0-8)****Prerequisite :** none

This course is an introduction to cost management which covers the basic cost concepts, and job order costing. Planning and decision making will be discussed such as cost estimation, cost-volume-profit analysis, decision making with relevant costs and activity-based costing. Moreover, we will also discuss process costing, cost allocation and the flexible budget and standard costing: direct materials cost, direct labor cost, as well as factory overhead cost. Finally the productivity will be discussed.

Learning outcomes

1. Students will be able to explain concept of production costs.
2. Students will be able to calculate production costs and analyze results for cost saving.
3. Students will be able to communicate and coordinate to get the data for analyzing production costs.

535483 Design of Experiment**4(4-0-8)****Prerequisite :** 540201 Statistics for Engineer

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; Factorial experiments with random factors.

Learning outcomes

1. Students will be able to explain concept of DOE.
2. Students will be able to observe information relating design of experiment parameters and responses.
3. Students will be able to adapt the concept of DOE in order to design of experiments in details and the design must be evidently able to process responses as well as under related rules and restriction.

535484 Robotics Technology**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535303 Introduction to Robotics

History, type and component of robotics; coordinate system and coordinate transformation; kinematics of robot; direct and inverse kinematics; robot motion path generation control technology; simulation off-line programming.

Learning outcomes

1. Explain differences between 2-dimensional and 3-dimensional robot.
2. Build mathematical model for co-ordinate transformation and robot movement.
3. Practice on computer programming for calculation of co-ordinate transformation and robot movement.

535485 Failure of Engineering Materials**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535204 Automation Machine Structure Design and
531101 Engineering Materials

Basic of material response to mechanical loads; deformation behavior and mechanism of engineering materials; stress analysis and failure criteria of engineering materials; stress state in the vicinity of crack and behavior of cracked body; material behavior under cyclic load; case study in failure of engineering structures.

Learning outcomes

1. Describe physical meaning and causes of various types of failure in engineering materials.
2. Describe failure mechanisms in engineering materials.
3. Define the type and cause of failure by analyzing physical evidences.
4. Explore engineering materials and failure mechanisms using information technology.

535486 Control Systems**4(4-0-8)****Prerequisite :** 535304 System Modeling and Industrial Control

Classical Control Principles, Transfer Functions, Responses and Performance Indices, Stability of Linear Feedback Systems, Time-domain Analysis and Design, Frequency-domain Analysis and Design, Design and Compensation of Control Systems, Modern Control Principles, State-Space Models, Controllability, Observability, Closed-loop Pole-zero Assignment, Full-and Reduced-order Observers

Learning outcomes

1. Formulate mathematical models and calculate dynamic response of control systems as well as stability of feedback control systems and design compensation elements in control systems using frequency response.
2. Apply MATLAB/Simulink for design and control.

535497 Cooperative Education II**8 Credits****Prerequisite :** 535496 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.

535498 Cooperative Education III**8 Credits****Prerequisite :** 535497 Cooperative Education II

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. Adaptively apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical and economical 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.

540300 Computer for Basic Design**2(1-3-5)****Prerequisite :** none

Study and practice of computer for basic design, including study use various software for basic creation and presentation.

Learning outcomes

1. Students will be able to design by using computer software.
2. Students will be able to use information requirements and factors influencing basic design.
3. Students will be able to use computer software for basic designs that satisfy functional and legal requirements.

540301 Ergonomics for Product Design**3(3-0-6)****Prerequisite :** none

The aim of the course is that students acquire the basic knowledge of human capabilities and limitations to design products with regard to optimism, comfort, efficiency, and safety.

Learning outcomes

1. Students will be able to explain concept of ergonomics.
2. Students will be able to analyze function requirements and link the requirements with human capabilities and limitations.
3. Students will be able to apply concept of ergonomics to design products with regard to optimism, comfort, efficiency, and safety.

540400 Reverse Engineering**3(3-0-6)****Prerequisite :** 535221 Fundamental of Manufacturing Processes

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

Learning outcomes

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

Cooperative Education**535495 Pre-cooperative Education****1(1-0-2)****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.

535496 Cooperative Education I**8 Credits**

Prerequisite : Courses specified by the School and 535495 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.

535499 Manufacturing Engineering Professional Project**9 Credits**

This study Project must be in Manufacturing Engineering field.

Project should be in research or development of the new knowledge in Manufacturing Engineering. Final report and oral presentation exam are required.

Learning outcomes

This course provides a continuously operating Manufacturing engineering project. Student will be able to synthesize the engineering project. Students will be able to demonstrate the possible methods to solve the engineering project. Student can evaluate the results of operating engineering project in order to response to the objectives of project. Student can present the project defense including a report and a presentation to others.