

คำอธิบายรายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	38	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป	15	หน่วยกิต
จำนวนหน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง)		
202108 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy)	2(2-0-4)	
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
การเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อการค้นคว้า การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นคว้าสารสนเทศ การรวบรวมและการประเมินคุณภาพสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การเขียนรายงานและการอ้างอิง ความปลอดภัย ผลกระทบ จริยธรรม คุณธรรม และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล		
202109 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้ (Use of Application Programs for Learning)	1(0-2-1)	
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
ความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ และการจัดการฐานข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ สำหรับการทำงานในชีวิตประจำวัน		
202201 ทักษะชีวิต (Life Skills)	3(3-0-6)	
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
การรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น การคิดและวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นระบบและการคิดแบบองค์รวม การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้ด้วยตนเองในบริบทของการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความสมดุลระหว่างชีวิตและการทำงาน ความพอเพียงในการดำรงชีวิต การดูแลสุขภาพของตนเอง การจัดการอารมณ์และความเครียด การแก้ไขปัญหาชีวิต		
202202 ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก (Citizenship and Global Citizens)	3(3-0-6)	
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
คุณลักษณะสำคัญของพลเมือง บทบาทของพลเมืองไทยและพลเมืองโลก แนวคิดสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ ผลกระทบข้ามพรมแดน การวิเคราะห์และถอดบทเรียนของเหตุการณ์ระหว่างประเทศ		
202203 มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม (Man, Society and Environment)	3(3-0-6)	
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
ลักษณะพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ ความหลากหลายทางวัฒนธรรม การจัดระเบียบทางสังคม ระบบนิเวศทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ การพัฒนาอย่างยั่งยืน		

202207 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา (Man, Economy and Development)	3(3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี เศรษฐกิจกับการพัฒนาสังคม ทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาแบบกีดกัน การพัฒนาแบบมีส่วนร่วม การพัฒนาบนฐานนวัตกรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ พันธกิจสัมพันธ์กับชุมชน ผู้ประกอบการเพื่อสังคม	
กลุ่มวิชาภาษา	15 หน่วยกิต
213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 (English for Communication I)	3(3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี พัฒนาศักยภาพของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย	
213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 (English for Communication II)	3(3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : 213101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 พัฒนาศักยภาพของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้นเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหาเชิงวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย	
213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ (English for Academic Purposes)	3(3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : 213102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาที่เป็นการบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์	
213204 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ (English for Specific Purposes)	3(3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : 213203 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ พัฒนาทักษะและความสามารถทางภาษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดประสบการณ์ตรงในการเรียนภาษาที่ใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์ เน้นชิ้นงานที่ผู้เรียนต้องบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่านและการเขียน	
213305 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Careers)	3(3-0-6)
วิชาบังคับก่อน : 213204 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อสมัครงาน ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ เช่น การหางาน การเขียนประวัติส่วนตัวโดยย่อ การเขียนจดหมายสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน ฝึกทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสถานที่ทำงาน พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเตรียมตัวสำหรับการสอบโทอิค (Test of English for International Communication)	

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 คุณค่าและสุนทรียะทางจิตใจ บริบทของศิลปะ วัฒนธรรมทางสายตาสู่การตีความหมายของศิลปะ บทบาทและผลกระทบของศิลปะในสังคมและวัฒนธรรมโลกผ่านมุมมองที่หลากหลาย การสร้างสรรคงานศิลปะที่มีคุณค่าต่อตนเองและผู้อื่น ศิลปะและพิพิธภัณฑ์ ศิลปะสาธารณะ ดนตรีและศิลปะบำบัด ศิลปะเพื่อชีวิตที่พอเพียง

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพองค์รวมและคุณภาพสุขภาพ การควบคุมน้ำหนัก การนอนหลับและการพักผ่อน สมานกับสุขภาพทางใจ การจัดการความเครียด การเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย สุขภาพทางเลือก

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การทำโครงการและกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ของผู้เรียนผ่านการทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ อันเป็นการเสริมสร้างทักษะชีวิตและตอบสนองต่อวิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์ของชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

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

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสังคมและวัฒนธรรมไทย พหุลักษณะในพัฒนาการทางเศรษฐกิจและการเมืองไทย ความสำคัญของพหุปัญญาชาวบ้าน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในกระแสโลก

202331	อาเซียนศึกษา (ASEAN Studies)	2(2-0-4)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
ความเป็นมาและเป้าหมายของประชาคมอาเซียน เอกภาพบนพื้นฐานของความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม การเคารพสิทธิ หน้าที่พลเมืองและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ภายใต้การปกครองที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ สมาชิก การอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขและสันติภาพกับเพื่อนในอาเซียน คุณภาพชีวิตในระบบการศึกษาและการทำงาน		
202373	การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	2(2-0-4)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
การคิดอย่างสร้างสรรค์ การตั้งโจทย์และการแก้ไขปัญหา การระดมความคิดและการออกแบบเพื่อตอบโจทย์ความต้องการของสังคม การสร้างต้นแบบ การปรับใช้นวัตกรรมอย่างเหมาะสม การถอดบทเรียน		
วิชาเฉพาะ	136	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	30	หน่วยกิต
102111	เคมีพื้นฐาน 1 (Fundamental Chemistry I)	4(4-0-8)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี		
ทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุเรฟรีเจนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส จลนพลศาสตร์เคมี		
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้		
1. นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุเรฟรีเจนเททีฟและโลหะแทรนซิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี 2. นักศึกษาสามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนได้ 3. นักศึกษาสามารถ ถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้ 4. นักศึกษามีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ		
102112	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 (Fundamental Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
วิชาบังคับก่อน : 102111 เคมีพื้นฐาน 1 หรือเรียนควบคู่กัน		
การทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาถึงเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี สมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว แบบจำลองโลหะ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส จลนพลศาสตร์เคมี และปฏิกิริยาเคมีแบบต่างๆ		
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้		
นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีทักษะพื้นฐานในการทำทดลองในหัวข้อที่ทำปฏิบัติการ เข้าใจวิธีการบันทึกผลการทดลอง การอภิปราย และการสรุป อีกทั้งมีความคุ้นเคยกับวัสดุอุปกรณ์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในแต่ละครั้งที่เข้าศึกษาวิชาปฏิบัติการ		

103101 แคลคูลัส 1**4(4-0-8)**

(Calculus I)

วิชาบังคับก่อน : 999103 การทดสอบคณิตศาสตร์เบื้องต้น หรือ 103001 พื้นฐานสำหรับแคลคูลัส

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน รูปแบบยังไม่กำหนด ปริพันธ์จำกัดเขต และ
ทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันตัวแปรเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ และสามารถนำกฎผลคูณ ผลหาร และกฎลูกโซ่ มาประยุกต์ใช้ในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลิมิตของรูปแบบยังไม่กำหนดโดยใช้กฎของโลปีตาล และสุดท้าย นักศึกษาสามารถคำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันพื้นฐาน 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 สุดท้าย นักศึกษาสามารถคำนวณอนุพันธ์ย่อย และอนุพันธ์ระดับสูง และสามารถหาค่าสุดขีดของฟังก์ชันสองตัวแปรได้

103103 ความน่าจะเป็นและสถิติ**3(3-0-6)**

(Probability and Statistics)

วิชาบังคับก่อน : 103102 แคลคูลัส 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจง โมเมนต์ ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์และฟังก์ชันแคแรกเทอริสติก ทฤษฎีบทลิมิต ตัวอย่างแบบสุ่มและการแจกแจงการชักตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็น และคำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้
2. อธิบายความหมาย จำแนกประเภทของตัวแปรสุ่ม และยกตัวอย่างของตัวแปรสุ่มแต่ละประเภทได้
3. อธิบายสมบัติที่สำคัญ ยกตัวอย่าง พร้อมทั้งคำนวณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสุ่มวิ
ยุตที่สำคัญได้
4. อธิบายสมบัติที่สำคัญ อีกทั้งคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องที่สำคัญได้
5. อธิบายแนวคิดและหลักการของการสุ่มตัวอย่างได้
6. อธิบายหลักการของการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ อีกทั้งประมาณค่าพารามิเตอร์ได้
7. อธิบายหลักการและวิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติอย่างง่ายได้ รวมถึงประยุกต์การทดสอบสมมติฐานกับ
โจทย์ปัญหาทางสถิติได้

103105 แคลคูลัส 3

4(4-0-8)

(Calculus III)

วิชาบังคับก่อน : 103102 แคลคูลัส 2

พิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวในปริภูมิสามมิติ ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น 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 การเคลื่อนที่แบบกวัดแกว่งฮาร์มอนิกแบบหมุนและแบบมีแรงบังคับ คลื่นกล คลื่นเสียง ของไหลสถิตและพลศาสตร์ของของไหลเบื้องต้น ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส และอุณหพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ให้นิยามหรือบอกความหมายของสิ่งต่อไปนี้ การกระจัด ความเร็ว ความเร่งของอนุภาค กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล โมเมนตัม โมเมนตัมเชิงมุม โมเมนตัมเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม โมเมนตัมเชิงมุม ทอร์กของแรงบิดและความถี่ของการกวัดแกว่งความถี่เรโซแนนซ์ ความยาวคลื่นและอัตราเร็วของคลื่นกล ความเข้มและระดับความเข้มเสียง ความดันในของเหลวที่อยู่นิ่ง แรงลอยตัว หลักของปาสคาล ความหนืด อัตราการไหล สมการแห่งความต่อเนื่อง หลักของเบอร์นูลลี กฎของแก๊ส และกฎของเทอร์โมไดนามิกส์
2. คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ ของอนุภาคหรือของวัตถุเกร็ง
3. ประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เพื่อหาความเร่งหรือความเร่งเชิงมุม หรือหาแรงที่ไม่ทราบค่า
4. ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงาน ในการหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ระบุสถานการณ์ที่ระบบมีค่าพลังงานกลคงตัวหรือมีโมเมนตัมคงตัว
6. ระบุชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์มอนิกแบบหมุน
7. ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติ
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(0-3-0)

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กับฟิสิกส์ 1 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การทดลองต่างๆ ทางฟิสิกส์ที่จะสนับสนุนทฤษฎีในวิชาฟิสิกส์ 1 และเพื่อประสบการณ์ด้านการทดลอง จะต้องทำการทดลองทางด้านกลศาสตร์ คลื่นและของไหล 8 การทดลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้ต่อไปนี้

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

105192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

1(0-3-0)

(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และ 105102 ฟิสิกส์ 2 หรือ ผ่านการเรียน 105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มาแล้วและกำลังเรียน 105102 ฟิสิกส์ 2 อยู่ หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เช่นเดียวกับวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 แต่ทดลองในเรื่อง ไฟฟ้าสถิต วงจรไฟฟ้า แสงเชิงกายภาพ และปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้ต่อไปนี้

1. ใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอนาล็อกและดิจิตอลในการวัดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ 2
2. ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด
3. บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์

33 หน่วยกิต

523101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1

2(1-3-5)

(Computer Programming I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของระบบและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี การกำหนดชนิดของตัวแปร นิพจน์ ประโยคควบคุม การฝึกปฏิบัติการโปรแกรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนจะเข้าใจถึงการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมถึงผู้เรียนจะสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับและประมวลผลข้อมูลได้

523201 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 (Computer Programming II)	2(1-3-5)
วิชาบังคับก่อน : 523101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี ฟังก์ชันและการส่งผ่านพารามิเตอร์ อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ การเรียงลำดับและการค้นหา โครงสร้างข้อมูล แฟ้มข้อมูล ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้โครงสร้างข้อมูลต่าง ๆ ของภาษาซี สามารถประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลในการเขียนโปรแกรมเพื่อบันทึกและเรียกใช้ข้อมูลที่มีความซับซ้อนได้	
525101 การเขียนแบบวิศวกรรม 1 (Engineering Graphics I)	2(1-3-5)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี การเขียนตัวอักษร เส้นและระนาบ เรขาคณิตประยุกต์ การอ่านและเขียนภาพออร์โทกราฟิกส์ การกำหนดมิติและการเผื่อในงานเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น ภาพตัด มาตรฐานและสัญลักษณ์ การเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้ 1. เขียนตัวอักษรตามมาตรฐานและสัญลักษณ์ และเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า 2. อ่านและเขียนภาพออร์โทกราฟิกส์ ไอโซเมตริก พิกโทเรียล เรขาคณิตพรรณนาและภาพช่วย ภาพตัด 3. กำหนดมิติและความเผื่อในงานเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น 4. เขียนแบบประกอบ	
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 แบบเฟืองและชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่าง ๆ 4. เขียนภาพประกอบของชิ้นส่วนเครื่องจักรตามมาตรฐาน	
526416 การควบคุมคุณภาพ (Quality Control)	4(4-0-8)
วิชาบังคับก่อน : 103103 ความน่าจะเป็นและสถิติ หลักการจัดการเกี่ยวกับระบบควบคุมคุณภาพในอุตสาหกรรม การประยุกต์เทคนิคทางด้านสถิติในระบบควบคุมคุณภาพ การศึกษาสมรรถภาพและการผันแปรในกระบวนการผลิต การออกแบบวิธีการควบคุมและแผนการสุ่มตัวอย่างแบบต่าง ๆ เพื่อการตรวจสอบแผนภูมิควบคุม วิธีใช้แผนการสุ่มตัวอย่างจากตารางมาตรฐาน การศึกษาความเชื่อถือได้ของคุณภาพผลิตภัณฑ์ โครงสร้างและองค์ประกอบต่าง ๆ ของหน่วยงานทางด้านการควบคุมคุณภาพ เทคนิคการควบคุมคุณภาพสมัยใหม่ ระบบมาตรฐานสากลเกี่ยวกับคุณภาพ การจัดการระบบประกันคุณภาพ เช่น ISO9000, ISO14000 และ TIS18000	

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถนักศึกษาเข้าใจความหมายของข้อมูลทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพได้สามารถคำนวณและสร้าง control chart แบบต่างๆได้ สามารถประยุกต์ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างเพื่อการควบคุมคุณภาพได้

529292 วิศวกรรมไฟฟ้า

4(4-0-8)

(Electrical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 105102 ฟิสิกส์ 2

ความรู้พื้นฐานโดยทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่ วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรแม่เหล็กและหม้อแปลง เครื่องจักรกลไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ลอจิกเกตและดิจิทัล ไอซีต่าง ๆ และระบบควบคุม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับขั้นพื้นฐาน เครื่องจักรกลไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ลอจิกเกตและระบบควบคุม

529294 ปฏิบัติการวิศวกรรมไฟฟ้า

1(0-3-3)

(Electrical Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 529292 วิศวกรรมไฟฟ้า

การฝึกปฏิบัติการเกี่ยวกับวงจรไฟฟ้าและเครื่องจักรกลไฟฟ้า เพื่อเสริมความรู้ทางทฤษฎีของหัวข้อต่าง ๆ ในวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกทักษะปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับวงจรไฟฟ้าขั้นพื้นฐานและ เครื่องจักรกลไฟฟ้า

530201 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม

4(4-0-8)

(Engineering Statics)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1

ระบบแรง แรงลัพธ์และโมเมนต์ลัพธ์ สมดุล ความเสียดทานหลักการงานสมมติเสถียรภาพแนะนำความรู้เบื้องต้นทางพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ส่งผ่านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุ
2. สามารถแยกชิ้นอนุภาคหรือวัตถุออกจากสิ่งแวดล้อม เพื่อเขียนแผนภาพวัตถุอิสระภายใต้แรงกระทำ สร้างระบบสมการสมดุลของวัตถุ และนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาหาระบบสมดุล
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพสมดุลของ โครงสร้าง ชิ้นส่วนภายในโครงสร้าง และแรงภายในของชิ้นส่วน
4. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ จัดบันทึก ค้นคว้าหาความรู้ ตลอดจนประสบการณ์การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมแบบพึ่งพาตนเอง

530211 กลศาสตร์วัสดุ 1

4(4-0-8)

(Mechanics of Materials I)

วิชาบังคับก่อน : 530201 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม

แรงและหน่วยแรงความสัมพันธ์ของหน่วยแรงและความเครียดหน่วยแรงในคานแผนภาพแรงเฉือนและแผนภาพโมเมนต์ดัดระยะโก่งของคานการบิดการโก่งเคาะของเสาวงกลมของมอร์และหน่วยแรงกระทำร่วมเกณฑ์กำหนดการวิบัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ตีความและประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรง-ความเครียด และคุณสมบัติของวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าใจหลักการของสัดส่วนลดถอย
2. ระบุและเข้าใจหน่วยแรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง วิเคราะห์หน่วยแรงที่เกิดขึ้นในโครงสร้างที่มีแรงกระทำร่วม
3. ระบุและเข้าใจการเสียรูปที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงที่กระทำต่อโครงสร้างประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหน่วยแรงในโครงสร้างและกำลังวัสดุในการออกแบบโครงสร้างธรรมดา

531101 วัสดุวิศวกรรม

4(4-0-8)

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทวัสดุวิศวกรรม อธิบายสมบัติเบื้องต้นของวัสดุ วิธีการทดสอบ วิเคราะห์สมบัติและแปลผลได้ นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการผลิตขึ้นรูปและการปรับปรุงสมบัติ รวมถึงสามารถเลือกใช้วัสดุในทางวิศวกรรมได้ และสร้างแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมวัสดุในงานวิศวกรรม

533221 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

4(4-0-8)

(Engineering Economy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สรุปหลักการโดยย่อทางเศรษฐศาสตร์โดยเน้นเรื่องดอกเบี้ยและค่าของเงินที่เปลี่ยนไปตามเวลา การวิเคราะห์และเปรียบเทียบการลงทุนแบบต่างๆ สำหรับโครงการทางวิศวกรรม เช่น การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน การคิดค่าเสื่อมราคา การประเมินการทดแทน ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน การวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากหักภาษีเงินได้

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เพื่อให้มีความเข้าใจในความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์ โดยเฉพาะในเรื่องดอกเบี้ยและค่าเงินที่เปลี่ยนไปตามเวลา
2. ให้นักศึกษาสามารถนำเอาความรู้ในเรื่องเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานทางวิศวกรรม
3. ให้นักศึกษาสามารถทำการวิเคราะห์ เปรียบเทียบการลงทุนในแบบต่างๆ และสามารถเลือกหรือเสนอแนะโครงการที่เหมาะสมกับการลงทุน
4. เพื่อให้ให้นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางด้านเศรษฐศาสตร์พื้นฐาน มาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตในด้านต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

531211 หลักวิชาวิศวกรรมโลหการ**3(3-0-6)**

(Principles of Metallurgical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 102111 เคมีพื้นฐาน 1

การดำเนินงานทางวิศวกรรมโลหการเบื้องต้น วัสดุดิบและเชื้อเพลิงสำหรับอุตสาหกรรมโลหะ สมการเคมีและปริมาณสารสัมพันธ์ การดุลวัสดุในกระบวนการทางโลหการ เทอร์โมเคมีของปฏิกิริยา การดุลความร้อนในกระบวนการทางโลหการ การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงและการใช้ประโยชน์ของความร้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถคำนวณสมดุลวัสดุและสมดุลความร้อนพื้นฐานในกระบวนการทางวิศวกรรมโลหการได้

531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ**4(4-0-8)**

(Metal Processing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การวัดขนาดและรูปทรงทางวิศวกรรม การขึ้นรูปโลหะด้วยวิธีการหล่อ ทฤษฎีพื้นฐานการหล่อโลหะ การออกแบบงานหล่อ เช่น รูลัน ระบบทางเดินน้ำโลหะ การสร้างกระสวนสำหรับงานหล่อโลหะ กระบวนการหล่อโลหะสมัยใหม่ ทฤษฎีการขึ้นรูปโลหะด้วยแรงทางกล การขึ้นรูปโลหะก่อนด้วยแรงทางกล ได้แก่ การรีด การทุบ การอัด การดึง การขึ้นรูปโลหะแผ่น เช่น การตัดเฉือน การดัดขึ้นรูป การลากขึ้นรูปลึก ข้อบกพร่องในงานขึ้นรูปโลหะด้วยแรงทางกลและการป้องกัน การกัดเนื้อโลหะ เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะสมัยใหม่ การเชื่อมโลหะ การปรับปรุงสมบัติของโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายประเภทของกระบวนการที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วนโลหะ สามารถแยกแยะจุดเด่น จุดด้อย และข้อจำกัดของกระบวนการผลิต รวมไปถึงสามารถเลือกกระบวนการผลิตได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและทฤษฎีพื้นฐานซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตโลหะได้ เช่น การหล่อโลหะ การขึ้นรูปโลหะด้วยแรงทางกล การเชื่อม และการปรับปรุงสมบัติของโลหะ

531213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตทางโลหการ 1**1(0-3-3)**

(Metal Processing Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการกระบวนการหล่อโลหะ ได้แก่ การทำแบบหล่อทราย การทำกระสวนสำหรับการหล่อโลหะ การทดสอบสมบัติทรายแบบหล่อ การเตรียมโลหะหลอมเหลว การควบคุมคุณภาพของเหล็กหล่อ ปฏิบัติการขึ้นรูปโลหะด้วยการกลึง ไส ตัด เจาะ ทำเกลียว

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำแบบทรายสำหรับงานหล่อโลหะ ทดสอบสมบัติของทรายแบบหล่อโลหะ และสามารถเตรียมโลหะหลอมเหลวสำหรับการหล่อได้ นักศึกษาสามารถผลิตชิ้นงานด้วยวิธีการตัด กลึง เจาะ ทำเกลียวได้ด้วยเครื่องจักรแบบธรรมดา

531214 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตทางโลหการ 2**1(0-3-3)**

(Metal Processing Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 531213 ปฏิบัติการกระบวนการผลิตทางโลหการ 1

ปฏิบัติการประยุกต์ใช้โปรแกรมจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อการออกแบบงานหล่อโลหะ ปฏิบัติการจำลองกระบวนการขึ้นรูปโลหะด้วยแรงทางกล เช่น การทุบขึ้นรูป การลากขึ้นรูป การดัดขึ้นรูปโลหะแผ่น โดยอาศัยโปรแกรมระเบียบ

วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การขึ้นรูปโลหะด้วยเครื่องจักรซีเอ็นซี การเขียนแบบสำหรับการกัดชิ้นส่วนโลหะด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ปฏิบัติการกัดโลหะด้วยเทคนิคการสปาร์คของกระแสไฟฟ้า ได้แก่ การผลิตชิ้นงานด้วยเครื่องสปาร์คไฟฟ้าแบบลวดอิเล็กทรอนิกส์ และแบบแท่งอิเล็กทรอนิกส์ และการเขียนคำสั่งการทำงานของเครื่องจักร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยงานออกแบบเพื่อสร้างโมเดลปัญหาการขึ้นรูปโลหะ และสามารถจำลองปัญหาการขึ้นรูปโลหะโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ การหล่อโลหะ และการขึ้นรูปโลหะด้วยแรงทางกลได้ นักศึกษาสามารถใช้เครื่องจักรซีเอ็นซีสำหรับผลิตชิ้นส่วนโลหะ

531215 ปรากฏการณ์การถ่ายโอนในกระบวนการทางวัสดุ

4(4-0-8)

(Transport Phenomena in Materials Processing)

วิชาบังคับก่อน : 103105 แคลคูลัส 3

พื้นฐานด้านหน่วยและการวัด แนะนำกระบวนการขึ้นรูปวัสดุแบบต่าง ๆ พื้นฐานของกลศาสตร์สถิติศาสตร์ กฎของปาสคาลและการประยุกต์ การไหลแบบราบเรียบและไหลแบบปั่นป่วน กฎความหนืดของนิวตัน ประเภทของไหล สมการสมดุลมวล สมการสมดุลโมเมนตัม ความร้อนและการวิเคราะห์แบบไร้มิติ การไหลในท่อ การจมหรือลอยของอนุภาคในของไหล กลไกการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนในสภาวะคงตัว การนำความร้อนในสภาวะไม่คงตัว แนะนำการถ่ายเทความร้อนแบบพาความร้อนและการแผ่รังสี สมการสมดุลพลังงาน กฎการแพร่ของฟิคและการประยุกต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นในกระบวนการขึ้นรูปวัสดุต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำนายผลที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อมีการปรับเปลี่ยนตัวแปรในกระบวนการขึ้นรูปวัสดุต่าง ๆ ได้

531216 โลหการกายภาพ

4(4-0-8)

(Physical Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โครงสร้างผลึก ความบกพร่องของผลึก ฝัวยรอยต่อระหว่างผลึก เกรนและโครงสร้างจุลภาค การเกิดสารละลายของแข็งและการเกิดสารประกอบ แผนภูมิสมดุลเฟส การแข็งตัวและการแพร่ของโลหะ การเปลี่ยนเฟส การเปลี่ยนรูปแบบฮิสเทติกและแบบพลาสติกของโลหะ ปรากฏการณ์การคืบตัว การคืบรูปผลึก การโตของเกรน กลไกการเพิ่มความแข็งแรงของโลหะและการควบคุมโครงสร้างจุลภาค

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างผลึกและสมบัติของวัสดุได้อย่างเป็นระบบ นักศึกษาสามารถตีความแผนภูมิสมดุลเฟส นักศึกษาสามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาค กระบวนการผลิต และสมบัติทางวิศวกรรมของวัสดุประเภทโลหะได้

531217 ปฏิบัติการโลหการกายภาพ

1(0-3-3)

(Physical Metallurgy Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 531216 โลหการกายภาพ

เทคนิคการเตรียมตัวอย่างโลหะเพื่อตรวจสอบโครงสร้างแบบมหภาคและจุลภาค การทดสอบความแข็ง การวัดขนาดเกรน เส้นกราฟการเย็นตัวของโลหะบริสุทธิ์และโลหะผสม โครงสร้างจุลภาคของเหล็กกล้าคาร์บอน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเตรียมตัวอย่าง ใช้เครื่องมือเพื่อตรวจสอบและทดสอบตามกระบวนการตรวจสอบทางโลหวิทยาที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างจุลภาค และกราฟการเย็นตัวได้

531218 เทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุ 1**3(3-0-6)**

(Thermodynamics of Materials I)

วิชาบังคับก่อน : 102111 เคมีพื้นฐาน 1 และ 105101 ฟิสิกส์ 1

กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ ความจุความร้อน เอนทัลปี เอนโทรปีและกฎข้อที่สามทางเทอร์โมไดนามิกส์ นิยามของสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ เงื่อนไขของสมดุล พลังงานอิสระในรูปฟังก์ชันของอุณหภูมิ ความดัน และศักย์เคมี แผนภูมิสมดุลและการตีความ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถแก้โจทย์ทางเทอร์โมไดนามิกส์ด้วยกฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิกส์ได้ สามารถคำนวณหาความร้อนและงาน จากการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารได้ สามารถอ่านและตีความแผนภูมิสมดุลได้

531219 เทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุ 2**3(3-0-6)**

(Thermodynamics of Materials II)

วิชาบังคับก่อน : 531218 เทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุ 1

ทบทวนหลักพื้นฐานและฟังก์ชันของเทอร์โมไดนามิกส์ สารละลาย ฟังก์ชันทางเทอร์โมไดนามิกส์ของการผสม พฤติกรรมของสารละลาย ปฏิริยาที่เกี่ยวข้องกับแก๊ส ปฏิริยาระหว่างเฟสควบแน่นกับแก๊ส สมดุลของปฏิริยาเคมี เกณฑ์สมดุลของปฏิริยาเคมี สภาวะมาตรฐานทางเลือก สมประสิทธิอันตรกิริยา แผนภาพเอลลิงแฮม-ริชาร์ดสัน สมดุลเฟส กฎของเฟส การเปลี่ยนเฟส สมดุลเฟสกับพลังงานอิสระกิบส์ แผนภาพสมดุลเฟส เคมีไฟฟ้า แนวคิดทางเคมีไฟฟ้ากับเทอร์โมไดนามิกส์ เซลล์เคมีไฟฟ้า สารละลายน้ำ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักพื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ในแง่ของวิศวกรรมโลหการ เช่น กฎเทอร์โมไดนามิกส์ สารละลาย สมดุล และเคมีไฟฟ้า นักศึกษาสามารถคำนวณปัญหาทางเทอร์โมไดนามิกส์ได้ และสามารถประยุกต์ใช้การคำนวณทางเทอร์โมไดนามิกส์ในการแก้ปัญหาในงานทางวิศวกรรมโลหการได้

531314 โลหการเครื่องกล**4(4-0-8)**

(Mechanical Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : 530211 กลศาสตร์วัสดุ 1

ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้น-ความเครียด พฤติกรรมแบบอีลาสติก การวิเคราะห์ความเค้นในโลหะแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ เกณฑ์กำหนดการคราก ทฤษฎีพลาสติกซิตี ทฤษฎีดิสโลเคชัน ตัวแปรการเสียรูปและปัจจัยด้านโลหวิทยาที่ส่งผลต่อพฤติกรรมการเสียรูปของโลหะ การแตกหัก การทดสอบสมบัติเชิงกลมาตรฐาน เช่น การทดสอบความแข็ง แรงกด แรงดึง ความคืบ แรงบิด การงอ และแรงกระแทก เป็นต้น บทนำกลศาสตร์การแตกหักและการประเมินความปลอดภัย การประเมินอายุการใช้งานเนื่องจากความล้า การเติบโตของรอยแตกเนื่องจากความล้า ความเสียหายทางกลและการป้องกัน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมเชิงกลของโลหะทั้งแบบอีลาสติกและแบบพลาสติกเมื่อได้รับแรงกระทำจากภายนอกในรูปแบบต่าง ๆ สามารถคำนวณความเค้น-ความเครียดและตัวแปรอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาสามารถบอกถึงปัจจัยภายนอกและปัจจัยทางโลหวิทยาที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการเสียรูปและการแตกหักของโลหะ อธิบายหลักการทดสอบสมบัติทางกลของโลหะตามมาตรฐานการทดสอบแบบต่าง ๆ สามารถตีความผลการทดสอบได้อย่างมีเหตุผล

531315 ปฏิบัติการโลหการเครื่องกล**1(0-3-3)**

(Mechanical Metallurgy Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 531314 โลหการเครื่องกล หรือเรียนควบคู่กัน

บทนำความสำคัญการทดสอบเชิงกลในโลหะ ปฏิบัติการประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลและแสดงผล ปฏิบัติการการวัดทางวิศวกรรม การทดสอบความแข็ง การทดสอบแรงดึง การทดสอบแรงบิด การทดสอบความคืบ การทดสอบแรงกระแทก การทดสอบแรงดัด การทดสอบความล้า การตรวจสอบพื้นผิวการแตกหักของโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเบื้องต้นของการทดสอบเชิงกลของโลหะตามมาตรฐานการทดสอบ สามารถทดสอบรวมถึงการวิเคราะห์พื้นผิวการแตกหัก นักศึกษาสามารถประมวลผล วิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบและแสดงผลการทดสอบได้อย่างถูกต้อง

531316 การเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

4(4-0-8)

(Phase Transformation in Metals and Alloys)

วิชาบังคับก่อน : 531216 โลหการกายภาพ

เทอร์โมไดนามิกส์และแผนภูมิสมดุล การแพร่ในของแข็ง รอยต่อระหว่างผลึกและโครงสร้างจุลภาค การแข็งตัวของโลหะบริสุทธิ์และโลหะผสม เช่น การเกิดนิวเคลียสและการเติบโต การแข็งตัวแบบยูเทกติก การแข็งตัวแบบเพอริเทกติก และโครงสร้างจุลภาคของงานหล่อโลหะ หลักการเปลี่ยนเฟสในสถานะของแข็ง กระบวนการทางความร้อนเชิงโลหะวิทยาและกรรมวิธีทำ เช่น การอบปกติ การอบอ่อนสมบูรณ์ การอบอ่อนคืนตัวและคืนรูปผลึก การชุบแข็งและอบคืนไฟ การเพิ่มความแข็งผิวโดยกรรมวิธีคาร์บูไรซิง การอบละลายและอบบ่มแข็ง การควบคุมโครงสร้างจุลภาค

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายและแยกแยะความแตกต่างระหว่างการแข็งตัวของโลหะบริสุทธิ์และโลหะผสมได้ สามารถตีความปฏิกิริยาการเปลี่ยนเฟสจากแผนภูมิสมดุลได้ สามารถทำนายโครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของเหล็กกล้าและโลหะผสมอื่น ๆ หลังผ่านกระบวนการทางความร้อนได้

531317 ปฏิบัติการการเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

1(0-3-3)

(Phase Transformation in Metals and Alloys Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 531316 การเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

การอบอ่อนสมบูรณ์ การอบปกติ การอบคืนตัวและอบคืนรูปผลึก การชุบแข็งและการอบคืนไฟ การชุบแข็งผิวแบบคาร์บูไรซิง การหาความสามารถในการชุบแข็ง การอบละลายและอบบ่มแข็ง การชุบแข็งออสเทมเปอริงและมาร์เทมเปอริง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายผลของกระบวนการทางความร้อนต่อโครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของเหล็กกล้าและโลหะผสมอื่น ๆ และสามารถอภิปรายถึงอิทธิพลของตัวแปรในกระบวนการทางความร้อนที่สำคัญ เช่น อุณหภูมิ เวลา และอัตราการเย็นตัว เป็นต้น

531318 โลหการเคมี

4(4-0-8)

(Chemical Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : 531219 เทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุ 2

หลักการเตรียมแร่และการแต่งแร่ การสัสมตัวอย่าง การทำให้ขนาดเล็กลงและแยกจากกัน การคัดขนาด การคัดแยก การหาขนาดของแร่ การทำให้หัวแร่มีความเข้มข้นขึ้นโดยวิธีแรงโน้มถ่วง การแยกแร่โดยใช้แม่เหล็กและไฟฟ้าสถิต การลอยแร่ การสกัดแร่โดยใช้ความร้อน การประยุกต์ใช้หลักการทางเทอร์โมไดนามิกส์ การทำแคลไซด์ การย่างแร่ กระบวนการรีดักชัน กระบวนการทำให้โลหะบริสุทธิ์ หลักการสกัดแร่โดยการละลาย เทอร์โมไดนามิกส์ของสารละลายน้ำ คินติคส์ของการชะละลายและการตกผลึกของโลหะและแยกสารประกอบโลหะออกจากสารละลาย การแยกสกัดโดยใช้ตัวทำละลายและการแลกเปลี่ยนไอออน เคมีไฟฟ้าของสารละลายน้ำ การสกัดโลหะจากสารละลายโดยวิธีอิเล็กโตรวินนิ่งและอิเล็กโตรรีไฟนิง การสกัดโลหะกลุ่มเหล็กและนอกกลุ่มเหล็ก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักพื้นฐานของการสกัดโลหะโดยวิธีทางความร้อน วิธีกลละลาย และวิธีทางเคมีไฟฟ้า นักศึกษาสามารถคำนวณโดยใช้หลักเทอร์โมไดนามิกส์และทางเคมีในการแก้ปัญหาการสกัดโลหะได้

531319 ปฏิบัติการโลหการเคมี

1(0-3-3)

(Chemical Metallurgy Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 531318 โลหการเคมี

ปฏิบัติการสกัดโลหะโดยใช้ความร้อนสูง การสกัดโลหะโดยใช้สารละลาย การสกัดโลหะโดยวิธีทางเคมีไฟฟ้า อิเล็กโตรวินนิ่ง อิเล็กโตรรีไฟนิ่ง การสกัดโลหะจากกากของเสียโลหะเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ปฏิบัติการเกี่ยวกับการกัดกร่อนของโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการสกัดโลหะจากแร่และการรีไซเคิลโลหะจากกากของเสีย นักศึกษาสามารถตีความและอธิบายผลการทดลองที่สัมพันธ์กับกระบวนการของการสกัดโลหะได้ นักศึกษาสามารถอธิบายวิธีการทดสอบการกัดกร่อนของโลหะได้

531320 การกัดกร่อนของโลหะ

4(4-0-8)

(Corrosion of Metals)

วิชาบังคับก่อน : 531101 วัสดุวิศวกรรม

หลักเบื้องต้นของการกัดกร่อนรูปแบบของการกัดกร่อนแผนภาพพอร์แบบซ์ การป้องกันการกัดกร่อนโดยการออกแบบที่เหมาะสม การเลือกโลหะที่เหมาะสมในการใช้งาน เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม ทองแดงและทองแดงผสม นิกเกิลและนิกเกิลผสม อะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมผสม ไทเทเนียมและไทเทเนียมผสม การป้องกันการกัดกร่อน การป้องกันแบบแคโทดิก การป้องกันแบบแอโนดิก บทบาทของสารยับยั้งการกัดกร่อน การทดสอบการกัดกร่อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมการกัดกร่อนของโลหะเมื่อสัมผัสกับสิ่งแวดล้อม บอกถึงปัจจัยภายนอกและปัจจัยทางโลหวิทยาที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการกัดกร่อนของโลหะ อธิบายหลักการป้องกันการกัดกร่อน และสามารถเลือกใช้โลหะให้เหมาะสมได้

531331 การบ่งลักษณะวัสดุ

4(4-0-8)

(Materials Characterization)

วิชาบังคับก่อน : 531216 โลหการกายภาพ

ฟิสิกส์ของแสงและอิเล็กทรอนิกส์ ฟิสิกส์ของอะตอมและโมเลกุล หลักการของการวิเคราะห์เคมีและการวิเคราะห์แถบพลังงาน การวิเคราะห์เฟสและโครงสร้างผลึกด้วยเทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ การบ่งลักษณะโครงสร้างจุลภาคด้วยจุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอน การวิเคราะห์เคมีระดับจุลภาค

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของการบ่งลักษณะวัสดุด้วยวิธีต่าง ๆ และสามารถเลือกใช้วิธีการบ่งลักษณะให้เหมาะสม

531391 โครงการวิศวกรรมโลหการระดับปริญญาตรี

3(0-6-6)

(Undergraduate Metallurgical Engineering Project)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหัวข้อที่สนใจเกี่ยวกับงานทางวิศวกรรมโลหการ ค้นคว้าหาข้อมูล นำเสนอโครงร่างโครงงานฯ ดำเนินการทดลอง รายงานผลความก้าวหน้า ต้องมีการเขียนบทความวิจัยเชิงวิชาการสรุปผลการศึกษาและสอบการนำเสนอปากเปล่าโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถค้นคว้าข้อมูล ดำเนินการทดลองโครงงานวิศวกรรมโลหการอย่างมีระเบียบวิธีที่เหมาะสมสามารถนำเสนอโครงงานวิจัยได้

531404 การวิเคราะห์ความเสียหายของโลหะ

4(4-0-8)

(Metallurgical Failure Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 531314 โลหการเครื่องกล

บทนำการวิเคราะห์ความเสียหายในโลหะ กระบวนการวิเคราะห์ความเสียหาย เครื่องมือ เทคนิคการวิเคราะห์ ประเภทของความเสียหายของชิ้นงานโลหะ เช่น การแตกหักเสียหายแบบเหนียวและแบบเปราะ บทนำกลศาสตร์การแตกหัก ความเสียหายจากความล้าระหว่างการใช้งานทางวิศวกรรม ความเสียหายจากความคืบ ความเสียหายจากการกัดกร่อน ความเสียหายจากการกัดกร่อนร่วมกับแรงกระทำ ความเสียหายในงานเชื่อม ความเสียหายและข้อตำหนิในชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการอบชุบ การขึ้นรูปทางกล และการหล่อขึ้นรูป กรณีศึกษาการวิเคราะห์ความเสียหายในโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมการเกิดความเสียหายในโลหะ อธิบายหลักการพื้นฐานและสามารถแยกแยะประเภทของความเสียหายของชิ้นงานโลหะที่เกิดขึ้นอันเป็นผลเนื่องมาจากการใช้งานในสภาวะที่แตกต่างกัน เช่น การรับภาระกรรม สภาพแวดล้อม และกระบวนการขึ้นรูปให้แก่ชิ้นงาน เป็นต้น รวมทั้งทราบถึงขั้นตอนและกระบวนการวิเคราะห์ความเสียหาย เครื่องมือ เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์ความเสียหาย และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้งานชิ้นงานโลหะในสภาวะที่เหมาะสมเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับชิ้นงานโลหะได้

531405 การเลือกวัสดุเพื่อการออกแบบทางวิศวกรรม

4(4-0-8)

(Materials Selection for Engineering Design)

วิชาบังคับก่อน : 530211 กลศาสตร์วัสดุ 1

บทบาทของวัสดุต่อการออกแบบและการนำไปใช้งานทางด้านวิศวกรรม พัฒนาการของวัสดุวิศวกรรม กระบวนการออกแบบงานด้านวิศวกรรมและกรณีศึกษา วัสดุวิศวกรรมที่สำคัญและสมบัติ ดัชนีวัสดุ แผนภูมิสมบัติวัสดุ การสร้างแผนภูมิวัสดุด้วยฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ทฤษฎีการเลือกวัสดุ กรณีศึกษาการเลือกวัสดุสำหรับงานด้านงานด้านความร้อน งานด้านอิเล็กทรอนิกส์ การเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต กระบวนการผลิตและการเลือกกระบวนการผลิต การเลือกวัสดุแบบหลายเงื่อนไข การเลือกวัสดุโดยคำนึงถึงรูปพรรณ การออกแบบวัสดุเชิงประกอบ การเลือกวัสดุโดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อม วัสดุและการออกแบบทางอุตสาหกรรม แรงขับในการเปลี่ยนแปลง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเลือกวัสดุในงานออกแบบทางด้านวิศวกรรม สามารถอ่านและสร้างแผนภูมิสมบัติวัสดุได้ สามารถสร้างสมการและหาดัชนีวัสดุได้ สามารถเลือกวัสดุแบบหลายเงื่อนไขได้ สามารถเลือกวัสดุโดยคำนึงถึงรูปพรรณได้ สามารถออกแบบวัสดุเชิงประกอบได้ สามารถอธิบายความเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการเลือกวัสดุกับสิ่งแวดล้อมได้

กลุ่มวิชากระบวนการผลิตโลหะ

531332 วิศวกรรมการผลิตโลหะ

3(2-3-7)

(Foundry Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ

บทนำการผลิตโลหะ ประวัติการผลิตโลหะ ประเภทและสมบัติของทรายแบบ กระบวนการทำแบบและอุปกรณ์ การออกแบบกระสวย เตาหลอมโลหะ การคำนวณปริมาณวัตถุดิบ ขั้นตอนการหลอมโลหะ การควบคุมคุณภาพทางโลหวิทยา การปรุงแต่งน้ำโลหะ การวิเคราะห์กราฟการเย็นตัว กระบวนการหล่อโลหะอื่น ๆ หลักการแข็งตัวของโลหะ การหดตัว กลศาสตร์ของไหลระหว่างการเติมแบบ การแข็งตัวแบบมีทิศทาง ระบบการป้อนน้ำโลหะและการออกแบบ ระบบทางเดินน้ำโลหะและการออกแบบ การออกแบบงานหล่อ กระบวนการทุติยภูมิ การตรวจสอบงานหล่อและการควบคุมคุณภาพ ข้อบกพร่องในงานหล่อและวิเคราะห์ ปฏิบัติการวิศวกรรมการผลิตโลหะ เทคโนโลยีการหล่อ สถานะของอุตสาหกรรมหล่อโลหะและพัฒนาการใหม่ อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนและรายละเอียดของกระบวนการหล่อโลหะได้ สามารถออกแบบกระสวย ออกแบบงานหล่อ ระบบทางเดินน้ำโลหะ ระบบการป้อนน้ำโลหะได้ และสามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องในงานหล่อได้

531333 หลักการควบคุมทรายแบบหล่อ

3(2-3-7)

(Principles of Foundry Sand Control)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ

ประเภทและลักษณะของทรายแบบหล่อ การทดสอบและการควบคุมความชื้น ลักษณะและการควบคุมดินเหนียว สารเติมและสารปรับแต่ง ปรากฏการณ์ในทรายแบบหล่อระหว่างการหล่อและการแข็งตัวของโลหะ การสูญเสียจากความร้อน ภาระทางความร้อน การเตรียมทรายแบบหล่อ ปฏิบัติการมาตรฐานการทดสอบทรายแบบหล่อ ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของทรายแบบหล่อ การทดสอบและผลการหล่อ การนำทรายกลับมาใช้ใหม่ การนำไปใช้งานของทรายแบบหล่อที่ใช้แล้ว

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการการควบคุมทรายแบบหล่อ สามารถบอกความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของทรายแบบหล่อ อธิบายการทดสอบและผลการหล่อ การนำทรายกลับมาใช้ใหม่ การนำไปใช้งานของทรายแบบหล่อที่ใช้แล้วได้ และสามารถทดสอบทรายแบบหล่อตามมาตรฐานและแปลผลได้

531334 การวิเคราะห์กระบวนการไดคาสติง

3(3-0-6)

(Analysis of Die Casting Processes)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ

ภาพรวมกระบวนการไดคาสติง ระบบการทำงานของเครื่องจักรไดคาสติง การวิเคราะห์ด้วยหลัก P-Q² การควบคุมกระบวนการไดคาสติง การออกแบบและวิเคราะห์ระบบทางเดินน้ำโลหะ การออกแบบแม่พิมพ์สำหรับงานไดคาสติง การหลอมและการควบคุมคุณภาพทางโลหวิทยา ข้อบกพร่องของงานหล่อไดคาสติง การทำแบบจำลองคณิตศาสตร์ของกระบวนการไดคาสติง การจำลองกระบวนการไดคาสติง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการไดคาสติง ระบบการทำงานของเครื่องจักรไดคาสติง การควบคุมกระบวนการไดคาสติง การหลอมและการควบคุมคุณภาพไดคาสติงได้ สามารถวิเคราะห์ด้วยหลัก P-Q² ได้ สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่อง

ของงานหล่อไดคาสติงได้ สามารถออกแบบแม่พิมพ์สำหรับงานไดคาสติงได้ สามารถทำแบบจำลองคณิตศาสตร์ของกระบวนการไดคาสติงได้

531335 กลศาสตร์ของการขึ้นรูปโลหะ

3(3-0-6)

(Mechanics of Metal Forming)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ และ 531314 โลหการเครื่องกล

พื้นฐานของการขึ้นรูปโลหะด้วยแรงทางกล เช่น ความเค้น ความเครียด เหนือการครากสำหรับการขึ้นรูปโลหะ การแข็งเนื่องจากความเครียด ผลของอุณหภูมิและอัตราความเครียดต่อการขึ้นรูปโลหะ การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปด้วยวิธีสแลบ การวิเคราะห์การเสียรูปของโลหะด้วยวิธี สลิฟ-ไลน์ แนวโน้มการเกิดข้อบกพร่องในงานขึ้นรูปโลหะ เช่น รอยแตก รูปแบบการกระจายตัวของความเค้นตกค้าง ความผิดและการหล่อลื่น ความสามารถในการขึ้นรูปของโลหะและการทดสอบความสามารถในการขึ้นรูป

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานของการขึ้นรูปโลหะด้วยแรงทางกล เช่น ความเค้นและความเครียด เหนือการคราก อิทธิพลของตัวแปรการขึ้นรูปต่อกระบวนการขึ้นรูปได้ นักศึกษาสามารถคำนวณหาตัวแปรการขึ้นรูป เช่น ขนาดของแรงต้านการขึ้นรูป ขนาดของบริเวณเสียรูปอย่างถาวรได้ นักศึกษาสามารถทำนายการเกิดข้อบกพร่องในงานขึ้นรูปโลหะโดยอาศัยผลการคำนวณได้

531336 โลหวิทยาของการเชื่อมต่อ

4(3-2-8)

(Metallurgy of Metal Joining)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ

บทนำการเชื่อมต่อ กระบวนการเชื่อมต่อต่าง ๆ ความสามารถในการเชื่อมของโลหะและโลหะผสมต่าง ๆ ผลกระทบทางโลหะวิทยาของวงรอบความร้อนในการเชื่อม การเชื่อมขณะการใช้งาน การเขียนแบบงานเชื่อม การคำนวณต้นทุนการเชื่อม แนะนำการควบคุมคุณภาพและการประกันคุณภาพในงานเชื่อมเบื้องต้นของหุ่นยนต์ในงานเชื่อมโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเลือกประเภทกระบวนการเชื่อมให้เหมาะสมกับงานประเภทต่าง ๆ สามารถกำหนดตัวแปรการเชื่อมในกระบวนการเชื่อมต่าง ๆ ได้ สามารถเขียนและอ่านแบบงานเชื่อมได้ สามารถคำนวณต้นทุนงานเชื่อม และทราบแนวทางควบคุมคุณภาพงานเชื่อมได้

531337 เลเซอร์ในกระบวนการทางวัสดุ

3(2-2-6)

(Laser in Materials Processing)

วิชาบังคับก่อน : 105102 ฟิสิกส์ 2

ลักษณะเฉพาะของเลเซอร์ หลักการในการสร้างเลเซอร์ ประเภทของเลเซอร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเลเซอร์กับวัสดุ ปฏิกิริยาการถ่ายโอนในกระบวนการเลเซอร์ การเชื่อมด้วยเลเซอร์ การตัดด้วยเลเซอร์ การแกะสลักด้วยเลเซอร์ การทำความสะอาดผิวด้วยแสงเลเซอร์ การบัดกรีด้วยเลเซอร์ การประยุกต์ใช้เลเซอร์ในงานผลิตแบบแอดดิทีฟ การประยุกต์ใช้เลเซอร์ในกระบวนการทางวัสดุอื่น ๆ และแนวโน้มของการพัฒนาเลเซอร์กับการขึ้นรูปวัสดุ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเลือกประเภทเลเซอร์ให้เหมาะสมกับงานประเภทต่างๆ สามารถกำหนดตัวแปรกระบวนการผลิตที่สำคัญในแต่ละกระบวนการขึ้นรูปด้วยแสงเลเซอร์ได้ สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคด้านเลเซอร์กับงานขึ้นรูปวัสดุแบบใหม่ ๆ ได้

531338 เทคโนโลยีการอบชุบโลหะ**3(3-0-6)**

(Heat Treatment Technology)

วิชาบังคับก่อน : 531316 การเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

กระบวนการอบชุบแบบต่าง ๆ การควบคุมบรรยากาศภายในเตา สารชุบและเทคโนโลยีการชุบ การบดงอและการแตกร้าว เตาอุตสาหกรรม การตรวจสอบคุณภาพงานชุบ โครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของเหล็กกล้าและโลหะผสมอื่น ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเลือกกระบวนการทางความร้อนที่เหมาะสมกับการปรับปรุงคุณภาพชิ้นส่วนโลหะได้ และสามารถอภิปรายข้อดีและข้อเสียของแต่ละกระบวนการทางความร้อนได้ สามารถทำนายโครงสร้างจุลภาคและสมบัติทางกลของเหล็กกล้าและโลหะผสมอื่น ๆ หลังจากผ่านกระบวนการทางความร้อนได้ สามารถอธิบายหน้าที่ของอุปกรณ์และเครื่องจักรต่าง ๆ ที่ใช้ในกระบวนการทางความร้อนและใช้ในการควบคุมคุณภาพ

531339 การผลิตโลหะด้วยกรรมวิธีนอกสมดุล**3(3-0-6)**

(Non-Equilibrium Processing of Metals)

วิชาบังคับก่อน : 531316 การเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

เทอร์โมไดนามิกส์ของระบบกึ่งเสถียร การแข็งตัวอย่างฉับพลันของโลหะ การสร้างโลหะผสมด้วยวิธีผสมทางกล การใช้เลเซอร์ในกระบวนการต่าง ๆ เช่น การหลอมด้วยเลเซอร์ การพอกผิวแข็ง และการเชื่อม เป็นต้น กระบวนการผลิตโลหะด้วยการพ่น โลหะโครงสร้างนาโน โลหะอสัณฐาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายการเกิดโครงสร้างจุลภาคจากกรรมวิธีนอกสมดุลได้ และสามารถอภิปรายหลักการและข้อจำกัดของกระบวนการนอกสมดุลได้ อาทิเช่น การแข็งตัวอย่างฉับพลัน การบดผสมทางกล การใช้เลเซอร์เพื่อหลอม พอก และเชื่อม การทำโลหะโครงสร้างนาโน และโลหะอสัณฐาน

531340 โลหวิทยาโลหะผง**3(2-3-7)**

(Powder Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : 531101 วัสดุวิศวกรรม

บทนำและประวัติของโลหวิทยาโลหะผง กระบวนการผลิตโลหะผงทางเคมีและกายภาพ ประเภทของโลหะผง การบ่งลักษณะโลหะผงและการแปรรูป การผสมผง สารเติม สารหล่อลื่น สารยึด หลักการและเทคโนโลยีการอัดขึ้นรูปชิ้นส่วน การออกแบบและผลิตแม่พิมพ์ เทอร์โมไดนามิกส์และคิเนติกส์ของการเผาผนึก เทคโนโลยีการเผาผนึก ข้อบกพร่องจากการเผาผนึก การบ่งลักษณะและการทดสอบสมบัติเชิงกลชิ้นงานเผาผนึก กระบวนการทุติยภูมิ โลหวิทยาโลหะผงของเหล็กกล้า กระบวนการผลิตแบบแอตติทีฟ อนาคตและแนวโน้มของอุตสาหกรรมโลหะผง อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในกระบวนการโลหวิทยาโลหะผง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการโลหวิทยาโลหะผง สามารถออกแบบแม่พิมพ์และวิเคราะห์ข้อบกพร่องได้ รวมถึงสามารถทดสอบการบ่งลักษณะของโลหะผงและทดสอบสมบัติเชิงกลได้

531341 กระบวนการผลิตแบบแอตติทีฟ**3(2-3-7)**

(Additive Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ

บทนำและหลักการพื้นฐานของกระบวนการผลิตแบบแอตติทีฟ พัฒนาการของเทคโนโลยีกระบวนการผลิตแบบแอตติทีฟ ขั้นตอนการทำงานทั่วไป โฟโตพอลิเมอร์ไรเซชัน กระบวนการเพาเตอร์เบดฟิวชัน กระบวนการแบบอัดรีด การพิมพ์สามมิติ กระบวนการชีตลามิเนชัน กระบวนการบีมเดพฟอซิชัน เทคโนโลยีการเขียนโดยตรง แนวทางการเลือกกระบวนการ การออกแบบ

เพื่อกระบวนการผลิตแบบแอตติทิฟ สมบัติของชิ้นส่วนที่ผลิตด้วยกระบวนการแอตติทิฟ การประยุกต์ใช้งานของกระบวนการผลิตแบบแอตติทิฟ เช่น ทางกายภาพ อากาศยาน ยานยนต์ เครื่องมือ และทันตกรรม วัสดุที่มีฟังก์ชันต่างบริเวณ แนวโน้มในอนาคตของกระบวนการผลิตแบบแอตติทิฟ ปฏิบัติการกระบวนการผลิตแบบแอตติทิฟ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานและพัฒนาการของกระบวนการแบบแอตติทิฟ สามารถอธิบายกระบวนการผลิตแบบแอตติทิฟต่าง ๆ สามารถออกแบบเพื่อการผลิตแบบแอตติทิฟได้ สามารถอธิบายสมบัติของชิ้นส่วนที่ผลิตด้วยกระบวนการแอตติทิฟและการประยุกต์ใช้งานได้

531343 มนุษย์กับโลหะ

3(3-0-6)

(Man and Metals)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การกำเนิดโลหะจากมุมมองของฟิสิกส์ดาราศาสตร์ การใช้งานโลหะในยุคพาลีโอลิธิก เหล็กจากอุกกาบาต พัฒนาการในอดีตของโลหวิทยาในยุคนีโอลิธิก ยุคบรอนซ์ และยุคเหล็ก ประวัติศาสตร์ของโลหวิทยาในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ บทบาทของโลหวิทยาระหว่างการปฏิวัติอุตสาหกรรม โลหะในมุมมองของการเลือกใช้วัสดุและการออกแบบทางอุตสาหกรรม ศัพทมูลวิทยาของคำศัพท์เกี่ยวกับโลหวิทยา การค้นพบที่สำคัญในโลหวิทยา พัฒนาการของกระบวนการผลิตโลหะ เช่น การถลุงโลหะ การหล่อ การขึ้นรูป นวัตกรรมและแนวโน้มในอนาคตของโลหวิทยา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบอกถึงบทบาทของโลหะกับมนุษย์ สามารถอธิบายพัฒนาการของโลหะและกระบวนการผลิตโลหะในยุคต่าง ๆ ได้

531344 โลหวิทยาในการผลิตเครื่องประดับ

3(2-2-6)

(Metallurgy in Jewelry Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

โลหะมีค่า การทำต้นแบบเครื่องประดับ งานรูปพรรณ การหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ เทคนิคการแต่งผิวสำหรับเครื่องประดับ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายการผลิตเครื่องประดับด้วยวิธีการต่าง ๆ และสามารถให้รายละเอียดในกระบวนการผลิตเครื่องประดับต่าง ๆ คือ การทำต้นแบบเครื่องประดับ งานรูปพรรณ การหล่อตัวเรือนเครื่องประดับและเทคนิคการตกแต่งผิวเครื่องประดับ

531431 หัวข้อศึกษาเฉพาะเรื่องในกระบวนการผลิตโลหะ

3(3-0-6)

(Selected Topic in Metal Manufacturing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในปัจจุบัน เช่น พัฒนาการและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ทางด้านกระบวนการผลิตโลหะ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับพัฒนาการและความก้าวหน้าใหม่ ๆ ทางด้านกระบวนการผลิตโลหะ

- 531432 หัวข้อศึกษาขั้นสูงในกระบวนการผลิตโลหะ** 3(3-0-6)
(Advanced Topic in Metal Manufacturing)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีขั้นสูงในปัจจุบัน และการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ในงาน ทางด้านกระบวนการผลิตโลหะ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
นักศึกษาสามารถอธิบายคั่นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีเกิดใหม่ทางด้านกระบวนการผลิตโลหะ
- กลุ่มวิชากระบวนการผลิตโลหะขั้นต้น การนำกลับมาใช้ใหม่ และการบริหารจัดการโลหะอย่างยั่งยืน**
- 531351 กระบวนการแต่งแร่ในงานโลหการ** 3(3-0-6)
(Mineral Processing for Metallurgical Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
พื้นฐานของกระบวนการแต่งแร่ เช่น การลดขนาดและการบดย่อย การแยกแร่ การคัดขนาด การชักตัวอย่าง เป็นต้น การแต่งแร่โดยอาศัยสมบัติทางฟิสิกส์ เช่น อาศัยแรงโน้มถ่วง อาศัยสมบัติไฟฟ้าสถิตและสมบัติทางแม่เหล็ก เป็นต้น การลอยแร่และการแยกของแข็งและของเหลวออกจากกัน กรณีศึกษาของกระบวนการแต่งแร่สำหรับงานวิศวกรรมโลหการ
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
นักศึกษาสามารถอธิบายหลักพื้นฐานของกระบวนการแต่งแร่ได้และสามารถเลือกวิธีการแต่งแร่ที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการทางโลหกรรมต่อไป
- 531352 การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า** 3(3-0-6)
(Ironmaking and Steelmaking)
วิชาบังคับก่อน : 531101 วัสดุวิศวกรรม
ภาพรวมของการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า เคมีเชิงกายภาพเบื้องต้นของการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า วัตถุประสงค์สำหรับการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตเหล็กด้วยเตาบลาสต์ การผลิตเหล็กโดยวิธีสแมลติงและการถลุงโดยตรง การผลิตเหล็กกล้าขั้นต้น การป้อนน้ำเหล็กก่อนนำไปผลิตเหล็กกล้า การผลิตเหล็กกล้าโดยเตาบีโอเอฟและเตาอีเอเอฟ การผลิตเหล็กกล้าขั้นที่สอง โลหวิทยาของการป้อนน้ำเหล็กกล้าในเลดีลและในเตาสุญญากาศ โลหวิทยาของสแลกในการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การขจัดธาตุต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการในน้ำเหล็กกล้า การขจัดออกซิเจน การขจัดฟอสฟอรัส การขจัดซิลิเคอร์ การขจัดคาร์บอน การขจัดแก๊สต่าง ๆ เทคโนโลยีการผลิตเหล็กสะอาด โลหวิทยาของแคลเซียมเพื่อการขจัดสารฝังในหลักการและการดำเนินการหล่อเหล็กกล้าแบบต่อเนื่อง โลหวิทยาการควบคุมคุณภาพของน้ำเหล็กในอ่างพักน้ำเหล็ก เทคโนโลยีการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าที่น่าสนใจในปัจจุบัน โลหวิทยาที่ยั่งยืนสำหรับการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
นักศึกษาสามารถอธิบายกระบวนการผลิตวัตถุดิบ เหล็ก เหล็กกล้า เหล็กสะอาด และการหล่อเหล็กกล้าแบบต่อเนื่อง นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้หลักทางเคมีกายภาพในแง่ของวิศวกรรมโลหการในการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า นักศึกษาสามารถคำนวณปฏิกิริยาพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าโดยใช้ข้อมูลพื้นฐานทางเทอร์โมไดนามิกส์ที่มีได้
- 531353 กระบวนการนำโลหะกลับมาใช้ใหม่** 3(3-0-6)
(Recycling Process of Metals)
วิชาบังคับก่อน : 531318 โลหการเคมี
ทบทวนเทอร์โมไดนามิกส์และกระบวนการสกัดโลหะ กระบวนการนำกากหรือซากของเสียจากภาคอุตสาหกรรมหรือภาคครัวเรือนกลับมาใช้ใหม่ ศึกษากระบวนการที่เกี่ยวข้องโดยพิจารณาถึงวัตถุดิบ ปฏิกริยาทางเคมีที่เกิดขึ้น การใช้พลังงาน

ผลผลิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ กรณีศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการรีไซเคิลโลหะจากกากหรือซากของเสียที่น่าสนใจจากภาคอุตสาหกรรมหรือจากภาคครัวเรือน ตัวอย่างเช่น ซากถ่านอัลคาไลน์ เซลล์แบตเตอรี่ ซากชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และซากของเสียที่น่าสนใจอื่น ๆ กฎระเบียบและการบริหารจัดการซากของเสีย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเลือก กำหนดและจัดการกระบวนการนำโลหะจากของเสียกลับมาใช้ใหม่ โดยพิจารณาถึงหลักวิชาการสกัดโลหะ ผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม และความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์

531354 คิเนติกส์ของปฏิกิริยาทางโลหวิทยา

3(3-0-6)

(Kinetics of Metallurgical Reactions)

วิชาบังคับก่อน : 102111 เคมีพื้นฐาน 1

ชนิดของปฏิกิริยา อัตราของปฏิกิริยา ลำดับของปฏิกิริยา การหาลำดับและค่าคงที่อัตราของปฏิกิริยา อัตราของปฏิกิริยาสำหรับปฏิกิริยาเอกพันธ์และปฏิกิริยาวិวิพันธ์ การแพร่ เทคนิคการวิเคราะห์ทางความร้อนเพื่อศึกษาคิเนติกส์ของปฏิกิริยา กรณีศึกษาหรือการศึกษาเกี่ยวกับคิเนติกส์ในกระบวนการทางโลหวิทยา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักคิเนติกส์ที่ประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมโลหการและสามารถคำนวณคิเนติกส์ของปฏิกิริยาในงานวิศวกรรมโลหการที่เกี่ยวข้องในเบื้องต้นได้

531355 เทคโนโลยีการผลิตโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

3(3-0-6)

(Nonferrous Process Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การแต่งแร่และการเตรียมแร่ของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก กรรมวิธี กระบวนการ เทคโนโลยีและแผนภูมิแสดงขั้นตอนต่าง ๆ ของการถลุง และสกัดโลหะจากแร่ หั้วแร่ เศษโลหะและกากของเสียอุตสาหกรรม เทคโนโลยีการทำให้โลหะมีความบริสุทธิ์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษสามารถอธิบายพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับแร่ การแต่งแร่ การเตรียมแร่ การถลุงและสกัดโลหะจากแร่ เพื่อให้มีหลักคิดในการปรับใช้ความรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการสกัดโลหะจากกากของเสียอุตสาหกรรมและขยะจากครัวเรือน

531356 เตาอุตสาหกรรม

3(3-0-6)

(Industrial Furnaces)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานของเตาอุตสาหกรรมในกระบวนการผลิตทางโลหการ คำจำกัดความและประเภทของเตา เตาหลอม หลักการของการให้ความร้อนด้วยพลังงานไฟฟ้า ความร้อนที่เกิดจากการต้านทานทางไฟฟ้า ความร้อนที่เกิดจากการอาร์กทางไฟฟ้า ความร้อนที่เกิดจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า เตาเผา เตาเผาสำหรับกระบวนการขึ้นรูปโลหะ การทำดูลพลังงานเชื้อเพลิงชนิดแก๊ส การเผาไหม้ หั้วเผา การเผาไหม้กับการเกิดสารมลพิษ เตาอุตสาหกรรมสำหรับการอบชุบเหล็กกล้าและอะลูมิเนียม พื้นฐานการอบชุบโลหะด้วยไฮโดรเจน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานและหน้าที่ของเตาที่ใช้ในอุตสาหกรรมด้านโลหะได้

531357 ปฏิกริยาระหว่างแก๊สกับโลหะสำหรับการอบชุบโลหะ**3(3-0-6)**

(Gas-Metal Reactions for Heat Treatment)

วิชาบังคับก่อน : 531219 เทอร์โมไดนามิกส์ของวัสดุ 2

บททวนเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับวิศวกรรมโลหการและการคำนวณฟังก์ชันทางเทอร์โมไดนามิกส์พื้นฐานที่สำคัญ ศักย์เคมีและสมดุลเคมี บรรยากาศของแก๊สภายในเตา ปฏิกริยาระหว่างแก๊สต่าง ๆ ภายในเตาการแบ่งประเภทและการเตรียมบรรยากาศในเตา ส่วนผสมทางเคมีของบรรยากาศที่ไม่ทำปฏิกิริยากับเหล็กกล้าภายในเตา การควบคุมบรรยากาศภายในเตา การอบชุบแข็งผิวเหล็กกล้าโดยอาศัยปฏิกิริยาระหว่างแก๊สกับโลหะ การควบคุมปริมาณคาร์บอนที่ผิวเหล็กกล้า ขณะอบเหล็กกล้าและการควบคุมกระบวนการทำแก๊สคาร์บูไรซิง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้เทอร์โมไดนามิกส์โลหการสำหรับกระบวนการอบชุบเหล็กกล้า นักศึกษาสามารถกำหนดและคำนวณบรรยากาศที่เหมาะสมภายในเตาเพื่อทำการอบชุบเหล็กกล้าได้

531451 เทคโนโลยีสีเขียวเพื่อการจัดการโลหะอย่างยั่งยืน**3(3-0-6)**

(Green Technology for Sustainable Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บททวนกระบวนการผลิตโลหะที่สำคัญและน่าสนใจ กระบวนการผลิตโลหะกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มลภาวะมลพิษ ภาวะโลกร้อน การพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมสำหรับการผลิตโลหะ การจัดการการนำโลหะกลับมาใช้ใหม่ กฎหมายด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายผลกระทบของการผลิตโลหะต่อสภาวะแวดล้อม นักศึกษาเข้าใจถึงการพัฒนาระบบการสมัยใหม่สำหรับการผลิตโลหะสมัยใหม่โดยตระหนักถึงผลที่จะเกิดขึ้นกับสภาวะแวดล้อม

531452 หัวข้อศึกษาขั้นสูงในการจัดการโลหะอย่างยั่งยืน**3(3-0-6)**

(Advanced Topics in Sustainable Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับการพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับการผลิตโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายการพัฒนาระบบการสมัยใหม่สำหรับการผลิตโลหะในปัจจุบัน โดยคำนึงถึงการลดการใช้วัตถุดิบ ผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อม การนำกลับมาใช้ใหม่

กลุ่มวิชาการทดสอบ บ่งลักษณะและวิเคราะห์โลหะ**531361 เทคนิคการบ่งลักษณะสำหรับโลหะและโลหะผสม****3(3-0-6)**

(Characterization Techniques for Metals and Alloys)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง องค์ประกอบและสมบัติของวัสดุประเภทโลหะ การวิเคราะห์ภาพถ่ายโครงสร้างจุลภาคด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ภาพถ่าย การวิเคราะห์ทางความร้อน เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนต์สเปกโตรมิเตอร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการพื้นฐานของการบ่งลักษณะด้วยวิธีต่าง ๆ สามารถเลือกใช้วิธีการบ่งลักษณะให้เหมาะสมกับการศึกษาวิเคราะห์ทางโลหวิทยาได้

531362 จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด**3(3-0-6)**

(Scanning Electron Microscopy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทัศนศาสตร์เบื้องต้นในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ปริมาตรอันตรกิริยา หลักการเกิดภาพและสัญญาณ เทคนิคการปรับภาพ การวิเคราะห์องค์ประกอบเคมีเชิงคุณภาพ, เชิงปริมาณและการทำแผนที่ธาตุด้วยการวัดรังสีเอกซ์แบบกระจายพลังงานในกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดขั้นสูง การวิเคราะห์การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนกระเจิงกลับเพื่อสร้างภาพแสดงทิศทางโครงสร้างผลึกในโลหะ การใช้เทคนิคโฟกัสไอออนบีม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการทำงานของกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราดได้ นักสามารถวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลที่ได้จากกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด

531363 การทดสอบแบบไม่ทำลาย**3(2-2-6)**

(Non-Destructive Testing)

วิชาบังคับก่อน : 105102 ฟิสิกส์ 2

หลักพื้นฐานของการทดสอบแบบไม่ทำลาย การทดสอบแบบไม่ทำลายในโลหะ เช่น การตรวจสอบด้วยตาเปล่า การทดสอบโดยใช้สารแทรกซึม การทดสอบโดยวิธีแผ่รังสี การทดสอบวิธีอัลตราโซนิก การทดสอบโดยวิธีการเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็ก การทดสอบโดยวิธีทางไฟฟ้าและวิธีการอื่น ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถดำเนินการตรวจสอบแบบไม่ทำลายบนชิ้นงานต่าง ๆ ได้ เช่น การตรวจสอบด้วยตาเปล่า การทดสอบโดยใช้สารแทรกซึม การทดสอบโดยวิธีแผ่รังสี การทดสอบวิธีอัลตราโซนิก การทดสอบโดยวิธีการเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็ก

531364 การทดสอบการกัดกร่อน**3(3-0-6)**

(Corrosion Testing)

วิชาบังคับก่อน : 531320 การกัดกร่อนของโลหะ หรือเรียนควบคู่กัน

การกัดกร่อนของโลหะ ปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้า สมดุลครึ่งไฟฟ้า การสร้างแผนภูมิพอร์แบซ์ การประยุกต์กลไกข้อไฟฟ้าเส้นเทพเพล ความหมายของเส้นโค้งโพลาไรเซชัน การวัดเส้นโค้งโพลาไรเซชันด้วยเครื่องโพเทนชิโอสแตต การนำค่าที่ได้จากเส้นโค้งโพลาไรเซชันไปใช้งาน การทดสอบการกัดกร่อน เช่น การทดสอบการเกิดเซนซิไทเซชัน การทดสอบการกัดกร่อนที่มีความเค้นร่วม การทดสอบความทนละอองน้ำเกลือ และการทดสอบการเกิดออกซิเดชันที่อุณหภูมิสูง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมการกัดกร่อนของโลหะ อธิบายหลักการทดสอบการกัดกร่อนของโลหะตามมาตรฐานการทดสอบแบบต่าง ๆ และสามารถตีความผลการทดสอบได้อย่างมีเหตุผล

531365 การเคลือบสีและการป้องกันด้วยวิธีแคโทดิก**3(2-2-6)**

(Coating and Cathodic Protection)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำการกัดกร่อนและการป้องกัน พื้นฐานการเคลือบสี เทคโนโลยีการเคลือบสีและกลไกบ่มสี ข้อกำหนดด้านการเคลือบสี การเตรียมผิวเพื่อการเคลือบสี เครื่องมือและอุปกรณ์ในการเคลือบสี ข้อบกพร่องและความเสียหายของชั้นเคลือบสี การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย/ทำลายสำหรับงานเคลือบสี พื้นฐานทางไฟฟ้า ทฤษฎีการกัดกร่อนสำหรับการป้องกันด้วยวิธีแคโทดิก ระบบแคโทดิกพีเซลล์แอโนด ระบบอิมเพรสเคอร์เรนท์ การออกแบบระบบป้องกันการกัดกร่อนด้วยวิธีแคโทดิก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบอกแนวทางการควบคุมคุณภาพและตรวจสอบชิ้นเคลือบสีแบบไม่ทำลายในงานอุตสาหกรรมได้ สามารถออกแบบและตรวจสอบระบบแคโทดิกได้

531366 ไทโรโลยีในทางวัสดุ

3(3-0-6)

(Tribology in Materials Perspectives)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ไทโรโลยี ความหมาย ขอบเขตและความสำคัญทางวิศวกรรม พื้นผิวไทโรโลยี ความเสียดทานและการหล่อลื่น กลไกการสึกหรอ การทดสอบการสึกหรอ วิศวกรรมพื้นผิวและการเคลือบผิว สมบัติและการบ่งลักษณะของพื้นผิว การป้องกันความเสียหายเนื่องจากไทโรโลยี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายการเกิดไทโรโลยีและผลกระทบต่อการใช้งานวัสดุในทางวิศวกรรม นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการ ทฤษฎีกลไกการเกิดไทโรโลยี การทดสอบสมบัติทางด้านไทโรโลยี และวิธีการป้องกันความเสียหายเนื่องจากไทโรโลยี

531461 หัวข้อศึกษาเฉพาะเรื่องในการทดสอบและวิเคราะห์

3(3-0-6)

(Selected Topic in Testing and Analytical Field)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจเกี่ยวกับพัฒนาการใหม่และความก้าวหน้าด้านเทคนิคการวิเคราะห์ จำแนกและการทดสอบโลหะ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับพัฒนาการและความก้าวหน้าใหม่ด้านเทคนิคการวิเคราะห์ จำแนกและการทดสอบโลหะ

531462 หัวข้อศึกษาขั้นสูงในการทดสอบและวิเคราะห์

3(3-0-6)

(Advanced Topic in Testing and Analytical Field)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจเกี่ยวกับการพัฒนาและการประยุกต์ใช้เทคนิคขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์ จำแนกและการทดสอบโลหะและวัสดุ ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ จำแนกและการทดสอบโลหะและวัสดุในงานวิศวกรรม

กลุ่มวิชาเทคโนโลยีโลหะและวัสดุขั้นสูง

531371 โลหวิทยาของเหล็กหล่อ

3(2-3-7)

(Metallurgy of Cast Irons)

วิชาบังคับก่อน : 531316 การเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

การแบ่งประเภทของเหล็กหล่อ โลหวิทยาพื้นฐานและทฤษฎีการแข็งตัวของเหล็กหล่อ โลหวิทยาและสมบัติของเหล็กหล่อเทา เหล็กหล่อเหนียว เหล็กหล่อกราไฟต์รูปตัวหนอน เหล็กหล่ออบเหนียว เหล็กหล่อขาวธาตุเจือสูง และเหล็กหล่อกราไฟต์ธาตุเจือสูง กระบวนการหล่อและการควบคุมคุณภาพทางโลหวิทยาของเหล็กหล่อ การอบชุบเหล็กหล่อ

เหล็กหล่อเหนียวอสเทมเปอร์ ปฏิบัติการการวิเคราะห์ตำหนิและข้อบกพร่องทางโลหวิทยาและความเสียหายที่เกิดในเหล็กหล่อ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการ การใช้งาน ของเหล็กหล่อประเภทต่างๆ ได้ สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องทางโลหวิทยาและความเสียหายที่เกิดในเหล็กหล่อได้

531372 โครงสร้างและสมบัติของเหล็กกล้าผสม

3(3-0-6)

(Structures and Properties of Alloy Steels)

วิชาบังคับก่อน : 531316 การเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

การแบ่งประเภทของเหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสม บทนำเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสม บทบาทของธาตุผสมในเหล็กกล้าผสม โลหวิทยากายภาพและสมบัติของเหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าธาตุผสมต่ำทนแรงดึงสูง เหล็กกล้าผสมหลายเฟส เหล็กกล้าหล่อ เหล็กกล้าซิลิกอนสูง การปรับปรุงสมบัติทางกลโดยกระบวนการอบชุบทางความร้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเหล็กกล้า และโลหวิทยาของเหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสมที่สำคัญ เช่น เหล็กกล้าคาร์บอน เหล็กกล้าผสมต่ำ เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าธาตุผสมต่ำทนแรงดึงสูง เหล็กกล้าผสมหลายเฟส เหล็กกล้าหล่อ เหล็กกล้าซิลิกอนสูง อธิบายบทบาทของธาตุผสม รวมทั้งหลักการปรับปรุงสมบัติทางกลโดยอาศัยกระบวนการอบชุบทางความร้อน

531373 เหล็กกล้าไร้สนิม

3(3-0-6)

(Stainless Steels)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม โลหวิทยาของเหล็กกล้าไร้สนิม สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี สมบัติทางกายภาพ กระบวนการอบชุบทางความร้อนและการขึ้นรูปเหล็กกล้าไร้สนิม การประยุกต์ใช้งานเหล็กกล้าไร้สนิม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม อธิบายโลหะวิทยาของเหล็กกล้าไร้สนิม สมบัติทางกล และการต้านทานการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิม สามารถอธิบายหลักกระบวนการอบชุบทางความร้อนและการขึ้นรูปเหล็กกล้าไร้สนิม และเลือกใช้งานเหล็กกล้าไร้สนิมได้อย่างมีเหตุผล

531374 โลหวิทยาโลหะนอกกลุ่มเหล็ก

3(3-0-6)

(Nonferrous Metallurgy)

วิชาบังคับก่อน : 531101 วัสดุวิศวกรรม

โลหะวิทยาของโลหะนอกกลุ่มเหล็กที่สำคัญ เช่น อะลูมิเนียม แมกนีเซียม ทองแดง สังกะสี ไททาเนียม นิเกิล และอื่นๆ เช่น โคบอลต์ และลิเทียม เป็นต้น แผนภูมิสมดุลเฟสของโลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทางเคมี โครงสร้างจุลภาค กระบวนการผลิตแปรรูปและกระบวนการทางความร้อน ผลกระทบของปัจจัยต่างๆ ต่อสมบัติทางกายภาพ ทางกลและทางเคมี การเลือกสรรโลหะนอกกลุ่มเหล็กเพื่อนำไปใช้งานทางวิศวกรรม การป้องกันการเสื่อมสภาพในระหว่างการใช้งาน เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะและโลหะผสมนอกกลุ่มเหล็กสำหรับงานวิศวกรรมที่ต้องการสมรรถนะสูง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบอกถึงความสำคัญ และจำแนกโลหะนอกกลุ่มเหล็กที่นำมาใช้งานทางวิศวกรรม นักศึกษาสามารถอธิบายและเปรียบเทียบโลหะวิทยาของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก สามารถเลือกสรรโลหะนอกกลุ่มเหล็กเพื่อนำไปใช้งานทางวิศวกรรมได้อย่างเหมาะสมจากหลักการพื้นฐานความรู้ทางด้านโลหวิทยา

531375 โลหะและโลหะผสมใช้งานอุณหภูมิสูง**3(3-0-6)**

(High Temperature Metals and Alloys)

วิชาบังคับก่อน : 531316 การเปลี่ยนเฟสในโลหะและโลหะผสม

ลักษณะและพฤติกรรมของโลหะและโลหะผสมที่อุณหภูมิสูง สมบัติเชิงกลที่อุณหภูมิสูง การกัดกร่อนที่อุณหภูมิสูง โลหวิทยาการกายภาพและสมบัติของโลหะผสมทนความร้อนสูงที่มีเหล็กเป็นส่วนผสมหลัก โลหะผสมทนความร้อนสูงที่มีนิกเกิลเป็นส่วนผสมหลัก และโลหะผสมทนความร้อนสูงที่มีโคบอลต์เป็นส่วนผสมหลัก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมและสมบัติของโลหะและโลหะผสมที่ใช้งานที่อุณหภูมิสูง รวมถึงอธิบายโลหะการกายภาพและกลไกของโลหะผสมทนความร้อนสูงที่มีเหล็กเป็นส่วนผสมหลัก โลหะผสมทนความร้อนสูงที่มีนิกเกิลเป็นส่วนผสมหลัก และโลหะผสมทนความร้อนสูงที่มีโคบอลต์เป็นส่วนผสมหลัก

531376 วัสดุเชิงประกอบพื้นโลหะ**3(3-0-6)**

(Metal Matrix Composites)

วิชาบังคับก่อน : 531314 โลหการเครื่องกล

บทนำวัสดุเชิงประกอบ เนื้อพื้นโลหะและวัสดุเสริมแรง กลศาสตร์ของวัสดุเชิงประกอบเสริมแรงด้วยเส้นใยต่อเนื่องทิศทางเดียว เสริมแรงด้วยเส้นใยสั้นและเสริมแรงด้วยอนุภาค วัสดุเชิงประกอบชนิดรูพรุน พื้นผิวรอยต่อระหว่างวัสดุพื้นและวัสดุเสริมแรง กระบวนการผลิตและเทคนิคการขึ้นรูป การทดสอบสมบัติ การใช้งานทางวิศวกรรมของวัสดุเชิงประกอบพื้นโลหะที่สำคัญ เช่น วัสดุเชิงประกอบพื้นโลหะผสมอะลูมิเนียม แมกนีเซียม ไทเทเนียม โคบอลต์ และโคบอลต์-นิกเกิล ความเสียหายและการเสื่อมสภาพ แนวคิดการออกแบบเพื่อการใช้วัสดุและการรีไซเคิล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการเสริมแรงในวัสดุเชิงประกอบชนิดต่าง ๆ เทคนิควิธีการผลิตขึ้นรูปเพื่อให้ได้วัสดุเชิงประกอบที่มีสมบัติเป็นไปตามความต้องการการใช้งานทางวิศวกรรม คำนวณกลศาสตร์เบื้องต้นของวัสดุเชิงประกอบ สามารถบอกแนวทางในการออกแบบเพื่อนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่

531377 เทคโนโลยีอะลูมิเนียม**3(3-0-6)**

(Aluminium Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำวงจรการใช้งานของอะลูมิเนียม การใช้งานทางวิศวกรรมและสมบัติของอะลูมิเนียม สมดุลของโลหะผสมอะลูมิเนียม ระบบธาตุผสมและการทำนายสมบัติของโลหะผสมอะลูมิเนียม สภาวะนอกสมดุลของโลหะผสมอะลูมิเนียม โลหวิทยาและเฟสของโลหะผสมอะลูมิเนียม กระบวนการเพิ่มความแข็งแรงของโลหะผสมอะลูมิเนียม โลหะผสมอะลูมิเนียมทางการค้าที่สำคัญ เทคโนโลยีการหล่อและขึ้นรูปทางกลของอะลูมิเนียมและโลหะผสมอะลูมิเนียม การเชื่อมโลหะผสมอะลูมิเนียม เทคโนโลยีสมัยใหม่ของอะลูมิเนียม เช่น เทคโนโลยีโลหะผงอะลูมิเนียม วัสดุเชิงประกอบพื้นอะลูมิเนียมและเทคโนโลยีอื่น ๆ แนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมและมุมมองการรีไซเคิลอะลูมิเนียม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทโลหะผสมอะลูมิเนียมทางการค้าที่สำคัญ และสามารถบ่งชี้โครงสร้างจุลภาคและเฟสที่ปรากฏเกี่ยวกับการขึ้นรูปและกระบวนการทางความร้อน นักศึกษาสามารถเลือกสรรเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตขึ้นรูปอะลูมิเนียมเพื่อการใช้งานทางวิศวกรรมตามมุมมองการออกแบบและสมบัติที่ต้องการ

531378 เทคโนโลยีพื้นผิว**3(3-0-6)**

(Surface Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กลไกการสึกหรอ เทคโนโลยีพื้นผิว การต้านทานต่อการสึกหรอ การต้านทานต่อการกัดกร่อน วิธีการทดสอบการสึกหรอ การเคลือบผิวด้วยไอทางกายภาพ การเคลือบผิวด้วยไอทางเคมี การพ่นเคลือบด้วยเปลวทางความร้อน การพอกผิวแข็ง การชุบเคลือบผิวด้วยกระแสไฟฟ้า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายพฤติกรรมการสึกหรอของโลหะเมื่อได้รับแรงกระทำจากภายนอกในรูปแบบต่างๆ บอกถึงปัจจัยภายนอกและปัจจัยทางโลหวิทยาที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการสึกหรอของโลหะ อธิบายหลักการของเทคโนโลยีพื้นผิวต่าง ๆ สำหรับต้านทานการสึกหรอและต้านทานการกัดกร่อน และสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีพื้นผิวที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

531379 นวัตกรรมวัสดุ**3(2-2-6)**

(Materials Innovation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วัสดุต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน สมบัติพื้นฐานของวัสดุ เช่น ความแข็งแรง การนำไฟฟ้า การเป็นแม่เหล็ก เป็นต้น ลำดับการพัฒนาวัสดุในอดีต ปัจจุบันและอนาคต ผลกระทบของการพัฒนาวัสดุต่าง ๆ ต่อการดำรงชีวิต เงื่อนไขปัจจัยของการเลือกพัฒนาวัสดุหนึ่งๆ เช่น เศรษฐศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาวัสดุ ข้อจำกัดด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อการเลือกพัฒนาวัสดุ เป็นต้น ตัวอย่างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาวัสดุ เช่น สมการ Hall-Petch ต่อการพัฒนาเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง หรือ Einstein Predicts Stimulated Emission ต่อการคิดค้นวัสดุต้นกำเนิดแสงเลเซอร์ ฯลฯ การประยุกต์ใช้วัสดุต่าง ๆ อนาคตของวัสดุใหม่ในกลุ่มต่าง ๆ เช่น วัสดุสำหรับทำแบตเตอรี่ วัสดุสำหรับอุปกรณ์การแพทย์ เป็นต้น ทิศทางการพัฒนาวัสดุ และการกำหนดแนวทางการพัฒนาวัสดุชนิดใหม่ เช่น การพัฒนาแม่เหล็กความเข้มสูงกับการพัฒนามอเตอร์ขับเคลื่อน หรือ การพัฒนาวัสดุสำหรับการพิมพ์สามมิติและข้อจำกัดข้อการพัฒนา เป็นต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบอกถึงความสำคัญของการคิดค้นวัสดุใหม่ อธิบายแนวทางการพัฒนาวัสดุใหม่ การประยุกต์ใช้วัสดุใหม่ๆ มูลค่าของนวัตกรรมที่เกิดจากการพัฒนาวัสดุใหม่

531471 หัวข้อศึกษาเฉพาะเรื่องด้านเทคโนโลยีโลหะและวัสดุ**3(3-0-6)**

(Selected Topic in Metal and Materials Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับพัฒนาการใหม่และความก้าวหน้าในโลหะและวัสดุขั้นสูง ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับความก้าวหน้าใหม่ๆ ทางด้านโลหะและวัสดุขั้นสูง

531472 หัวข้อศึกษาขั้นสูงด้านเทคโนโลยีโลหะและวัสดุ**3(3-0-6)**

(Advanced Topic in Metal and Materials Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน เกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ด้านการพัฒนาโลหะและวัสดุขั้นสูง ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถค้นคว้า เรียนรู้ด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่เพื่อการพัฒนาโลหะและวัสดุขั้นสูง

กลุ่มวิชาการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

531382 การทำแบบจำลองการหล่อโลหะ

3(2-3-7)

(Modeling in Metal Casting)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ

ทบทวนปรากฏการณ์ถ่ายโอนระหว่างการแข็งตัวของโลหะ ทบทวนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หลักการของการแข็งตัวของโลหะ การสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์ ขั้นตอนการทำงานทั่วไป ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมจำลองการแข็งตัวของงานหล่อ การใช้ซอฟต์แวร์จำลองการหล่อเชิงพาณิชย์และการแปลผล กรณีศึกษาจากอุตสาหกรรมและโครงการกลุ่ม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถทำแบบจำลองการหล่อโลหะ สามารถสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์และเขียนโปรแกรมจำลองการแข็งตัวของงานหล่อได้ และสามารถใช้ออฟต์แวร์จำลองการหล่อเชิงพาณิชย์ได้

531383 วิธีการทางคอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมโลหการ

3(2-3-7)

(Computational Methods in Metallurgical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการคำนวณทางเทอร์โมไดนามิกส์หรือเพื่อการวิเคราะห์ทางไฟไนต์เอลิเมนต์ หรือใช้ในการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องในงานวิศวกรรมโลหการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการแก้ปัญหาทางทางด้านกระบวนการทางโลหวิทยา

531384 การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรมโลหการ

3(2-3-7)

(Computer application for Metallurgical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประยุกต์ใช้ MS Excel สำหรับงานโรงงานต่างๆ อันประกอบไปด้วย การคำนวณพื้นฐานโดยสูตรสำเร็จ การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างตาราง และแผนภาพ pivot การแชร์ไฟล์ทำงานร่วมกัน และการจัดทำเอกสารสำหรับการตรวจประเมินต่างๆ การเขียน PLC เบื้องต้น และสร้าง ควบคุมหุ่นยนต์เบื้องต้น การใช้ MATLAB เบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถประยุกต์ MS Excel กับงานโรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถโปรแกรมหุ่นยนต์เบื้องต้น และใช้ MATLAB เบื้องต้นเพื่อการคำนวณ

531385 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เพื่อการวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปโลหะ

3(2-3-7)

(Finite Element Method for Metal Forming Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 531212 กระบวนการผลิตทางโลหการ

พื้นฐานและขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เช่น การสร้างโมเดลไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างสมการเอลิเมนต์ การประกอบสมการรวมของปัญหา การกำหนดเงื่อนไขขอบเขตของปัญหา เป็นต้น การสร้างโมเดลวัสดุสำหรับการจำลองการขึ้นรูปโลหะ การจำลองปัญหาทางกลร่วมกับความร้อน การจำลองกระบวนการขึ้นรูปโลหะต่อเนื่อง การวิเคราะห์ความเค้นในแม่พิมพ์ขึ้นรูปโลหะ การตรวจสอบและการใช้ประโยชน์จากผลการจำลองด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายหลักการและขั้นตอนของการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรมด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ได้ นักศึกษาสามารถดำเนินการจำลองปัญหาการขึ้นรูปโลหะขั้นสูงด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ได้ เช่น การจำลองกระบวนการขึ้นรูปต่อเนื่อง และการวิเคราะห์ความเค้นในแม่พิมพ์ นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถตรวจสอบและแปลผลการจำลองได้

- 531386 หัวข้อศึกษาเฉพาะเรื่องด้านการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์** **3(2-3-7)**
(Selected Topic in Computational Analysis)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
นักศึกษาสามารถค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สำหรับงานทางวิศวกรรมได้
- 531387 หัวข้อศึกษาขั้นสูงด้านการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์** **3(2-3-7)**
(Advanced Topic in Computational Analysis)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ขั้นสูงสำหรับการวิเคราะห์ปัญหาทางวิศวกรรม ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ประจำวิชาหรือคณาจารย์พิเศษ
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
นักศึกษาสามารถค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ขั้นสูงสำหรับงานทางวิศวกรรมได้
- กลุ่มวิชาการบริหารจัดการอุตสาหกรรม**
- 531475 อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในงานวิศวกรรมโลหการ** **4(4-0-8)**
(Occupational Health and Safety for Metallurgical Engineering)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
ความรู้เบื้องต้นกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพวิศวกรรม ระบบการจัดการความปลอดภัยและอาชีวอนามัย ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในงานที่เกี่ยวข้องกับเครื่องจักร การสัมผัสเสียง ความดัน แสง เสียง ฝุ่น ไฟฟ้า รังสี สารเคมี เป็นต้น มาตรฐานการจัดการความปลอดภัยในการทำงาน
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
นักศึกษาสามารถปฏิบัติตัวได้ถูกต้องในขณะทำงานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงอันตรายจากเหตุต่าง ๆ
- 533021 การจัดการอุตสาหกรรม** **4(4-0-8)**
(Industrial Management)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี
หน้าที่ของการจัดการในอุตสาหกรรม กลยุทธ์การผลิตและการดำเนินงาน การพยากรณ์ความต้องการและการกำหนดปัจจัยการผลิต การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง การวางแผนโรงงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ การจัดการโครงการ รวมทั้งหลักความปลอดภัยในโรงงาน และการศึกษากฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายแรงงาน
ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้
นักศึกษาสามารถอธิบายเกี่ยวกับหน้าที่ของการจัดการ ขั้นตอนสร้างกลยุทธ์การผลิตและการดำเนินงาน และวิธีการออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการได้ นักศึกษาสามารถเลือกใช้เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการ กำหนดปัจจัยการผลิต และวิเคราะห์ทำเลที่ตั้งโรงงานได้ นักศึกษาสามารถระบุหลักความปลอดภัยในโรงงาน และกฎหมายแรงงานได้
- 533041 การบริหารงานคุณภาพ** **4(4-0-8)**
(Quality Management)
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบบริหารงานคุณภาพและการประกันคุณภาพในอุตสาหกรรม หลักการของต้นทุนด้านคุณภาพ เทคนิคสำหรับการควบคุมกระบวนการโดยอาศัยสถิติ แนวคิดวิธีการของทากูชิและฟังก์ชันความสูญเสียคุณภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพเชิงรวม ระบบการจัดการคุณภาพ และต้นทุนคุณภาพ นักศึกษาสามารถจำแนกเทคนิคสำหรับการควบคุมกระบวนการ นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดวิธีการของทากูชิและฟังก์ชันความสูญเสียคุณภาพได้

533063 ความเป็นไปได้ของโครงการในงานอุตสาหกรรม

4(4-0-8)

(Industrial Project Feasibility)

วิชาบังคับก่อน : 533221 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

ประยุกต์การใช้เศรษฐศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาในธุรกิจอุตสาหกรรม การศึกษาการลงทุน การควบคุมค่าใช้จ่าย การคิดค่าเสื่อมราคา การคิดระยะเวลาคืนทุน และความเป็นไปได้ในการลงทุน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถระบุวิธีการควบคุมค่าใช้จ่ายในการทำธุรกิจอุตสาหกรรม สามารถคำนวณค่าเสื่อมราคาและระยะเวลาคืนทุน และวิเคราะห์ความเป็นไปได้ในการลงทุน

533301 การวิจัยดำเนินงาน 1

4(4-0-8)

(Operations Research I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิธีการการวิจัยการดำเนินการที่ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมอุตสาหการ โดยมุ่งเน้นการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โปรแกรมเชิงเส้นตรง แบบจำลองการขนส่ง การจัดการโครงการ ทฤษฎีเกม ทฤษฎีแถวคอย แบบจำลองที่ใช้แก้ปัญหาพัสดุคงคลังและแบบจำลองที่ใช้ในการตัดสินใจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

รายวิชานี้ส่งเสริมให้เกิดความรู้และความเข้าใจในการสร้างแบบจำลองคณิตศาสตร์รูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ โปรแกรมเชิงเส้นตรง แบบจำลองการขนส่ง การจัดการโครงการ ทฤษฎีเกม ทฤษฎีแถวคอย แบบจำลองที่ใช้แก้ปัญหาพัสดุคงคลังและแบบจำลองที่ใช้ในการตัดสินใจ ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาของแบบจำลองด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้ เช่น ระเบียบวิธีซิมเพล็กซ์ ระเบียบวิธีบิกเอ็ม และ ระเบียบวิธีสองขั้นตอน เป็นต้น

533342 การประกันคุณภาพ

4(4-0-8)

(Quality Assurance)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจัดการคุณภาพเชิงรวม ระบบการจัดการคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการประกันคุณภาพ เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพรวมทั้งซิกส์ซิกม่า เครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการออกแบบเพื่อคุณภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

รายวิชานี้ส่งเสริมให้เกิดความรู้และเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพเชิงรวม ระบบการจัดการคุณภาพ ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงเครื่องมือที่ใช้ในการประกันคุณภาพ ผู้สามารถจำแนกเทคนิคการปรับปรุงคุณภาพรวมทั้งซิกส์ซิกม่า และเครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการออกแบบเพื่อคุณภาพได้

541299 นวัตกรรมและการออกแบบสำหรับวิศวกร

2(1-2-4)

(Innovation and Design for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นวัตกรรมและการออกแบบ ความแตกต่างระหว่างนวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนกลับ นวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา การคิดนอกกรอบ หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างชิ้นงานต้นแบบ การเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต และกรณีศึกษา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความเข้าใจถึงพื้นฐานความรู้ทางการสร้างนวัตกรรมและการออกแบบ ความแตกต่างระหว่างนวัตกรรมและวิศวกรรมย้อนกลับ นวัตกรรมและทรัพย์สินทางปัญญา มูลค่าของนวัตกรรม การคิดนอกกรอบ หลักการออกแบบเชิงวิศวกรรม การสร้างสินค้าต้นแบบ การเลือกวัสดุและกระบวนการผลิต

กลุ่มวิชาทักษะการสื่อสารสำหรับวิศวกร

531476 ทักษะการนำเสนอเชิงเทคนิค

1(0-3-3)

(Technical Demonstration Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การนำเสนอข้อมูลเชิงเทคนิคด้วย กราฟ รูปภาพ แผนภาพ ตาราง การใช้โปรแกรมเพื่อจัดทำกราฟและข้อมูลนำเสนอทางเทคนิค การใช้โปรแกรมเพื่อเขียนรายงาน การตั้งหัวข้อและการเน้น สารบัญ คำอธิบายรูปและตาราง การตั้งระยะภาคผนวก ดรรชนี การอ้างอิง และบรรณานุกรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถนำข้อมูลทางเทคนิคมานำเสนอในรูปแบบของกราฟ รูปภาพ แผนภาพ และตารางที่มีความน่าเชื่อถือได้ โดยใช้โปรแกรมเพื่อเขียนรายงาน นักศึกษาสามารถเขียนรายงานโดยใช้โปรแกรมช่วยงานเขียน

531477 การเขียนภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรโลหการ

1(0-3-3)

(English Writing for Metallurgical Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การสื่อสารด้วยการเขียนภาษาอังกฤษเพื่อใช้ภายหลังจบการศึกษา เช่น การทำงานในภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานภาครัฐและการวิจัย กระบวนการเขียนประกอบด้วยการวางแผน การร่างงานเขียน การทบทวน การตรวจแก้และวิจารณ์งานเขียน โครงสร้างและหลักการเขียนรายงานเชิงเทคนิค แนวทางการเขียนรายงาน ผูกทักษะการเขียนรายงานเชิงเทคนิค

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถเขียนรายงานสรุปและรายงานเชิงเทคนิคที่มีความยาวอย่างน้อย 1-2 หน้า และ 15 หน้าตามลำดับ ทั้งนี้ความยาวหน้ารวมรายละเอียดของตัวอักษร รูปภาพและตารางประกอบ นักศึกษาร่วมทำงานกลุ่มเพื่อตรวจแก้และวิจารณ์งานเขียน

531478 การสื่อสารภาษาอังกฤษสำหรับวิศวกรโลหการ

1(0-3-3)

(English Communication for Metallurgical Engineers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษเพื่อใช้ภายหลังจบการศึกษา เช่น การทำงานในภาคอุตสาหกรรม หน่วยงานภาครัฐและการวิจัย การสนทนาในที่ประชุม การจัดบันทึกการประชุม การเตรียมนำเสนอข้อมูลเชิงเทคนิค ผูกทักษะการสนทนาและนำเสนอเชิงเทคนิค

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสนทนา จัดบันทึกข้อมูลในที่ประชุมการทำงาน และสามารถนำเสนอเชิงเทคนิคโดยการร่วมทำงานกลุ่ม

531495 เตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

(Pre-cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กรระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO 9000 และ ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

531496 สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนดและรายวิชา 531495 เตรียมสหกิจศึกษา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมภาษณ์สหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

(Cooperative Education II)

วิชาบังคับก่อน : 531496 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

(Cooperative Education III)

วิชาบังคับก่อน : 531497 สหกิจศึกษา 2

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

(Metallurgical Engineering Professional Project)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหัวข้อโครงการที่เกี่ยวข้องกับโลหวิทยาหรือวิชาชีพวิศวกรรมโลหการ โดยโครงการนั้นต้องเป็นการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการบูรณาการสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีลำดับขั้นตอน ระเบียบวิธีวิจัยในดำเนินโครงการ ประกอบไปด้วย การศึกษาค้นคว้าข้อมูล นำเสนอโครงร่างโครงการวิชาชีพฯ ดำเนินการวิจัย การรายงานผลความก้าวหน้า ต้องมีการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และการสอบปากเปล่าโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถบูรณาการหลักความรู้ทางทฤษฎีเข้ากับการลงมือปฏิบัติในโครงการที่เกี่ยวข้องกับโลหวิทยาและวิชาชีพวิศวกรรมโลหการผ่านการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน เรียนรู้ระเบียบวิธีการวิจัย สามารถค้นคว้า ดำเนินการทดลอง และนำเสนอผลงานวิจัยได้

หมายเหตุ : ความหมายของจำนวนหน่วยกิต

- c (l-p-s) c : หมายถึง เลขจำนวนหน่วยกิตที่ต้องลงทะเบียนเรียน
 l : หมายถึง เลขจำนวนชั่วโมงเรียนภาคบรรยายในตารางเรียนต่อสัปดาห์
 p : หมายถึง เลขจำนวนชั่วโมงเรียนภาคปฏิบัติในตารางเรียนต่อสัปดาห์
 s : หมายถึง เลขจำนวนชั่วโมงเรียน ฝึกฝนด้วยตัวเองนอกตารางเรียนต่อสัปดาห์ การคำนวณหา s พิจารณาจาก $s = lx2 + px1$

ตัวอย่าง

- 4 (4-0-8) หมายถึง รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียน 4 หน่วยกิต โดยที่ต้องเรียนภาคบรรยายในตารางเรียน 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ไม่มีภาคปฏิบัติและฝึกฝนด้วยตัวเองนอกตารางเรียน 8 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (2 เท่าของชั่วโมงเรียนภาคบรรยาย)
- 2 (0-6-6) หมายถึง รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียน 2 หน่วยกิต โดยที่ไม่มีเรียนภาคบรรยาย เรียนภาคปฏิบัติในตารางเรียน 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และฝึกฝนด้วยตัวเองนอกตารางเรียน 6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (1 เท่าของชั่วโมงปฏิบัติการ)
- 2 (1-3-5) หมายถึง รายวิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียน 2 หน่วยกิต โดยที่เรียนภาคบรรยายในตารางเรียน 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เรียนภาคปฏิบัติในตารางเรียน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และฝึกฝนด้วยตัวเองนอกตารางเรียน 5 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (โดยที่ $5 = 1 \times 2 + 3 \times 1$)