



หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## รายละเอียดเฉพาะของหลักสูตร (Program Specification)

### ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบ  
การผลิต  
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering Program in Industrial and Manufacturing  
Systems Engineering

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา (ภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ)

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการและระบบ  
การผลิต)  
(ภาษาอังกฤษ) : Master of Engineering (Industrial and Manufacturing  
Systems Engineering)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.ม. (วิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต)  
(ภาษาอังกฤษ) : M.Eng. (Industrial and Manufacturing Systems  
Engineering)

### วิชาเอก (ถ้ามี):

ไม่มีวิชาเอก แต่สามารถระบุหรือไม่ระบุแนวทางความเชี่ยวชาญเฉพาะได้ หากระบุ สามารถระบุได้เพียง  
แนวทางความเชี่ยวชาญเฉพาะเดียว คือ (1) แนวทางความเชี่ยวชาญเฉพาะทางวิศวกรรมโลหการ หรือ  
(2) แนวทางความเชี่ยวชาญเฉพาะทางวิศวกรรมการเชื่อม ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดในแผนการ  
ศึกษา

### จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร:

39 หน่วยกิต

### รูปแบบ:

ปริญญาโท 2 ปี แผนการศึกษาที่ 1 แบบวิชาการ หรือ แผนการศึกษาที่ 2 แบบวิชาชีพ

### ประเภทของหลักสูตร

- หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ หรือ วิชาชีพ หรือ ปฏิบัติการ
- หลักสูตรระดับปริญญาโททางวิชาการ หรือ วิชาชีพ
- หลักสูตรระดับปริญญาเอกทางวิชาการ

## ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการศึกษาเป็นภาษาไทยเป็นหลัก โดยใช้หนังสือและเอกสารประกอบการสอนที่เป็นภาษาไทย โดยอาจมีทำเป็นภาษาอังกฤษได้บางรายวิชา

## สถานที่จัดการเรียน

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่การศึกษาบางมด

## วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

นอกเวลาราชการ (เสาร์ – อาทิตย์ เวลา 09.00 - 18.00 น.)

ทั้งนี้ วันเวลาในการดำเนินการเรียนการสอนอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

### ปฏิทินการศึกษา

ภาคการศึกษาที่ 1 เริ่มเปิดสอนในเดือนสิงหาคม – เดือนธันวาคม

ภาคการศึกษาที่ 2 เริ่มเปิดสอนในเดือนมกราคม – เดือนพฤษภาคม และ

ภาคการศึกษาพิเศษ เริ่มเปิดสอนในเดือนมิถุนายน – เดือนสิงหาคม

## ระบบการจัดการศึกษาและระบบการศึกษา

### ระบบการจัดการศึกษา

ใช้ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติมีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

### ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาเป็นแบบชั้นเรียน และ/หรือการใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์

## คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. รับทั้งนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติที่ใช้ภาษาไทยได้
2. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าสาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการหรือสาขาวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง หรือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและทำงานในวิชาชีพวิศวกรที่ตรงกับหลักสูตร หรือ เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีและเป็นผู้ประกอบการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหการหรือระบบการผลิต ทั้งนี้การรับเข้าศึกษาให้อยู่ในดุลยพินิจของกรรมการสอบสัมภาษณ์
3. ในกรณีที่ผู้สมัครไม่มีผลการทดสอบระดับความรู้ทางภาษาอังกฤษ ให้คณะกรรมการสอบสัมภาษณ์ แจ้งให้ผู้สมัครรับทราบถึงการเข้าสู่กระบวนการปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี เรื่องการจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษ สำหรับนักศึกษาปริญญาโท พ.ศ. 2564 ทั้งนี้ อาจมีการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับประกาศของมหาวิทยาลัยฯ

## อัตราค่าเล่าเรียน

1. นักศึกษาที่เรียนในระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด

1.1 ภาคการศึกษาปกติ (อัตราที่กำหนดในหลักสูตร)

- ค่าบำรุงการศึกษา	ภาคการศึกษาละ	25,000 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา	หน่วยกิตละ	3,000 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชาประเพณีพันธุ์	หน่วยกิตละ	3,000 บาท

1.2 ภาคการศึกษาพิเศษ (กรณีที่นักศึกษามีความจำเป็นต้องลงทะเบียน)

- ค่าบำรุงการศึกษา	ภาคการศึกษาละ	12,500 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชา	หน่วยกิตละ	3,000 บาท
- ค่าลงทะเบียนรายวิชาประเพณีพันธุ์	หน่วยกิตละ	3,000 บาท

2. นักศึกษาที่เรียนเกินระยะเวลาที่หลักสูตรกำหนด (เลือก 1 รายการ)

2.1 เก็บอัตราเดียวกับ ข้อ 1.

2.2.2 ภาคการศึกษาพิเศษ (เลือก 1 รายการ)

ไม่มีการจัดการเรียนการสอน

## โครงสร้างหลักสูตรและรายวิชา

a) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 39 หน่วยกิต

b) โครงสร้างหลักสูตร (แยกตามหมวดวิชา)

แผนการศึกษาที่ 1 แบบวิชาการ (วิทยานิพนธ์) 39 หน่วยกิต

ก. หมวดวิชาบังคับ 10 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเลือก 17 หน่วยกิต

ค. วิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต

แผนการศึกษาที่ 2 แบบวิชาชีพ (การค้นคว้าอิสระ) 39 หน่วยกิต

ก. หมวดวิชาบังคับ 10 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเลือก 23 หน่วยกิต

ค. การค้นคว้าอิสระ 6 หน่วยกิต

## รายวิชา

รหัสวิชาประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขห้าหลัก ในรูปแบบ AAA WXYZZ มีความหมายดังนี้

รหัสตัวอักษร AAA มีความหมายดังต่อไปนี้

PRE หมายถึง วิชาในภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

LNG หมายถึง วิชาในคณะศิลปศาสตร์

รหัสตัวเลข 5 ตัว WXYZZ มีความหมายดังนี้

รหัสตัวเลขหลักที่มีน้ำหนัก (W) หมายถึง ระดับของวิชา มีความหมายดังนี้

เลข 1-4 หมายถึง หมวดวิชาเรียนระดับปริญญาตรี

เลข 5 หมายถึง หมวดวิชาเรียนระดับบัณฑิตศึกษา นักศึกษาระดับปริญญาตรี

สามารถเลือกเรียนได้

เลข 6-7 หมายถึง หมวดวิชาระดับบัณฑิตศึกษา

รหัสตัวเลขหลักที่มีน้ำหนักพ้น (X) หมายถึง หมวดวิชา มีความหมายดังนี้

เลข 1 หมายถึง หมวดวิชาบังคับ

เลข 2 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต

เลข 3 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ

เลข 4 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมการเชื่อม

เลข 5 หมายถึง หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

เลข 9 หมายถึง วิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ

รหัสตัวเลขหลักที่มีน้ำหนัก (Y) หมายถึง กลุ่มวิชา แทนด้วยตัวเลข 0-9 มีความหมายดังนี้

หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาดิจิทัลและเทคโนโลยีการผลิตแนวใหม่

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาการวางแผน การจัดการระบบ และการบริหารการผลิต

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาศาสตร์การตัดสินใจ

หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาปรับพื้นและวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาประภูมิการณ์การถ่ายเทในโลหะวิทยาการผลิต

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาโลหการทางกายภาพและโลหการทางกล

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาโลหการทางเคมี

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาการวิเคราะห์วัสดุ

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาการเลือกและออกแบบบัวสตุในการใช้งาน

เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาการเกิดการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพ และความเสียหาย

เลข 7 หมายถึง กลุ่มวิชาการออกแบบและควบคุมกระบวนการทางความร้อน

เลข 8 หมายถึง กลุ่มวิชาการออกแบบและควบคุมกระบวนการผลิต

เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาการควบคุมคุณภาพและความเชื่อถือได้

#### หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมการเชื่อม

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาปรับพื้นและวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ

เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม

เลข 2 หมายถึง กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และโลหะวิทยาการเชื่อม

เลข 3 หมายถึง กลุ่มวิชาการออกแบบงานเชื่อม

เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงานเชื่อม

เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาความปลอดภัยในงานเชื่อม

#### หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์

เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ

รหัสตัวเลขหลักสิบและหลักหน่วย (ZZ) หมายถึง ลำดับที่ของวิชาในกลุ่มวิชาแต่ละ ๑ แทน  
ด้วยตัวเลข ໄลเรียงลำดับตั้งแต่ 01-99

#### ก. หมวดวิชาบังคับ

10 หน่วยกิต

PRE 61001	การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในภาคการผลิต (Digital Transformation in Manufacturing)	1 (1-0-3)
PRE 61002	หลักการของแนวทางปฏิบัติทางอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน (Principles of Sustainable Industrial Practices)	1 (1-0-3)
PRE 61003	ทักษะตระรากวิศวกรรมและการแก้ปัญหา (Engineering Logic and Problem-Solving Skills)	1 (1-0-3)
PRE 61004	กลยุทธ์ผู้นำและการบริหารอย่างมีประสิทธิผล (Leadership Strategy and Effective Management)	1 (1-0-3)
PRE 61005	สถิติวิศวกรรม (Engineering statistics)	1 (1-0-3)

PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1 (1-0-3)
PRE 61007	สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1 (1-0-3)
PRE 61008	ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	1 (1-0-3)
PRE 61009	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1 (1-0-3)
PRE 61010	สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1 (1-0-3)

#### ข. หมวดวิชาเลือก

แผนการศึกษาที่ 1 แบบวิชาการ (วิทยานิพนธ์)	17 หน่วยกิต
แผนการศึกษาที่ 2 แบบวิชาชีพ (การค้นคว้าอิสระ)	23 หน่วยกิต

#### ข1. หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต

##### ข1.1 กลุ่มวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ (Special Topics)

PRE 62001	หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Special Topics in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1 (1-0-3)
PRE 62002	หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Special Topics in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1 (1-0-3)

##### ข1.2 กลุ่มวิชาดิจิทัลและเทคโนโลยีการผลิตแนวใหม่

##### (Digital and Emerging Manufacturing Technology)

PRE 62101	การเขียนโปรแกรมสำหรับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม (Programming for Industrial Applications)	1 (1-0-3)
PRE 62102	การออกแบบผลิตภัณฑ์ขั้นสูง (Advanced Product Design)	1 (1-0-3)
PRE 62103	กรรมวิธีการผลิตขั้นสูง (Advanced Manufacturing Processes)	1 (1-0-3)
PRE 62104	การวิเคราะห์ระบบการผลิตสมัยใหม่ (Analysis of Modern Manufacturing Systems)	1 (1-0-3)
PRE 62105	การเตรียมข้อมูลสำหรับการจัดการอุตสาหกรรม (Data Preprocessing for Industrial Management)	1 (1-0-3)

PRE 62106	วิเคราะห์วิทยาข้อมูลสำหรับการจัดการอุตสาหกรรม (Data Analytics for Industrial Management)	1 (1-0-3)
PRE 62107	การประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องในภาคการผลิต (Machine Learning Applications in Manufacturing)	1 (1-0-3)
PRE 62108	การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรม (Industrial Applications of Artificial Intelligence)	1 (1-0-3)
PRE 62109	เทคโนโลยีโรงงานอัจฉริยะ (Smart Factory Technologies)	1 (1-0-3)
PRE 62110	หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการทำงานอัตโนมัติ (Industrial Robotics and Automation)	1 (1-0-3)
PRE 62111	ระบบเมchatronics ในอุตสาหกรรมสมัยใหม่ (Mechatronics Systems in Modern Industry)	1 (1-0-3)
PRE 62112	นวัตกรรมรูปแบบธุรกิจสำหรับการผลิตขั้นสูง (Business Model Innovation for Advanced Manufacturing)	1 (1-0-3)

### ข1.3 กลุ่มวิชาการวางแผน การจัดการระบบ และการบริหารการผลิต

(Planning, Systems Management, and Production Management)

PRE 62201	วิศวกรรมห่วงโซ่อุปทานเชิงกลยุทธ์ (Strategic Supply Chain Engineering)	1 (1-0-3)
PRE 62202	การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน (Operations and Production Management)	1 (1-0-3)
PRE 62203	การวางแผนทางอุตสาหกรรมเชิงกลยุทธ์ (Strategic Industrial Planning)	1 (1-0-3)
PRE 62204	การออกแบบและวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม (Design and Analysis of Engineering Experiments)	1 (1-0-3)
PRE 62205	โจทย์ปัญหาต้องการออกแบบการทดลอง (Problems Practice on Experimental Designs)	1 (1-0-3)
PRE 62206	เทคนิคทางสถิติสำหรับการควบคุมกระบวนการ (Statistical Process Control Techniques)	1 (1-0-3)
PRE 62207	การจัดการคุณภาพโดยรวม (Total Quality Management)	1 (1-0-3)
PRE 62208	การประกันคุณภาพในภาคการผลิต (Quality Assurance in Manufacturing)	1 (1-0-3)
PRE 62209	การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในภาคการผลิต	1 (1-0-3)

(Continuous Improvement in Manufacturing)

PRE 62210	การวางแผนการผลิต (Production Planning)	1 (1-0-3)
PRE 62211	วิธีการจัดตารางการผลิต (Production Scheduling Methods)	1 (1-0-3)
PRE 62212	การจัดการโลจิสติกส์และการขนส่งแบบบูรณาการ (Integrated Logistics and Transportation Management)	1 (1-0-3)
PRE 62213	การออกแบบและบริหารคลังสินค้า (Warehouse Design and Management)	1 (1-0-3)
PRE 62214	การวิเคราะห์และบริหารความเสี่ยง (Risk Analysis and Management)	1 (1-0-3)
PRE 62215	การบริหารโครงการในภาคอุตสาหกรรม (Industrial Project Management)	1 (1-0-3)
PRE 62216	การจัดการโลจิสติกส์ที่ยั่งยืน (Sustainable Logistics Management)	1 (1-0-3)
PRE 62217	ทักษะการเป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม (Entrepreneurship Competencies in Industry)	1 (1-0-3)

ข1.4 กลุ่มวิชาศาสตร์การตัดสินใจ (Decision Sciences)

PRE 62301	การโปรแกรมเชิงเส้น (Linear Programming)	1 (1-0-3)
PRE 62302	การโปรแกรมแบบจำนวนเต็มและแบบจำลองเครือข่าย (Integer Programming and Network Models)	1 (1-0-3)
PRE 62303	การสร้างแบบจำลองการตัดสินใจโดยใช้สเปรดชีต (Spreadsheet-Based Decision Modeling)	1 (1-0-3)
PRE 62304	การจำลองแบบปัญหาในระบบการผลิต (Simulation Modeling in Manufacturing Processes)	1 (1-0-3)
PRE 62305	เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยในวิศวกรรม (Multi-Criteria Decision-Making Techniques in Engineering)	1 (1-0-3)
PRE 62306	การใช้ข้อมูลต้นทุนการผลิตเพื่อการตัดสินใจ (Cost of Production for Decision Making)	1 (1-0-3)

## **ข2. หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ**

### **ข2.1 กลุ่มวิชาปรับพื้นและวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ (Special Topics)**

PRE 63001	หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 1 (Special Topics in Metallurgy Engineering I)	1 (1-0-3)
PRE 63002	หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 2 (Special Topics in Metallurgy Engineering II)	1 (1-0-3)

### **ข2.2 กลุ่มวิชาปรากฏการณ์การถ่ายเท**

#### **ปรากฏการณ์การถ่ายเทการถ่ายเทในโลหะวิทยาการผลิต**

#### **(Transport Phenomena in Process Metallurgy)**

PRE 63101	การไหลของ流体 (Fluid Flow)	1 (1-0-3)
PRE 63102	การถ่ายโอนมวล (Mass Transfer)	1 (1-0-3)
PRE 63103	การถ่ายโอนความร้อน (Heat Transfer)	1 (1-0-3)

### **ข2.3 กลุ่มวิชาโลหการทางกายภาพและโลหการทางกล**

#### **โลหการกายภาพ (Physical Metallurgy)**

PRE 63201	หลักการทางโลหะวิทยากายภาพ (Physical Metallurgy Principles)	3 (3-0-9)
-----------	---	-----------

#### **แผนภูมิสมดุลของเฟสแบบหลายองค์ประกอบ (Multicomponent Phase Equilibria)**

PRE 63202	หลักการของแผนภูมิสมดุล (Principles of Phase Equilibrium)	1 (1-0-3)
PRE 63203	การนำไปประยุกต์ใช้งานของแผนภูมิสมดุล (Applications of Phase Equilibrium)	1 (1-0-3)

#### **การเปลี่ยนแปลงของแข็ง (Transformation of Solids)**

PRE 63204	การเปลี่ยนแปลงเฟส (Phase Transformation)	1 (1-0-3)
-----------	---	-----------

#### **โลหการทางกลศาสตร์การแตกหัก (Fracture Mechanics)**

PRE 63205	กลศาสตร์การแตกหักพื้นฐาน (Fundamental of Fracture Mechanics)	1 (1-0-3)
PRE 63206	การแตกหักและการล้าของโลหะ (Fracture and Fatigue of Metals)	1 (1-0-3)
PRE 63207	การวิเคราะห์ผิวน้ำแตกหักของโลหะ	1 (1-0-3)

(Fractography of Metal)

PRE 63208 กลศาสตร์การแตกหักแบบยืดหยุ่นเชิงเส้นและยืดหยุ่น-ถาวร 1 (1-0-3)  
(Linear Elastic and Elastic Plastic Fracture Mechanics)

**กลไกการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในของแข็งสัณฐาน (Deformation Mechanisms in Crystalline Solids)**

PRE 63209 กลไกการเปลี่ยนรูปแบบการในของแข็งที่มีสัณฐาน 1 (1-0-3)  
(Plastic Deformation Mechanisms in Crystalline Solids)

PRE 63210 กระบวนการการเปลี่ยนรูป 1 (1-0-3)  
(Deformation Processing)

**พฤติกรรมทางกลของโลหะ (Mechanical Behavior of Metals)**

PRE 63211 กลไกการเพิ่มความแข็งแรงในโลหะ 1 (1-0-3)  
(Strengthening Mechanisms in Metals)

PRE 63212 พฤติกรรมของวัสดุที่อุณหภูมิสูง 1 (1-0-3)  
(Material Behavior at High Temperature)

PRE 63213 พฤติกรรมของวัสดุที่อุณหภูมิต่ำ 1 (1-0-3)  
(Material Behavior at Low Temperature)

**ข2.4 กลุ่มวิชาโลหการทางเคมี**

**โลหะวิทยาทางเคมีประยุกต์ (Applied Chemical Metallurgy)**

PRE 63301 กระบวนการเตรียมแร่และการถลุงโดยใช้ความร้อน 1 (1-0-3)  
(Ore Dressing and Pyrometallurgical Extraction Process)

PRE 63302 การถลุงโลหะโดยใช้ไฟฟ้า 1 (1-0-3)  
(Electrometallurgical Extraction Process)

**โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะกลุ่มเหล็ก (Ferrous Metallurgy and Its Processing)**

PRE 63303 โลหะวิทยาและสมบัติของเหล็กกล้า 1 (1-0-3)  
(Steel Metallurgy and Its Properties)

PRE 63304 กระบวนการผลิตและการใช้งานของเหล็กกล้า 1 (1-0-3)  
(Steel Processing and Its Application)

PRE 63305 โลหะวิทยาและสมบัติต่าง ๆ ของเหล็กกล้าหล่อ 1 (1-0-3)  
(Steel Casting Metallurgy and Its Properties)

PRE 63306 โลหะวิทยาและสมบัติของเหล็กหล่อ 1 (1-0-3)  
(Cast Iron Metallurgy and Its Properties)

PRE 63307 กระบวนการผลิตและการใช้งานของเหล็กหล่อ 1 (1-0-3)  
(Cast Iron Processing and Its Application)

PRE 63308 กระบวนการผลิตและการใช้งานเหล็กหล่อผสม 1 (1-0-3)

และเหล็กกล้าหล่อผสม

(Cast Alloy Steel and Alloy Cast Iron Processing and Its Application)

- PRE 63309 เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงขั้นสูง 1 (1-0-3)  
(Advance High Strength Steel)

**โลหะวิทยาและกระบวนการผลิตของโลหะนอกกลุ่มเหล็ก (Nonferrous Metallurgy and Its Processing)**

- PRE 63310 โลหะวิทยาของอะลูминียมผสมหรืออะลูминีียมเจือ 1 (1-0-3)  
(Aluminum Alloys Metallurgy)
- PRE 63311 การเลือกใช้งานอะลูминีียมผสมหรืออะลูминีียมเจือ 1 (1-0-3)  
(Aluminum Alloys Selection)
- PRE 63312 กระบวนการผลิตอะลูминีียมผสมหรืออะลูминีียมเจือ 1 (1-0-3)  
(Aluminum Alloys Production)
- PRE 63313 โลหะวิทยาของทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ 1 (1-0-3)  
(Copper Alloys Metallurgy)
- PRE 63314 การเลือกใช้งานทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ 1 (1-0-3)  
(Copper Base Alloy Selection)
- PRE 63315 กระบวนการผลิตทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ 1 (1-0-3)  
(Copper Base Alloys Production)
- PRE 63316 โลหะกลุ่มแมกนีเซียมผสมและสังกะสีผสม 1 (1-0-3)  
(Magnesium and Zinc Alloys)
- PRE 63317 โลหะแบบบิตและโลหะมีคุณค่า 1 (1-0-3)  
(Babbit and Precious metal)

**ข2.5 กลุ่มวิชาทางด้านการวิเคราะห์วัสดุ**

**การทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ (Metals Testing and Characterization)**

- PRE 63401 การวิเคราะห์โครงสร้างโลหะ 1 (1-0-3)  
(Metallographic Analysis)
- PRE 63402 เทคนิคการวิเคราะห์สมบัติของโลหะ 1 (1-0-3)  
(Metals Characterization Techniques)
- PRE 63403 การประยุกต์ใช้งานจุลทรรศน์ศาสตร์เชิงคุณภาพและปริมาณ 1 (1-0-3)  
(Applications of Qualitative and Quantitative Microscopy)
- PRE 63404 การทดสอบทางกล 1 (1-0-3)  
(Mechanical Testing)

## ข2.6 กลุ่มวิชาการเลือกและออกแบบวัสดุในการใช้งาน

### การออกแบบงานหล่อ (Casting Design)

PRE 63501	พลศาสตร์การไหลของน้ำโลหะสำหรับระบบจ่ายน้ำโลหะ (Fluid Dynamics for Gating Systems)	1 (1-0-3)
PRE 63502	การออกแบบกระสวนและไส้แบบ (Pattern and Core Design)	1 (1-0-3)
PRE 63503	การออกแบบและคำนวณระบบป้อนเติมน้ำโลหะ (Feeding Design and Calculation)	1 (1-0-3)
PRE 63504	การออกแบบงานหล่อสำหรับงานหล่อแบบฉีด (Die Casting Design)	1 (1-0-3)

### วัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูงและอุณหภูมิต่ำ

#### (Materials for Elevated Temperature and Cryogenic Service)

PRE 63505	หลักการของวัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง (Principles of Materials for Elevated Temperature)	1 (1-0-3)
PRE 63506	กรณีศึกษาของโลหะสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง (Case Studies in Metal for Elevated Temperature)	1 (1-0-3)
PRE 63507	กระบวนการการแข็งตัวแบบมีทิศทางของโลหะ (Directional Solidification Processing of Metals)	1 (1-0-3)
PRE 63508	วัสดุที่ทนความร้อน (Heat Resisting Material)	1 (1-0-3)
PRE 63509	วัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิครอโนเจนิคส์ (Materials for Cryogenic Service)	1 (1-0-3)

### ชีววัสดุและความเข้ากันได้ (Biomaterials and Biocompatibility)

PRE 63510	ชีววัสดุและการนำไปใช้งาน (Biomedical Materials and Applications)	1 (1-0-3)
-----------	---	-----------

## ข2.7 กลุ่มวิชาการเกิดการกัดกร่อน การเสื่อมสภาพ และความเสียหาย

### การกัดกร่อนและการป้องกัน (Corrosion and Its Preventions)

PRE 63601	อุณหพลศาสตร์และจลนาศาสตร์การกัดกร่อนของโลหะ (Thermodynamics and Kinetics of Metallic Corrosion)	1 (1-0-3)
PRE 63602	การแตกหักจากการเห็นี่ยวน้ำด้วยสิ่งแวดล้อม และความเสียหายที่เกิดจากไฮโดรเจน (Environmentally Induced Cracking and Hydrogen Damages)	1 (1-0-3)
PRE 63603	การกัดกร่อนแบบขุ่นและการกัดกร่อนตามขอบเกรน	1 (1-0-3)

(Pitting and Intergranular Corrosion)

- |           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| PRE 63604 | โลหะวิทยาของเหล็กกล้าต้านทานการกัดกร่อน<br>(Corrosion Resisting Steels : Metallurgy) | 1 (1-0-3) |
| PRE 63605 | การใช้งานเหล็กกล้าต้านทานการกัดกร่อน<br>(Corrosion Resisting Steel : Application)    | 1 (1-0-3) |

**การวิเคราะห์ความเสียหายทางโลหะวิทยา (Metallurgical Failure Analysis)**

- |           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| PRE 63606 | พื้นฐานการวิเคราะห์ความความเสียหาย<br>(Fundamental of Failure Analysis)                                | 1 (1-0-3) |
| PRE 63607 | กลไกการเสียหายและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง<br>(Failure Mechanism and Related Environment Factors) | 1 (1-0-3) |

**ช2.8 กลุ่มวิชาการออกแบบและควบคุมกระบวนการทางความร้อน**

**กรรมวิธีทางความร้อนของโลหะ (Heat Treatment of Metals)**

- |           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| PRE 63701 | กระบวนการทางความร้อนของอลูมิเนียมผสมหรืออลูมิเนียมเจือ<br>(Heat Treatment of Aluminum Alloys)  | 1 (1-0-3) |
| PRE 63702 | กระบวนการทางความร้อนของทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ<br>(Heat Treatment of Copper Alloys)  | 1 (1-0-3) |
| PRE 63703 | กระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าผสมต่ำ<br>และเหล็กกล้าผสมสูง<br>(Heat Treatment of Low Alloyed Steels and High Alloyed Steels)   | 1 (1-0-3) |
| PRE 63704 | กระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าหล่อและ<br>เหล็กหล่อทั้งชนิดผสมต่ำและผสมสูง<br>(Heat Treatment of Low Alloyed Cast Steels and Cast Irons and High Alloyed of Cast Steels and Cast Irons) | 1 (1-0-3) |
| PRE 63705 | กระบวนการทางความร้อนของโลหะกลุ่มเหล็กในงาน<br>อุตสาหกรรมผลิตยานยนต์<br>(Ferrous Heat Treatment in Automotive Application)  | 1 (1-0-3) |

**ช2.9 กลุ่มวิชาการออกแบบและควบคุมกระบวนการผลิต**

**วิทยาศาสตร์และวิศวกรรมพื้นผิว (Surface Science and Engineering)**

- |           |   |           |
|-----------|---|-----------|
| PRE 63801 | ตัวอย่างการใช้งานวิศวกรรมพื้นผิว<br>(Applications of Surface Engineering) | 1 (1-0-3) |
| PRE 63802 | เทคโนโลยีการเคลือบผิว<br>(Coating Technology)                             | 1 (1-0-3) |
| PRE 63803 | เทคนิคการวิเคราะห์ผิวเคลือบ   | 1 (1-0-3) |

(Coating Characterization)

การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูป (Forming Process Analysis)

PRE 63804	กลศาสตร์ของการขึ้นรูปโลหะแผ่น (Mechanics of Sheet Metal Forming)	1 (1-0-3)
PRE 63805	การวิเคราะห์การขึ้นรูปโลหะ (Metal Forming Analysis)	1 (1-0-3)
PRE 63806	การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูป (Forming Process Analysis)	1 (1-0-3)
PRE 63807	การประยุกต์ใช้ไฟนิตี้เอลิเม้นต์ในการขึ้นรูปโลหะ (Application of Finite Element Method in Metal Forming)	1 (1-0-3)

วิศวกรรมการหล่อโลหะขั้นสูง (Advanced Foundry Engineering)

PRE 63808	จุดบกพร่องที่เกี่ยวข้องกับแก๊สและวิธีการแก้ไข (Gas Related Defects and Their Remedies)	1 (1-0-3)
PRE 63809	จุดบกพร่องที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวและวิธีการแก้ไข (Solidification Related Defects and Their Remedies)	1 (1-0-3)
PRE 63810	การจำลองกระบวนการหล่อโลหะ (Metal Casting Simulation)	1 (1-0-3)

โลหะวิทยาของโลหะผง (Powder Metallurgy)

PRE 63811	โลหะวิทยาของโลหะผง (Powder Metallurgy)	1 (1-0-3)
PRE 63812	เทคโนโลยีโลหะผง (Powder Metallurgy Technologies)	1 (1-0-3)

ทฤษฎีและแนวปฏิบัติของการผลิตเหล็กกล้า (Theory and Practice of Steel Making)

PRE 63813	การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า (Iron and Steel Making)	1 (1-0-3)
PRE 63814	การรีดเหล็ก (Steel Rolling)	1 (1-0-3)
PRE 63815	ทฤษฎีและวิธีการผลิตเหล็กกล้า (Theory and Practice of Steel Making)	1 (1-0-3)

**ข2.10 กลุ่มวิชาการควบคุมคุณภาพและความเชื่อถือได้**

สมรรถนะและความเชื่อถือได้ของวัสดุ (Materials Performance and Reliability)

PRE 63901	หลักพื้นฐานการตรวจสอบคุณภาพและความเสี่ยง และความเหมาะสมสมต่อการใช้งาน	1 (1-0-3)
-----------	--	-----------

(Fundamental of Risk Based Inspection and Fitness for service)

- PRE 63902 ความเหมาะสมในการใช้งานประยุกต์ในความเสียหายจากการกัดกร่อน 1 (1-0-3)  
(Fitness for Service Application in Corrosion Failure)
- PRE 63903 ความเหมาะสมในการใช้งานสำหรับรอยบพร่องแบบรอยแตก 1 (1-0-3)  
(Fitness for Service Application in Crack-Like Flaws)
- PRE 63904 ความเหมาะสมในการใช้งานสำหรับส่วนประกอบอุณหภูมิสูง 1 (1-0-3)  
(Fitness for Service of High Temperature Components)

### **ข3. หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมการเชื่อม**

#### **ข3.1 กลุ่มวิชาปรับพื้นและวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ (Fundamentals and Special Topics)**

- PRE 64001 หัวข้อศึกษาพิเศษทางเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม 1 (1-0-3)  
(Special Topics in Welding Technology and Processes)
- PRE 64002 หัวข้อศึกษาพิเศษทางวัสดุศาสตร์และโลหะวิทยาการเชื่อม 1 (1-0-3)  
(Special Topics in Welding Materials and Metallurgy)
- PRE 64003 หัวข้อศึกษาพิเศษทางการออกแบบงานเชื่อม 1 (1-0-3)  
(Special Topics in Welding Design)
- PRE 64004 หัวข้อศึกษาพิเศษทางการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงานเชื่อม 1(1-0-3)  
(Special Topics in Welding Inspection and Quality Control)

#### **ข3.2 กลุ่มวิชาเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม (Welding Technology and Welding Process)**

- PRE 64101 เทคโนโลยีการเชื่อมและกระบวนการเชื่อมพื้นฐาน 1 (1-0-3)  
(Introduction to Welding Process and Welding Technology)
- PRE 64102 หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กด้วยလวดเชื่อมห้มฟลักซ์ 1 (1-0-3)  
(Fundamental of Shielded Metal Arc Welding Process)
- PRE 64103 หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กหั่นสแตนเก็สคลูม 1 (1-0-3)  
(Fundamental of Gas Tungsten Arc Welding Process)
- PRE 64104 หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลูม 1 (1-0-3)  
(Fundamental of Gas Metal Arc Welding Process)
- PRE 64105 หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์ 1 (1-0-3)  
(Fundamental of Flux-cored Arc Welding Process)
- PRE 64106 หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กใต้ฟลักซ์ 1 (1-0-3)  
(Fundamental of Submerged-Arc Welding Process)
- PRE 64107 กระบวนการเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน และการบัดกรี 1 (1-0-3)  
(Gas Welding, Brazing and Soldering Process)

PRE 64108	การเตรียมรอยต่อสำหรับงานเชื่อม (Welding Joint and Preparation)	1 (1-0-3)
PRE 64109	กระบวนการเชื่อมด้วยความต้านทาน (Resistance Welding Process)	1 (1-0-3)
PRE 64110	กระบวนการเชื่อมด้วยเลเซอร์ (Laser Welding)	1 (1-0-3)
PRE 64111	กระบวนการเชื่อมสมัยใหม่ (Modern Joining Processes)	1 (1-0-3)
PRE 64112	หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อม (Robotics and Automation for Welding)	1 (1-0-3)
PRE 64113	การวิเคราะห์อาร์กและการถ่ายโอนโลหะ <sup>1</sup> (Arc and Metal Transfer Analysis)	1 (1-0-3)
PRE 64114	การแปรรูปวัสดุด้วยเลเซอร์ (Laser Materials Processing)	1 (1-0-3)
PRE 64115	ฟิสิกส์ของอาร์กและแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับการเชื่อม (Arc Physics and Welding Power Source)	3 (2-2-6)

### ข3.3 กลุ่มวิชาวัสดุศาสตร์และโลหะวิทยาการเชื่อม

#### (Materials Sciences and Welding Metallurgy)

PRE 64201	กระบวนการผลิตและการจำแนกประเภทของเหล็กกล้า (Manufacturing of Metal and Classification of Steels)	1 (1-0-3)
PRE 64202	แผนภูมิของเฟสและกรรมวิธีทางความร้อนของวัสดุกลุ่มเหล็ก (Phase Diagrams and Heat Treatment of Ferro-Alloys)	1 (1-0-3)
PRE 64203	การทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ (Destructive Testing of Materials)	1 (1-0-3)
PRE 64204	โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน (Welding Metallurgy: Carbon Steel)	1 (1-0-3)
PRE 64205	โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง (Welding Metallurgy: High Strength Steel)	1 (1-0-3)
PRE 64206	โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม (Welding Metallurgy: Stainless Steel)	3 (3-0-9)
PRE 64207	โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าทนความร้อนสูง (Welding Metallurgy: Heat Resistance Steel)	1 (1-0-3)
PRE 64208	โลหะวิทยาการเชื่อมวัสดุผสมออกกลุ่มเหล็ก	1 (1-0-3)

	(Welding Metallurgy: Non-Ferrous Alloys)	
PRE 64209	โลหะวิทยาการเชื่อมอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมอัลลอยด์ (Welding Metallurgy: Aluminum and Aluminum Alloys)	1 (1-0-3)
PRE 64210	กลไกการเกิดการแตกร้าวของวัสดุและการซ่อม (Cracking Phenomena and Repair)	1 (1-0-3)
PRE 64211	หลักการของการกัดกร่อนและการสึกหรอในวัสดุ (Introduction To Corrosion and Wear in Materials)	3 (3-0-9)
PRE 64212	การทดสอบความสามารถในการเชื่อม (Weldability Testing)	1 (1-0-3)
PRE 64213	การเตรียมชิ้นงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค (Specimen Preparation for Microstructure Analysis)	2 (1-2-4)
PRE 64214	การลอกลายโครงสร้างจุลภาคของวัสดุโลหะขั้นพื้นฐาน (Basic Replica Testing of Metallic Microstructure)	2 (1-2-4)

### ข3.4 กลุ่มวิชาการออกแบบงานเชื่อม (Welding Design)

PRE 64301	หลักการออกแบบงานเชื่อมทางวิศวกรรม (Fundamental of Engineering Welding Design)	1 (1-0-3)
PRE 64302	การออกแบบและพฤติกรรมของงานเชื่อมภายใต้ภาระงาน (Design and Behavior of Weldment Under Loading)	1 (1-0-3)
PRE 64303	การออกแบบโครงสร้างงานเชื่อม (Design of Welded Structure)	1 (1-0-3)
PRE 64304	พฤติกรรมของโครงสร้างงานเชื่อมภายใต้ภาระงานพลวัต (Behavior of Welded Structures under Cyclic Loading)	1 (1-0-3)
PRE 64305	การจำลองแบบงานเชื่อมด้วยคอมพิวเตอร์ (Computerized Welding Simulation)	1 (1-0-3)
PRE 64306	การออกแบบงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์รับแรงดันเบื้องต้น (Basic Design of Welded Pressure Equipment)	1 (1-0-3)
PRE 64307	การออกแบบงานเชื่อมสำหรับงานอะลูมิเนียม (Design of Welded Aluminum Alloy Works)	1 (1-0-3)
PRE 64308	กลไกการวิบัติของงานเชื่อม (Fracture Mechanics in Welding)	1 (1-0-3)

### ข3.5 กลุ่มวิชาการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงานเชื่อม

#### (Welding Test and Quality Control)

PRE 64401	การควบคุมคุณภาพในงานเชื่อม	1 (1-0-3)
-----------	----------------------------	-----------

	(Quality Control of Welding)	
PRE 64402	การทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพพื้นฐาน (Introduction to Non-Destructive Testing)	1 (1-0-3)
PRE 64403	วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพบนพื้นผิว (Surface Methods of Non-Destructive Testing)	1 (1-0-3)
PRE 64404	การทดสอบด้วยสารแทรกซึม (Liquid Penetrant Testing)	3 (2-2-6)
PRE 64405	การทดสอบด้วยผงแม่เหล็ก (Magnetic Particle Testing)	3 (2-2-6)
PRE 64406	การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง (Ultrasonic Testing)	3 (2-2-6)
PRE 64407	การทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี (Radiographic Testing)	3 (2-2-6)
PRE 64408	การทดสอบด้วยกระแสไฟฟ้าในตัวนำ (Eddy Current Testing)	3 (2-2-6)
PRE 64409	การทดสอบด้วยอะคูสติกอัมฟิสัน (Acoustic Emission Testing)	3 (2-2-6)
PRE 64410	ผู้ตรวจสอบการเชื่อมและการรับรองความสามารถ (Welding Inspector and Qualification)	3 (2-2-6)
PRE 64411	เครื่องจับยึดและการควบคุมการบิดตัวในงานเชื่อม (Welding Fixtures and Distortion Control)	1 (1-0-3)
PRE 64412	การจัดการในงานเชื่อม (Welding Management)	1 (1-0-3)
PRE 64413	การวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนในลวดเชื่อม (Hydrogen Analysis in Welding Consumables)	1 (1-0-3)
PRE 64414	กรณีศึกษาการผลิตงานเชื่อมและขั้นรูปโลหะ (Welding and Fabrication Case Study)	1 (1-0-3)
<b>ข3.6 กลุ่มวิชาความปลอดภัยในงานเชื่อม (Welding Safety)</b>		
PRE 64501	ความปลอดภัยในงานเชื่อมเพื่อสาธารณะ (Welding Safety for Publics)	1 (1-0-3)

#### **ข4. หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์**

##### **ข4.1 กลุ่มวิชาหัวข้อศึกษาพิเศษ (Special Topics)**

PRE 65001	หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 1 (Special Topics in Mechatronics Engineering I)	1 (1-0-3)
PRE 65002	หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2 (Special Topics in Mechatronics Engineering II)	1 (1-0-3)

##### **ค. วิทยานิพนธ์และการค้นคว้าอิสระ**

แผนการศึกษาที่ 1 แบบวิชาการ (วิทยานิพนธ์)	12 หน่วยกิต
แผนการศึกษาที่ 2 แบบวิชาซีพ (การค้นคว้าอิสระ)	6 หน่วยกิต

PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	12 (0-24-36)
PRE 69002	การค้นคว้าอิสระ (Independence study)	6 (0-12-18)

##### **ง. หมวดวิชาภาษาอังกฤษ**

ไม่นับหน่วยกิต

LNG 550	วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (Remedial English Course for Post Graduate Students)	2 (1-2-6) S/U
LNG 600	วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตร สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (In-sessional English Course for Post Graduate Students)	3 (2-2-9) S/U

**หมายเหตุ** นักศึกษาต้องเรียนวิชา LNG 550 และ/หรือ LNG 600 และ/หรือได้รับการยกเว้น ทั้งนี้  
ขึ้นอยู่กับ ประกาศ มจธ. เรื่อง การจัดการเรียนการสอนวิชาภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับ  
บริบูรณ์ พ.ศ. 2564

## แผนการศึกษา

### แผนการศึกษาที่ 1 แบบวิชาการ (วิทยานิพนธ์)

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
PRE 61001 (การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในภาคการผลิต) (Digital Transformation in Manufacturing)	1 (1-0-3)
PRE 61002 หลักการของแนวทางปฏิบัติทางอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน (Principles of Sustainable Industrial Practices)	1 (1-0-3)
PRE 61003 ทักษะตรรกะวิศวกรรมและการแก้ปัญหา (Engineering Logic and Problem-Solving Skills)	1 (1-0-3)
PRE 61005 สถิติวิศวกรรม (Engineering statistics)	1 (1-0-3)
PRE 61009 สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1 (1-0-3)
PRE xxxxx วิชาเลือก 1 (Elective I)	1 (1-0-3)
PRE xxxxx วิชาเลือก 2 (Elective II)	1 (1-0-3)
PRE xxxxx วิชาเลือก 3 (Elective III)	1 (1-0-3)
PRE xxxxx วิชาเลือก 4 (Elective IV)	1 (1-0-3)
PRE xxxxx วิชาเลือก 5 (Elective V)	1 (1-0-3)

รวม 10 (10-0-30)

ชั่วโมง /สัปดาห์ = 40

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
PRE 61008 ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	1 (1-0-3)

PRE xxxxx วิชาเลือก 6 (Elective VI)	1 (1-0-3)
PRE xxxxx วิชาเลือก 7 (Elective VII)	1 (1-0-3)

PRExxxxx	วิชาเลือก 8 (Elective VIII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 9 (Elective IX)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 10 (Elective X)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 11 (Elective XI)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 12 (Elective XII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 13 (Elective XIII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 14 (Elective XIV)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 15 (Elective XV)	1 (1-0-3)
		รวม 11 (11-0-33)
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 44

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
PRE 61004	กลยุทธ์ผู้นำและการบริหารอย่างมีประสิทธิผล (Leadership Strategy and Effective Management)	1 (1-0-3)
PRE 61006	สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 16 (Elective XVI)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 17 (Elective XVII)	1 (1-0-3)
PRE 69001	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6 (0-12-24)
		รวม 10 (4-12-36)
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 52

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
PRE 61007 สัมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1 (1-0-3)	
PRE 69010 สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1 (1-0-3)	
PRE 69001 วิทยานิพนธ์ (Thesis)	6 (0-12-24)	
		รวม 8 (2-12-30)
		ชั่วโมง /สัปดาห์ = 44

#### แผนการศึกษาที่ 2 แบบวิชาชีพ (การค้นคว้าอิสระ)

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
PRE 61001 การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในภาคการผลิต (Digital Transformation in Manufacturing)	1 (1-0-3)	
PRE 61002 หลักการของแนวทางปฏิบัติทางอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน <sup>1</sup> (Principles of Sustainable Industrial Practices)	1 (1-0-3)	
PRE 61003 ทักษะตรรกะวิศวกรรมและการแก้ปัญหา (Engineering Logic and Problem-Solving Skills)	1 (1-0-3)	
PRE 61005 สถิติวิศวกรรม (Engineering statistics)	1 (1-0-3)	
PRE 61009 สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering I)	1 (1-0-3)	
PRExxxxx วิชาเลือก 1 (Elective I)	1 (1-0-3)	
PRExxxxx วิชาเลือก 2 (Elective II)	1 (1-0-3)	
PRExxxxx วิชาเลือก 3 (Elective III)	1 (1-0-3)	
PRExxxxx วิชาเลือก 4 (Elective IV)	1 (1-0-3)	
PRExxxxx วิชาเลือก 5 (Elective V)	1 (1-0-3)	
		รวม 10 (10-0-30)

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 40

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
PRE 61008 ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 6 (Elective VI)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 7 (Elective VII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 8 (Elective VIII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 9 (Elective IX)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 10 (Elective X)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 11 (Elective XI)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 12 (Elective XII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 13 (Elective XIII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 14 (Elective XIV)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 15 (Elective XV)	1 (1-0-3)
	รวม 11 (11-0-33)

ชั่วโมง / สัปดาห์ = 44

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1	จำนวนหน่วยกิต
PRE 61004 กลยุทธ์ผู้นำและการบริหารอย่างมีประสิทธิผล (Leadership Strategy and Effective Management)	1 (1-0-3)
PRE 61006 สัมมนาการวิจัย 1 (Research Seminar I)	1 (1-0-3)
PRExxxxx วิชาเลือก 16	1 (1-0-3)

	(Elective XVI)	
PRExxxxx	วิชาเลือก 17 (Elective XVII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 18 (Elective XVIII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 19 (Elective XIX)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 20 (Elective XX)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 21 (Elective XXI)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 22 (Elective XXII)	1 (1-0-3)
PRExxxxx	วิชาเลือก 23 (Elective XXIII)	1 (1-0-3)
PRE69002	การค้นคว้าอิสระ <sup>(Independent Study)</sup>	1 (0-2-4)
		รวม 11 (10-2-34)
		ชั่วโมง / สัปดาห์ = 46

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2	จำนวนหน่วยกิต
PRE61007 สมมนาการวิจัย 2 (Research Seminar II)	1 (1-0-3)
PRE69010 สมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2 (Seminar in Industrial and Manufacturing Systems Engineering II)	1 (1-0-3)
PRE69002 การค้นคว้าอิสระ <sup>(Independent Study)</sup>	5 (0-10-20)
	รวม 7 (2-10-26)
	ชั่วโมง / สัปดาห์ = 38

## รายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ (Unit of Learning) ในหลักสูตร

### หมวดวิชาภาษาอังกฤษ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล LNG550

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วิชาปรับพื้นภาษาอังกฤษสำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

(ภาษาอังกฤษ): Remedial English Course for Post Graduate Students

จำนวนหน่วยกิต: 2 (1-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษและทักษะที่จำเป็นของนักศึกษาเพื่อให้อยู่ในระดับที่สามารถเข้าเรียน วิชา LNG 600 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักศึกษาเกิดความมั่นใจในการใช้ภาษาอังกฤษ ในด้านเนื้อหาวิชา ไม่ได้กำหนดเนื้อหาที่แน่นอน แต่มุ่งเน้นการแก้ไขปัญหาการเรียนภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเฉพาะประเด็นที่นักศึกษามีปัญหามากที่สุด นอกจากนี้ยังส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้การจัดการการเรียนด้วยตนเอง อันเป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ โดยไม่ต้องพึ่งครุภัณฑ์

The purpose of this remedial English course is to help new students prepare for their coursework in their respective postgraduate programs. Students will be able to review their basic language skills as well as develop learning skills and new skills in the areas of academic reading, writing, listening and speaking. In addition, a part of the course is devoted to self-study to enable the students to analyze their strengths and weaknesses and be responsible for improving those areas where they feel improvement is needed.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

- เข้าใจกระบวนการทำงานและสามารถถอดค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง
- สามารถนำความรู้ด้านการค้นคว้าด้วยตนเองไปปรับใช้กับการทำงานได้อย่างเหมาะสม
- สามารถใช้ความรู้ด้านการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองไปแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล
- สามารถคิดวิเคราะห์และวิพากษ์ได้อย่างมีเหตุผล
- สามารถทำงานเป็นทีมได้ มีการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
- สามารถใช้เทคโนโลยีเพื่อการสืบค้นข้อมูลและการสื่อสารได้ดี
- สามารถถอดค้นคว้าหาข้อมูลที่ทันสมัย รู้เท่าทันเหตุการณ์จากสื่อออนไลน์
- สามารถใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- สามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ต่างๆ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล LNG 600

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วิชาภาษาอังกฤษระหว่างการเรียนในหลักสูตรสำหรับนักศึกษา  
ระดับบัณฑิตศึกษา

(ภาษาอังกฤษ): In-sessional English Course for Post Graduate Students

จำนวนหน่วยกิต: 3 (2-2-9)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาปรับพื้นฐานภาษาอังกฤษ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: LNG 550

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่เกี่ยวข้องกับการเรียนของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยเน้นทักษะการฝึกปฏิบัติ แต่ไม่เน้นหนักที่เนื้อหาไวยากรณ์โดยตรง รายวิชานี้มุ่งเน้นการใช้ภาษาอังกฤษที่ตรงกับความต้องการในการใช้ภาษาของนักศึกษา โดยเฉพาะด้านการอ่านและการเขียนซึ่งนักศึกษาต้องใช้ในการทำงาน ในรายวิชานักศึกษาจะได้ฝึกปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงการตั้งแต่การหาข้อมูลอ้างอิง จนถึงการเขียนรอบสุดท้าย นอกจากนี้ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กลยุทธ์การเรียนเพื่อฝึกทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง เพื่อนำไปใช้ในการสื่อสารที่แท้จริงนอกห้องเรียนต่อไป

This course aims to develop English language skills relevant to mature students in Graduate Degree Programs in Engineering, Science and Technology. It will be based on practical skills, but will not be yet another grammar course. Rather its focus will be on the real language demands, particularly in reading and writing, faced by students in the course of their studies. It is project-focused and simulates the stages in preparing and presenting research, from finding references to writing a final draft. The course will equip students with language learning strategies to facilitate ongoing autonomous learning and will emphasize language use not U.S. American, real communication not classroom practice.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

1. ความรู้รอบในศาสตร์/เนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง
2. การนำความรู้มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์/งานที่รับผิดชอบ
3. การแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และเหตุผล
4. การคิดวิเคราะห์ และการวิพากษ์
5. การคิดเชิงสร้างสรรค์
6. การทำงานเป็นทีม
7. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสืบค้นข้อมูล
8. การใช้ภาษาอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
9. การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์

## **หมวดวิชาบังคับ**

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61001

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเปลี่ยนแปลงทางดิจิทัลในภาคการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Digital Transformation in Manufacturing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของการแปลงสู่ระบบดิจิทัล ระบบการผลิตอัจฉริยะ การวิเคราะห์ข้อมูล ความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ การนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต และความยั่งยืนในการผลิต กรณีศึกษาและการประยุกต์ใช้การแปลงสู่ระบบดิจิทัลในการผลิต กรณีศึกษา Global Lighthouse Network

Principles of digitalization. Smart manufacturing systems. Data analytics. Cybersecurity. Implementing these technologies to improve efficiency, productivity, and sustainability in manufacturing. Practical case studies and applications of digital transformations in manufacturing. Case study of Global Lighthouse Network.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการของการระบบดิจิทัลกับงานด้านการผลิต

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61002

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการของแนวทางปฏิบัติทางอุตสาหกรรมที่ยั่งยืน

(ภาษาอังกฤษ): Principles of Sustainable Industrial Practices

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การบอนฟุตพรินท์และการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์และกระบวนการ เทคโนโลยีสะอาด การผลิตเพื่อสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม การพิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมไปพร้อมๆ กัน การประยุกต์หลักการความยั่งยืนเพื่อการปรับปรุงในกระบวนการและการวางแผน การพิจารณาอยุทธศาสตร์ และความเสี่ยง

Carbon footprint and life cycle assessment of product and process. Green and clean technology. Green productivity in industry. Simultaneous consideration of economic,

environmental and social perspectives. Applications of sustainability concept in process improvement and planning. Strategic and risk considerations.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประยุกต์ใช้หลักการความยั่งยืนในด้านการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ และสังคม เพื่อการปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างมีจิตสำนึกระบามีภูมิคุณภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61003

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ทักษะตรรกะวิเคราะห์และแก้ปัญหา

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Logic and Problem-Solving Skills

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของการใช้เหตุผลเชิงตรรกะและการคิดวิเคราะห์ การระบุปัญหา การกำหนดกรอบ และการวิเคราะห์หาสาเหตุ เทคนิคการพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและการคิดอย่างสร้างสรรค์ การประเมินความเสี่ยงและการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน กรณีศึกษาจากอุตสาหกรรม

Principles of logical reasoning and analytical thinking. Problem identification, framing, and root cause analysis. Solution development techniques and creative thinking strategies. Risk assessment and decision-making under uncertainty. Case studies from industry.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถนำหลักการของการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการระบุปัญหาและการแก้ปัญหา

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61004

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลยุทธ์ผู้นำและการบริหารอย่างมีประสิทธิผล

(ภาษาอังกฤษ): Leadership Strategy and Effective Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

วิธีสื่อสารให้ได้ผล บริหารความเปลี่ยนแปลงอย่างมีกลยุทธ์ บริหารเวลาเพื่อผลลัพธ์ที่ดีที่สุด เทคนิครับมือความขัดแย้ง กลยุทธ์ผู้นำ นำทีมก้าวผ่านการเปลี่ยนแปลง วิธีเจรจาต่อรองให้ได้ผล พิมพ์เขียวแห่งความสำเร็จของทีม วิธีสร้างฉันทามติ วิธีคิดแบบผู้นำ วิธีปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานให้ดีขึ้น การเพิ่มความพร้อมรับผิดและรับผิดชอบ เทคนิคเพื่อสร้างกำลังใจและแรงกระตุ้น

Communication with impact. Managing strategic change. Managing time for maximum results. Conflict resolution techniques. Leadership strategies. Lead your team through change. The road to negotiating success. Create a blueprint for team success. How to create consensus. The leader's mindset. How to improve workplace performance. Increase accountability and responsibility. Techniques to increase morale and motivation

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถถูกรณาการความรู้และทักษะด้านการสื่อสาร ความเป็นผู้นำ และการบริหารจัดการ เพื่อเปลี่ยนแปลง แก้ไขปัญหา และพัฒนาประสิทธิภาพการทำงาน อย่างมีจริยธรรมและความรับผิดชอบ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61005

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): สติติวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Engineering Statistics

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การใช้วิธีการและเทคนิคทางสถิติเพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

Test of hypothesis. Analysis of variance. Using statistical methodology and techniques as a tool in problem solving.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประยุกต์ใช้วิธีการ เทคนิค และโปรแกรมทางสถิติในการแก้ปัญหาทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบการผลิต โดยสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดและข้อมูลที่มี

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61006

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): สัมมนาการวิจัย 1

(ภาษาอังกฤษ): Research Seminar I

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

จรรยาบรรณของการวิจัย การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและการทบทวนวรรณกรรม การอ้างอิงที่มาของข้อมูล การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต ทักษะการนำเสนอและการอภิปรายงาน

Research ethics. Critical reading and literature review. Citation. Presentation and discussion of the selected topics in Industrial and Manufacturing Systems Engineering. Presentation and discussion skills.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถนำเสนอและอภิปรายผลการวิจัยในหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้องทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตอย่างมีวิจารณญาณ ปฏิบัติตามหลักจรรยาบรรณการวิจัยและการอ้างอิงทางวิชาการอย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61007

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): สัมมนาการวิจัย 2

(ภาษาอังกฤษ): Research Seminar II

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

การนำเสนอและอภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต การวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูล การนำเสนอความคืบหน้าของงานค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์ การเขียนเชิงเทคนิคสำหรับการตีพิมพ์ การเขียนงานค้นคว้าอิสระและวิทยานิพนธ์

Presentation and discussion of the selected topics in Industrial and Manufacturing Systems Engineering. Analyzing and discussing data. Presentation on the progress of independent study and thesis research. Technical writing for publication. Independent study and Thesis writing.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถสื่อสารผลการวิจัยทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพผ่านการนำเสนอ อภิปราย และการเขียนเชิงเทคนิคตามมาตรฐานวิชาการ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61008

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ระเบียบวิธีการวิจัย

(ภาษาอังกฤษ): Research Methodology

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การตั้งโจทย์งานวิจัย การเขียนข้อเสนอโครงการ กระบวนการทำวิจัย การวางแผนและการประเมินงานวิจัย

Research problems identification. Research proposal writing. Research procedure.  
Research plan and assessment.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถกำหนดโจทย์วิจัยและจัดทำข้อเสนอของงานวิจัยทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตอย่างเป็นระบบอย่างมีจริยธรรม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61009

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1

(ภาษาอังกฤษ): Seminar in Industrial and Manufacturing Systems

Engineering I

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัจจุบันและที่เกิดขึ้นใหม่ในวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตผ่านการแลกเปลี่ยนกับผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมพร้อมการอภิปรายเชิงลึก แนวโน้มในปัจจุบัน ความท้าทาย และนวัตกรรมในสาขานี้ รวมถึงกรณีศึกษาจริงที่นำเสนอโดยวิทยากรรับเชิญที่มีประสบการณ์ การพัฒนาทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหา การประยุกต์ใช้ความรู้ทางทฤษฎีในสถานการณ์ปฏิบัติ

Understanding of current and emerging issues in industrial and manufacturing systems engineering through interaction with industry experts and in-depth discussions. current trends, challenges and innovations in the field, and case studies based on real-world industrial issues presented by guest lectures from experienced professionals. Development of analytical and problem-solving skills. Applying theoretical knowledge to practical scenarios.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์การประยุกต์ใช้ความรู้และเทคโนโลยีทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 61010

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): สัมมนาวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2

(ภาษาอังกฤษ): Seminar in Industrial and Manufacturing Systems

Engineering II

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาบังคับ

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ความเข้าใจในบทบาทของการบริหารจัดการในวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตผ่านการแลกเปลี่ยนกับผู้นำในอุตสาหกรรมและผู้เชี่ยวชาญพร้อมการอภิปรายเชิงลึก ความท้าทายและกลยุทธ์ในการบริหารจัดการระบบการผลิตสมัยใหม่ ภาวะผู้นำในด้านวิศวกรรม การจัดการการเปลี่ยนแปลง การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และกรณีศึกษาที่เน้นมุมมองด้านการบริหารจัดการซึ่งได้รับการนำเสนอโดยวิทยากรรับเชิญผู้มีประสบการณ์ การนำความรู้ทางทฤษฎีไปใช้ในสถานการณ์การบริหารจัดการจริง

Understand the management roles within industrial and manufacturing systems engineering through interaction with industry leaders and experts and in-depth discussions. The managerial challenges and strategies involved in modern manufacturing systems. Leadership in engineering, change management, strategic decision-making, and case studies emphasize the managerial perspective presented by guest lectures from experienced professionals. Applying theoretical knowledge to real-world management scenarios.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์แนวคิดและกลยุทธ์การบริหารจัดการเพื่อแก้ไขปัญหาและตัดสินใจในสถานการณ์การบริหารจัดการจริงได้อย่างมีจริยธรรมและมีประสิทธิภาพ

**หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต**

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62001

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Industrial and Manufacturing Systems

Engineering I

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ศึกษาหัวข้อใหม่ๆ ที่ทันสมัยและกำลังเป็นที่สนใจในวงการวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต รายละเอียดของวิชาจะทำการกำหนดขึ้นมาตามหัวข้อที่ศึกษา

Study on modern and interesting topics in the industrial and manufacturing systems engineering. Course description to be drawn with respect to the study topics given.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 1

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62002

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Industrial and Manufacturing Systems

Engineering II

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ศึกษาหัวข้อใหม่ๆ ที่ทันสมัยและกำลังเป็นที่สนใจในวงการวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต รายละเอียดของวิชาจะทำการกำหนดขึ้นมาตามหัวข้อที่ศึกษา

Study on modern and interesting topics in the industrial and manufacturing systems engineering. Course description to be drawn with respect to the study topics given.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต 2

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62101

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเขียนโปรแกรมสำหรับการประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Programming for Industrial Applications

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ภาษาการเขียนโปรแกรมและกรอบการใช้งานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ และรูปแบบสำหรับระบบอุตสาหกรรม การพัฒนาสคริปต์อ็อกโนมัติและอัลกอริทึมสำหรับการควบคุม เทคนิคการรวมข้อมูล การประมวลผล และการแสดงข้อมูล

Programming languages and frameworks relevant to industrial applications. Software architecture and design patterns for industrial systems. Development of automation scripts and control algorithms. Data acquisition, processing, and visualization techniques.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถพัฒนาอัลกอริทึมและโปรแกรมสำหรับงานที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62102

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบผลิตภัณฑ์ขั้นสูง

(ภาษาอังกฤษ): Advanced Product Design

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การออกแบบผลิตภัณฑ์และกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง การออกแบบที่เน้นผู้ใช้และการทดสอบ การใช้งาน เทคนิคและเครื่องมือสำหรับการสร้างต้นแบบ การเลือกวัสดุและแนวทางการออกแบบที่ยั่งยืน การออกแบบเพื่อการผลิต การวิเคราะห์ตลาดและการจัดการวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์

Product design methodologies and relevant processes. User-centered design principles and usability testing. Prototyping techniques and tools. Material selection and sustainable design practices. Design for manufacturability. Market analysis and product lifecycle management.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เน้นความยั่งยืนอย่างมีความเป็นไปได้และสร้างสรรค์ ใช้งานได้จริง และเหมาะสมกับกระบวนการผลิต พร้อมทั้งวิเคราะห์วงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์ได้

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62103

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กรรมวิธีการผลิตขั้นสูง

(ภาษาอังกฤษ): Advanced Manufacturing Processes

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ภาพรวมของกระบวนการผลิตแบบดั้งเดิมและขั้นสูง (เช่น การผลิตแบบเติมเนื้อ การตัด และกระบวนการไฮบริด) วัสดุขั้นสูงและการประยุกต์ใช้ในการผลิต

Overview of traditional and advanced manufacturing processes (e.g., additive manufacturing, subtractive manufacturing, and hybrid processes). Advanced materials and their applications in manufacturing.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกกรรมวิธีการผลิตที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขการผลิตต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62104

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์ระบบการผลิตสมัยใหม่

(ภาษาอังกฤษ): Analysis of Modern Manufacturing Systems

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การแบ่งประเภทของระบบการผลิต หลักการพัฒนาระบบการผลิตให้เป็นระบบสมัยใหม่ การผลิตแบบเชลล์เดียว การผลิตแบบหลายเชลล์ เทคโนโลยีการจัดกลุ่ม ระบบการผลิตแบบยืดหยุ่น สายการประกอบด้วยมือ สายการผลิตแบบต่อเนื่อง

Classification of manufacturing systems. Development of modern manufacturing systems. Single manufacturing cell (SMC). Cellular manufacturing. Group technology. Flexible manufacturing system. Manual assembly line. Transfer lines.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถออกแบบระบบการผลิตที่เหมาะสมกับลักษณะของกระบวนการผลิตและความต้องการของอุตสาหกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62105

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเตรียมข้อมูลสำหรับการจัดการอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Data Preprocessing for Industrial Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ภาพรวมของประเภทและโครงสร้างข้อมูลในบริบทอุตสาหกรรม วิธีการและเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล เทคนิคการทำความสะอาดข้อมูล วิธีการแปลงข้อมูล การรักษาความสมบูรณ์และความปลอดภัยของข้อมูล

Overview of data types and structures in industrial contexts. Data collection methods and tools. Data cleaning techniques. Data transformation methods. Maintaining data integrity and security.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถเตรียมข้อมูลที่มีคุณภาพอย่างໂປຣ່າສີເພື່ອໃຊ້ໃນກາວົຄຣາທ໌ແລະສັບສັນກາຮັດສິນໃຈໃນກາຈັດກາເຊີງອຸດສາຫກຮົມແລະເຂີງຮຽກສິນ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62106

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ວິເຄຣາທີວິທາຂໍ້ອມູລສໍາຫັບກາຈັດກາອຸດສາຫກຮົມ

(ภาษาอังกฤษ): Data Analytics for Industrial Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: ວິຊາເລືອກ

รายวิชา/โมดูล ທີ່ຕ້ອງເຮັດວຽກ: ໄນມີ

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ກາວົຄຣາທ໌ທາງສົດທິແລະການສ້າງແບບຈຳລອງເຊີງທຳນາຍສໍາຫັບກາໃຊ້ຈຳນວນໃນອຸດສາຫກຮົມ ເຖິງນິຍົມ  
ແລະເຄື່ອງນິຍົມໃນການແສດງຂໍ້ອມູລ ກຣົມສຶກຫາທີ່ເກີ່າວ່າຂອງກັບກາຮັດສິນໃຈໃນອຸດສາຫກຮົມ

Statistical analysis and predictive modeling for industrial applications. Data visualization techniques and tools. Case studies on data-driven decision-making in industries.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

ສາມາຄະວິເຄຣາທ໌ຂໍ້ອມູລແລະສ້າງແບບຈຳລອງເຊີງທຳນາຍເພື່ອສັບສັນກາຮັດສິນໃຈໃນກາຈັດກາເຊີງ  
ອຸດສາຫກຮົມແລະເຂີງຮຽກສິນຢ່າງມີປະສິທິພິກາພ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62107

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ກາຣປະຍຸກຕີໃຊ້ກາຣເຮັດວຽກຂອງເຄື່ອງໃນກາກກາຮັດສິນ

(ภาษาอังกฤษ): Machine Learning Applications in Manufacturing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: ວິຊາເລືອກ

รายวิชา/โมดูล ທີ່ຕ້ອງເຮັດວຽກ: ໄນມີ

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ແນວຄິດແລະອັກອົບທຶນກາຮັດວຽກຂອງເຄື່ອງຈັກ ກາຣຽບຮົມຂໍ້ອມູລແລະກາປະມວລຜລເບື້ອງຕົນ  
ສໍາຫັບກາໃຊ້ຈຳນວນໃນກາກກາຮັດສິນ ເຖິງນິຍົມໄດ້ມີຜູ້ສອນແລະໄມ່ມີຜູ້ສອນໃນກາກກາຮັດສິນ ກຣົມສຶກຫາການນຳກາ  
ເຮັດວຽກຂອງເຄື່ອງຈັກໄປໃຫ້ໃນກາກກາຮັດສິນ

Machine learning concepts and algorithms. Data collection and preprocessing for manufacturing applications. Supervised and unsupervised learning techniques in manufacturing. Case studies of ML implementations in the manufacturing sector.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถนำหลักการและอัลกอริทึมของการเรียนรู้ของเครื่องไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62108**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในอุตสาหกรรม

**(ภาษาอังกฤษ):** Industrial Applications of Artificial Intelligence

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

พื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ การตัดสินใจตามข้อมูลในงานอุตสาหกรรม ปัญญาประดิษฐ์สำหรับการบำรุงรักษาเชิงคาดการณ์ การควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบข้อบกพร่องโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) สำหรับการทำงานอัตโนมัติและการวิเคราะห์ข้อมูล ข้อควรพิจารณาทางจริยธรรมและความท้าทายในการนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในอุตสาหกรรม

Fundamentals of artificial intelligence. Data-driven decision-making in industrial applications. AI techniques for predictive maintenance. Quality control and defect detection using AI. Natural language processing (NLP) for process automation and data analysis. Ethical considerations and challenges of implementing AI in industry.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถนำหลักการและเทคนิคของปัญญาประดิษฐ์ไปใช้ในการพัฒนาการผลิตและการตัดสินใจในภาคอุตสาหกรรมอย่างสร้างสรรค์และมีจริยธรรม

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62109**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** เทคโนโลยีโรงงานอัจฉริยะ

**(ภาษาอังกฤษ):** Smart Factory Technologies

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ภาพรวมของอุตสาหกรรม 4.0 และวิวัฒนาการของการผลิตอัจฉริยะ การใช้งานอินเทอร์เน็ตของสิริพลัง (IoT) ในสภาพแวดล้อมของโรงงาน ระบบไซเบอร์-พิสิคัลและบทบาทของระบบเหล่านี้ในโรงงานอัจฉริยะ การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการตัดสินใจด้านการผลิต ฝ่าแฝดทางดิจิทัลและการจำลองในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การพิจารณาความปลอดภัยทางไซเบอร์ในระบบการผลิตอัจฉริยะ

Overview of Industry 4.0 and the evolution of smart manufacturing. Internet of Things (IoT) applications in factory environments. Cyber-physical systems and their role in smart factories. Big data analytics for manufacturing decision-making. Digital twins and simulation in production optimization. Cybersecurity considerations in smart manufacturing systems.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้แนวคิดและเทคโนโลยีของโรงงานอัจฉริยะในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอย่างมีความเป็นไปได้

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62110

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการทำงานอัตโนมัติ  
(ภาษาอังกฤษ): Industrial Robotics and Automation

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

พื้นฐานของระบบอัตโนมัติในอุตสาหกรรม ตัวควบคุมพีแอลซี (PLCs) และการเขียนโปรแกรม เช่นเซอร์และตัวกระตุ้นในระบบอัตโนมัติ หุ่นยนต์อุตสาหกรรมและการใช้งาน อินเทอร์เฟสมนุษย์กับเครื่องจักร (HMs) และระบบ SCADA หลักการพื้นฐานของการควบคุมกระบวนการ การแนะนำสู่ระบบอินเทอร์เน็ตของสิริพลังในอุตสาหกรรม (IIoT) ระบบและมาตรฐานความปลอดภัยในระบบอัตโนมัติ

Fundamentals of industrial automation. Programmable Logic Controllers (PLCs) and their programming. Sensors and actuators in automated systems. Industrial robotics and their applications. Human-Machine Interfaces (HMs) and SCADA systems. Basic principles of process control. Introduction to Industrial Internet of Things (IIoT). Safety systems and standards in automation

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถนำหลักการและเทคโนโลยีระบบอัตโนมัติที่ใช้ในสภาพแวดล้อมการผลิตสมัยใหม่

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62111

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ระบบเมคคาทรอนิกส์ในอุตสาหกรรมสมัยใหม่

(ภาษาอังกฤษ): Mechatronics Systems in Modern Industry

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การแนะนำการออกแบบระบบเมคคาทรอนิกส์ เช่นเซอร์และ การปรับแต่งสัญญาณ ตัวกระตุ้นและ อิเล็กทรอนิกส์กำลัง ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบสมองกลฝังตัว ระบบควบคุมพื้นฐานและวงจรป้อนกลับ การเขื่อมต่อและการเก็บข้อมูล การแนะนำทุนยนต์ การรวมระบบและการแก้ไขปัญหา

Introduction to mechatronic system design. Sensors and signal conditioning. Actuators and power electronics. Microcontrollers and embedded systems. Basic control systems and feedback loops. Interfacing and data acquisition. Introduction to robotics. System integration and troubleshooting

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการของระบบเมคคาทรอนิกส์ในงานด้านการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62112

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): นวัตกรรมรูปแบบธุรกิจสำหรับการผลิตขั้นสูง

(ภาษาอังกฤษ): Business Model Innovation for Advanced Manufacturing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างนวัตกรรมรูปแบบธุรกิจที่ใช้ประโยชน์จากการผลิตขั้นสูงเพื่อสนับสนุน อุตสาหกรรมในกลุ่ม S-Curve ใหม่ของประเทศไทย ทิศทางเทคโนโลยีที่สำคัญ การประยุกต์ใช้หลักการของ Industry 4.0 และการนำร่องงานด้านวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตมาสร้างรูปแบบธุรกิจที่ สามารถแข่งขันได้และยั่งยืนในอุตสาหกรรมใหม่ เช่น อิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และเศรษฐกิจชีวภาพ

Introduction to developing innovative business models that leverage advanced manufacturing systems to support Thailand's New S-Curve industries. Key technological trends. The integration of Industry 4.0 principles and the application of industrial and manufacturing systems engineering frameworks to build competitive and sustainable business models for emerging sectors such as smart electronics, robotics, and bio-economy.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการด้านวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิตในการพัฒนารูปแบบธุรกิจที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในกระบวนการผลิตอย่างมีความเป็นไปได้และสร้างสรรค์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62201

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วิศวกรรมห่วงโซ่อุปทานเชิงกลยุทธ์

(ภาษาอังกฤษ): Strategic Supply Chain Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การเพิ่มประสิทธิภาพและการจัดการห่วงโซ่อุปทานที่ซับซ้อนเพื่อสร้างความได้เปรียบทางการแข่งขันได้แก่ กลยุทธ์ห่วงโซ่อุปทาน การออกแบบเครือข่าย การจัดการความเสี่ยง ความยั่งยืน และการบูรณาการกับเทคโนโลยีดิจิทัล

Optimize and manage complex supply chains to achieve competitive advantage.

Topics include supply chain strategy, network design, risk management, sustainability, and the integration of digital technologies.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการวิศวกรรมห่วงโซ่อุปทานเชิงกลยุทธ์ในการเพิ่มประสิทธิภาพห่วงโซ่อุปทานที่ซับซ้อน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62202

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การจัดการการผลิตและการดำเนินงาน

(ภาษาอังกฤษ): Operations and Production Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

แนวคิดเบื้องต้นของการจัดการการผลิตและการดำเนินงาน กระบวนการผลิตและการวิเคราะห์กระบวนการ การบูรณาการให้บริการ การวางแผนอุปสงค์และอุปทานให้สอดคล้อง การจัดสมดุลสายการผลิต

Introduction to the concept of operations and production management. Process and production analysis. Services processes. Matching demand and supply planning. Assembly line balancing

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์กระบวนการผลิตและจัดสมดุลสายการผลิตโดยใช้วิธีทางคณิตศาสตร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62203

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวางแผนทางอุตสาหกรรมเชิงกลยุทธ์

(ภาษาอังกฤษ): Strategic Industrial Planning

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ธุรกิจการผลิตและกลยุทธ์องค์กร วิธีการวางแผนเชิงกลยุทธ์ ระบบการวางแผนเชิงกลยุทธ์โดยใช้ วิธีการเชิงวิเคราะห์เชิงข้อมูลและเชิงพฤติกรรม

Manufacturing business and corporate strategy. Strategic planning methods. Analytical, informational and behavioral characteristics of strategic planning systems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบแบบแผนกลยุทธ์องค์กรที่เป็นรูปธรรม พร้อมทั้งเข้าใจกระบวนการดำเนินการและการควบคุมแผนเพื่อให้เกิดผลสำเร็จ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62204

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบและวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Design and Analysis of Engineering Experiments

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

แนวคิดและหลักการขั้นพื้นฐานของการออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม การนำการออกแบบการทดลองไปใช้กับปัญหาทางวิศวกรรม วิธีการออกแบบการทดลองแบบต่างๆ

Basic concept and principle of engineering experimental design. Application of experimental design to engineering problems. Experimental design methods.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถออกแบบและวิเคราะห์การทดลองทางวิศวกรรมเพื่อศึกษาผลกระทบของปัจจัยต่างๆ และหาค่าที่เหมาะสมของปัจจัยนั้นๆ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62205

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โจทย์ปัญบที่ของการออกแบบการทดลอง

(ภาษาอังกฤษ): Problems Practice on Experimental Designs

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การฝึกปฏิบัติแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบการทดลองโดยใช้อัลฟ์แวร์ สติ๊ติ การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความผลลัพธ์ และการตัดสินใจในการวิจัยเชิงทดลอง การประยุกต์ใช้เทคนิคทางสถิติในสถานการณ์จริง

Hands-on activities in solving a series of problem sets and projects related to experimental designs using statistical software. Data analysis, result interpretation, and decision making in experimental research. The practical application of statistical techniques in real-world scenarios.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถใช้อัลฟ์แวร์ สติ๊ติอย่างมีจริยธรรมในการออกแบบและวิเคราะห์ผลการทดลองเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62206

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เทคนิคทางสถิติสำหรับการควบคุมกระบวนการ

(ภาษาอังกฤษ): Statistical Process Control Techniques

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

แผนภูมิการควบคุม การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการ การตีความข้อมูลทางสถิติเพื่อบ่งบอกคุณภาพของผลิตภัณฑ์และความเสถียรของกระบวนการ การประยุกต์วิธีการทางสถิติเพื่อรับความผันแปรที่เกิดขึ้นในกระบวนการและดำเนินการแก้ไข

Control charts. Process capability analysis. The interpretation of statistical data to indicate product quality and process stability. The application of statistical methods to detect variations in processes and implement corrective measures.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถใช้เทคนิคทางสถิติในการควบคุมและปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยการวิเคราะห์แผนภูมิควบคุม การประเมินความสามารถของกระบวนการ และสามารถระบุความผันแปรที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และแนวทางแก้ไข

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62207**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** การจัดการคุณภาพโดยรวม

**(ภาษาอังกฤษ):** Total Quality Management

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

องค์ประกอบของการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร แนวคิด หลักการ และความสำคัญของการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร แนวทางในการดำเนินกิจกรรมการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร บทบาทและหน้าที่ของผู้บริหารในกิจกรรมการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร

Elements of Total Quality Management (TQM). Concepts, principles and importances of TQM. Techniques and tools of TQM. Approaches to conduct TQM activities. Roles and duties of management in TQM activities.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคและเครื่องมือของการบริหารคุณภาพทั่วทั้งองค์กร เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและปรับปรุงคุณภาพในองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62208**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** การประกันคุณภาพในภาคการผลิต

**(ภาษาอังกฤษ):** Quality Assurance in Manufacturing

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

แนวคิดเกี่ยวกับคุณภาพ แนวคิดเกี่ยวกับลูกค้าและการบ่งชี้ความต้องการของลูกค้า การแปรน้ำที่ด้านคุณภาพ การประกันคุณภาพสำหรับโรงงานในงานด้านการตลาด งานออกแบบ งานผลิต และงานบริการ หลังการขาย การวางแผนคุณภาพและการตรวจสอบตามด้านคุณภาพ การประยุกต์หลักการและวิธีการทางสถิติกับการประกันคุณภาพ

Quality concept. Customer concept and customer needs identification. Quality function development (QFD). Quality assurance for industries in marketing, design, production and after-sales. Quality planning and quality audit. Application of theory and statistical methods for quality assurance.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์วิธีการทางสถิติเพื่อการประกันคุณภาพอย่างมีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความต้องการและความพึงพอใจของลูกค้า

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62209

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องในภาคการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Continuous Improvement in Manufacturing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวิเคราะห์ความเห็นพ้องกันสำหรับข้อมูลเชิงคุณลักษณะ การวิเคราะห์ระบบการวัด การผลิตแบบลีน ซิกซ์ซิกม่า และไคเซ็น หลักการตรวจสอบและการปฏิบัติ การผลิตเพื่อเป็นระดับโลก บทบาทของผู้นำในการขับเคลื่อนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานอย่างยั่งยืน

Attribute agreement analysis. Measurement system analysis. Lean manufacturing, Six Sigma, and Kaizen. Inspection principle and practice. World class manufacturing. Role of leadership in driving continuous improvement and sustainable operational excellence.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์แนวคิดและเครื่องมือของการผลิตแบบลีน ซิกซ์ซิกม่า และไคเซ็น เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62210

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวางแผนการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Production Planning

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

บทนำเกี่ยวกับระบบการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ความต้องการ การควบคุมวัสดุคงคลัง การวางแผนการผลิตรวม แผนการผลิตหลัก การวางแผนความต้องการวัสดุ

Introduction to production system. Demand forecasting techniques. Inventory control.

Aggregate planning. Master production schedule. Material requirement planning

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับพยากรณ์ความต้องการ วางแผนการผลิตในระดับต่างๆ และวางแผนความต้องการวัสดุอย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62211

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วิธีการจัดตารางการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Production Scheduling Methods

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

แนวคิดเบื้องต้นของการจัดตารางการผลิต คำนิยามและตัวชี้วัดในปัญหาการจัดตารางการผลิต วิธีการการจัดตารางการผลิตสำหรับระบบการผลิตแบบต่างๆ

Introduction to production scheduling. Terminology and performance index in production scheduling problem. Production scheduling methods of different production systems.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถจัดตารางการผลิตโดยใช้วิธีที่เหมาะสมกับระบบการผลิตและสอดคล้องกับตัวชี้วัด

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62212

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การจัดการโลจิสติกส์และการขนส่งแบบบูรณาการ

(ภาษาอังกฤษ): Integrated Logistics and Transportation Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวางแผนโลจิสติกส์ ประเภทของการขนส่ง การออกแบบเครือข่าย การประสานงานระหว่างกิจกรรม logistics ต่างๆ การบูรณาการการจัดการ logistics และการขนส่งเข้ากับการดำเนินงานในห่วงโซ่อุปทาน การเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุน logistics

Logistics planning. Transportation modes. Network design. The coordination between various logistics activities. Integration of logistics and transportation management within supply chain operations. Optimizing logistics efficiency and minimizing costs

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบและบูรณาการระบบ logistics และการขนส่งให้สอดคล้องกับเครือข่ายห่วงโซ่อุปทานอย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62213

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบและบริหารคลังสินค้า

(ภาษาอังกฤษ): Warehouse Design and Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

การวางแผนและบริหารการดำเนินงานคลังสินค้า การทำงานและทรัพยากรของคลังสินค้า การดำเนินงานคลังสินค้า การเลือกสถานที่ การออกแบบ ต้นทุน พื้นที่ และการวางแผนของคลังสินค้า ระบบการจัดวางและการจัดเก็บสินค้า การเลือกและการเติมสินค้าในคลังสินค้า การบรรจุภัณฑ์ ระบบการบริหารคลังสินค้า คลังสินค้าสมัยใหม่

Planning and managing warehouse operations. Warehouse functions and resources. Warehouse operations. Site selection. Warehouse design, costs, space and layout planning. Stock locator and storage systems. Order picking and replenishment in warehouse. Packaging. Warehouse management systems (WMS). Modern Warehouse.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบผังคลังสินค้าและบริหารจัดการคลังสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62214

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์และบริหารความเสี่ยง

(ภาษาอังกฤษ): Risk Analysis and Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

แนวคิดในการประเมินและจัดการกับความเสี่ยงประเภทต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการดำเนินธุรกิจการผลิต การทำความเข้าใจกับธรรมชาติของความเสี่ยง วิธีการวัดความเสี่ยง เครื่องมือและวิธีการที่สามารถนำมาใช้เพื่อการจัดการกับความเสี่ยงประเภทต่างๆ ได้อย่างสอดคล้องกับนโยบายและกลยุทธ์ของกิจการ

Concept of assessment and management of risks in manufacturing business.  
Understanding of the nature of risks. Risk measurement method. Tools and approaches to manage risks according to policies and strategies of business.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้เครื่องมือและวิธีการทางการบริหารความเสี่ยงเพื่อประเมินและจัดการความเสี่ยงในการดำเนินธุรกิจการผลิตให้สอดคล้องกับนโยบายและกลยุทธ์ขององค์กรอย่างมีจริยธรรมและความรับผิดชอบ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62215

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การบริหารโครงการในภาคอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Industrial Project Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

บทนำของการบริหารโครงการ แผนภูมิแกนต์ แผนภาพโครงข่ายของโครงการ วิธีการหาเส้นทางวิกฤต เทคนิคการประเมินและทบทวนโครงการ การรักษาสมดุลของทรัพยากร การใช้เอ็กซ์เซลโซลเวอร์รับภาระ ภาระ วิจกรรมวิกฤตของโครงการ

Introduction of project management. Gantt chart. Project network diagram. Critical path method. Program Evaluation and Review Technique. Resource balancing techniques. Project control and scheduling. Using Excel Solver to indicate critical activities of a project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์และซอฟต์แวร์อย่างมีจริยธรรมเพื่อรับผิดชอบทางวิกฤตของโครงการ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62216

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การจัดการโลจิสติกส์ที่ยั่งยืน

(ภาษาอังกฤษ): Sustainable Logistics Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

โครงข่ายโลจิสติกส์และการขนส่งที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ การพิจารณาเชิงเศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อม และสังคมไปพร้อมๆ กันในโลจิสติกส์ การประยุกต์หลักการความยั่งยืนในโลจิสติกส์

Logistics network and green transportation. Reverse logistics. Simultaneous consideration of economic, environmental and social perspectives in Logistics. Application of sustainability concept in logistics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถออกแบบ วิเคราะห์ และปรับปรุงโครงข่ายโลจิสติกส์หลายรูปแบบ โดยประยุกต์หลักการความยั่งยืนในด้านการเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐศาสตร์ และสังคม อย่างมีวิตถีสำนึกร่วมและมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62217

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ทักษะการเป็นผู้ประกอบการในอุตสาหกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Entrepreneurship Competencies in Industry

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของการเป็นผู้ประกอบการ ทักษะและกลยุทธ์ที่จำเป็นในการระบุโอกาส การพัฒnarูปแบบธุรกิจ และการเริ่มต้นกิจการที่ประสบความสำเร็จในภาคอุตสาหกรรมและการผลิต

Comprehensive introduction to the principles of entrepreneurship. Significant and Practical skills and strategies required to identify opportunities, develop business models, and launch successful business in the industrial and manufacturing domains.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประเมินโอกาสทางธุรกิจที่มีศักยภาพในภาคอุตสาหกรรมอย่างสร้างสรรค์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62301

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การโปรแกรมเชิงเส้น

(ภาษาอังกฤษ): Linear Programming

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

แนวคิดพื้นฐานและวิธีการต่างๆ ของโปรแกรมเชิงเส้น เช่น การกำหนดปัญหา การแก้ปัญหาด้วยวิธีกราฟิก วิธีซิมเพล็กซ์ ทฤษฎีคู่ และการวิเคราะห์ความไว แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาการตัดสินใจ การแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมและซอฟแวร์ที่เหมาะสม และการตีความผลเฉลย การประยุกต์ใช้ในปัญหาด้านต่าง ๆ ผ่านตัวอย่างและการนีคีกษาจริง

Foundational concepts and methods of linear programming, including formulation of problems, graphical solutions, simplex method, duality theory, and sensitivity analysis. Mathematical model of decision-making problems. Solve the problems using appropriate algorithms and software, and interpret the solutions. Applications in various fields through practical examples and case studies.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาการโปรแกรมเชิงเส้นและหาผลเฉลยด้วยอัลกอริทึมหรือซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62302**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** การโปรแกรมแบบจำนวนเต็มและแบบจำลองเครือข่าย

(ภาษาอังกฤษ): Integer Programming and Network Models

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

การสร้างตัวแบบและแก้ปัญหาการโปรแกรมจำนวนเต็มทั้งโนเดลเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น แบบจำลองเครือข่ายต่างๆ เช่น ปัญหาเส้นทางที่สั้นที่สุด ปัญหาการไหลสูงสุด และปัญหาการโหลดตันทุนต่ำสุด การประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม

Formulating and solving integer programming problems, covering both linear and nonlinear models. Various network models, including shortest paths, maximum flow, and minimum-cost flow problems. Applying to engineering problems.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของปัญหาการโปรแกรมแบบจำนวนเต็มและแบบจำลองเครือข่าย และหาผลเฉลยด้วยอัลกอริทึมหรือซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62303

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การสร้างแบบจำลองการตัดสินใจโดยใช้สเปรดชีต

(ภาษาอังกฤษ): Spreadsheet-Based Decision Modeling

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

บทบาทของโมเดลการตัดสินใจในธุรกิจและประโยชน์ของการทำโมเดลในสเปรดชีต คุณลักษณะและฟังก์ชันขั้นสูงของซอฟต์แวร์สเปรดชีต เช่น สูตร ฟังก์ชัน และเครื่องมือการสร้างภาพข้อมูล การจัดโครงสร้างและจัดระเบียบโมเดล การแก้ปัญหาการทางค่าที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้เอ็กซ์เซลโซลเวอร์

Role of decision models in business and the benefits of spreadsheet-based modeling.  
Advanced features and functions of spreadsheet software, including formulas, functions, and data visualization tools. Structuring and organizing models. Solving optimization problems using Excel Solver.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถสร้างโมเดลของปัญหาการตัดสินใจและหาผลเฉลยโดยใช้อีกซ์เซลโซลเวอร์อย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62304

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การจำลองแบบปัญหาในระบบการผลิต

(ภาษาอังกฤษ): Simulation Modeling in Manufacturing Processes

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวิเคราะห์ข้อมูล วิธีการสร้างตัวแบบจำลอง และการประเมินทางเลือกที่เหมาะสมกับแบบปัญหา การประยุกต์เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลและเทคนิคการจำลองแบบปัญหาที่ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตและการบริการ

Data analysis. Simulation modeling. Evaluation of alternative designs. Applications of data analysis and simulation modeling techniques for manufacturing and service sectors.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถสร้างแบบจำลองของระบบที่สนใจโดยใช้ภาษาสำหรับงานจำลองแบบปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ปัญหาทางด้านงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบการผลิต

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62305

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายปัจจัยในวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Multi-Criteria Decision-Making Techniques in Engineering

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

Application of various Multi-Criteria Decision-Making (MCDM) techniques, such as AHP (Analytic Hierarchy Process), TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution), and others, to optimize engineering decisions. Evaluation and prioritization different criteria, balancing technical, economic, environmental, and social factors in engineering decisions.

วิธีการประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ (MCDM) แบบต่างๆ เช่น AHP (การวิเคราะห์เชิงลำดับชั้น) TOPSIS (เทคนิคการตัดสินใจแบบเรียงลำดับเทียบเคียงอุดมคติ) เป็นต้น ในการเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจทางวิศวกรรม การประเมินและจัดลำดับความสำคัญของเกณฑ์ต่างๆ โดยสมดุลปัจจัยทางเทคนิค เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และสังคมในการตัดสินใจทางวิศวกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้เทคนิคการตัดสินใจแบบหลายเกณฑ์ในการตัดสินใจทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 62306

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การใช้ข้อมูลต้นทุนการผลิตเพื่อการตัดสินใจ

(ภาษาอังกฤษ): Cost of Production for Decision Making

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

Role of production costs in managerial decision-making processes. Calculation and interpretation of various costs of production, such as fixed and variable costs, direct and indirect costs. Impact of these costs to pricing, budgeting, and profitability. Techniques for cost control and reduction. Use of cost information for strategic decisions.

บทบาทของต้นทุนการผลิตในกระบวนการตัดสินใจทางการจัดการ วิธีการคำนวณและตีความต้นทุนทางการผลิตต่างๆ เช่น ต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปร ต้นทุนทางตรงและต้นทุนทางอ้อม ผลกระทบของต้นทุน

เหล่านี้ที่มีต่อนโยบายด้านราคา การวางแผนบประมาณ และความสามารถในการทำกำไร เทคนิคการควบคุม และลดต้นทุน การใช้ข้อมูลต้นทุนในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/ไมดูล:

สามารถคำนวณ ตีความ และใช้ข้อมูลต้นทุนในการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ และประยุกต์ใช้เทคนิคการควบคุมต้นทุนอย่างมีประสิทธิภาพ

### หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมโลหการ

รหัสวิชา/รหัสไมดูล PRE 63001

ชื่อรายวิชา/ไมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 1

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Metallurgy Engineering I

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/ไมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/ไมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/ไมดูล:

ศึกษาหัวข้อใหม่ ๆ ที่ทันสมัยและกำลังเป็นที่สนใจในด้านโลหะวิทยาภายนอก ซึ่งรายละเอียดของวิชาจะทำการกำหนดขึ้นมาตามหัวข้อที่ศึกษา

Teach the advanced topics of current research interests in physical metallurgy.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/ไมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านโลหะวิทยาภายนอกในการระบุและวิเคราะห์ประเด็นหรือหัวข้อที่น่าสนใจสำหรับการศึกษาและวิจัย

รหัสวิชา/รหัสไมดูล PRE 63002

ชื่อรายวิชา/ไมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมโลหการ 2

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Metallurgy Engineering II

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/ไมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/ไมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/ไมดูล:

ศึกษาหัวข้อใหม่ ๆ ที่ทันสมัยและกำลังเป็นที่สนใจในวงการอุตสาหกรรมด้านโลหะวิทยาการผลิต ซึ่งรายละเอียดของวิชาจะทำการกำหนดขึ้นมาตามหัวข้อที่ศึกษา

Teach the updated and interesting topics in manufacturing community related to process metallurgy.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/ไมดูล:

สามารถถวิเคราะห์ประเด็นหรือหัวข้อที่น่าสนใจในการศึกษาและวิจัยในวงการอุตสาหกรรมด้านโลหะ  
วิทยาการผลิต

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63101

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การไหลของเหลว  
(ภาษาอังกฤษ): Fluid Flow

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการที่ว่าด้วยการไหลของเหลว เเงื่อนไขขอบเขตบริเวณรอยต่อ ตัวอย่างในเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง กับวิศวกรรมโลหการ การประยุกต์ใช้งานในกรรมวิธีทางโลหการ (การเชื่อมโลหะ การหล่อโลหะ การปัลส์พลาสติกเดี่ยว)

Principles of fluid flow, interface conditions. Practical examples relevant to metallurgical engineering. Applications in Metallurgical Processing (Welding Casting, Single Crystal Growth).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถถวิเคราะห์เกี่ยวกับการถ่ายเทของเหลวในกระบวนการเชื่อมและกระบวนการหล่อโลหะ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63102

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การถ่ายโอนมวล  
(ภาษาอังกฤษ): Mass Transfer

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการที่ว่าด้วยการถ่ายโอนของมวล ตัวอย่างในเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโลหการ การประยุกต์ใช้งานในกรรมวิธีทางโลหการ (กรรมวิธีทางความร้อน การซุบแบ๊งโดยเลเซอร์ การเชื่อมโลหะ การหล่อโลหะ การปัลส์พลาสติกเดี่ยว)

Principles of mass transfer, Practical examples relevant to metallurgical engineering. Applications in Metallurgical Processing (Heat Treating, Laser Transformation Hardening, Welding Casting, Single Crystal Growth).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถถวิเคราะห์การถ่ายโอนมวลในงานโลหะวิทยาการผลิตต่าง ๆ เช่น กรรมวิธีทางความร้อน การชุบแข็งโดยเลเซอร์ การเชื่อมโลหะ การหล่อโลหะ การปลูกผลึกเดี่ยว เป็นต้น

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63103

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การถ่ายโอนความร้อน

(ภาษาอังกฤษ): Heat Transfer

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการที่ว่าด้วยการถ่ายเทของความร้อน ตัวอย่างในเชิงปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมโลหการ การประยุกต์ใช้งานในกรรมวิธีทางโลหการ (กรรมวิธีทางความร้อน การชุบแข็งโดย เลเซอร์ การเชื่อมโลหะ การหล่อโลหะ การปลูกผลึกเดี่ยว)

Principles of heat transfer, Practical examples relevant to metallurgical engineering. Applications in Metallurgical Processing (Heat Treating, Laser Transformation Hardening, Welding, Casting, Single Crystal Growth).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถถวิเคราะห์การถ่ายโอนความร้อนในงานโลหะวิทยาการผลิตต่าง ๆ เช่น กรรมวิธีทางความร้อน การชุบแข็งโดยเลเซอร์ การเชื่อมโลหะ การหล่อโลหะ การปลูกผลึกเดี่ยว เป็นต้น

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63201

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการทางโลหะวิทยาภายนอก

(ภาษาอังกฤษ): Physical Metallurgy Principles

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-9)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

โครงสร้างอะตอมและโครงสร้างผลึกในของแข็ง ความบกพร่องผลึก และความไม่สมบูรณ์ในของแข็ง กลไกของการแพร่ พฤติกรรมทางกลและสมบัติทางกลของโลหะ กลไกของการทำให้แข็งแรงขึ้น แผนภาพของแผนภูมิสมดุล ระบบราชุเดี่ยว 2 ราชุ และ 3 ราชุ แผนภาพของแผนภูมิสมดุลของเหล็กกล้าคาร์บอน ชนิดของราชุเจือและหน้าที่ของราชุเจือในเหล็ก การปรับเปลี่ยนโครงสร้างจุลภาคและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกล แผนภาพการเปลี่ยนโครงสร้างเมื่ออุณหภูมิคงที่ และเมื่อยืนตัวต่อเนื่อง กรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า เหล็กกล้าเจือ เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าทนความร้อน เหล็กหล่อและ

เหล็กหล่อเจือ โลหะผสมออกกลุ่มเหล็ก ชนิดของธาตุเจือ หน้าที่ของธาตุเจือ ลักษณะโครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสมออกกลุ่มเหล็ก เช่น อะลูมิเนียมทองแดง แมกนีเซียม และการเพิ่มความแข็งด้วยการปั๊มแข็งของโลหะจำพวกเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็ก การกัดกร่อนในโลหะและการป้องกัน

Atomic and crystalline solid structure. Crystalline defect and imperfections in solids. Diffusion mechanism. Mechanical properties. Strengthening mechanisms. Phase diagrams: unary, binary and ternary. Iron-Iron carbide equilibrium diagram. Types and effects of alloying element in steel. Microstructure transformation and change in mechanical property. Heat-treatment of steels. Plain carbon steels and alloy steels. Tool steels. Stainless steels. High temperature steel. Cast irons and Alloys cast irons. Non-ferrous metal. Types and effects of alloying element in non-ferrous metal. Microstructure. Properties and applications of non-ferrous metals such as aluminum, copper, and magnesium. Precipitation hardening. Corrosion in metals and its preventions.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถถวิเคราะห์การปรับเปลี่ยนโครงสร้างจุลภาคและการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางกล แผนภาพการเปลี่ยนโครงสร้างเมื่ออุณหภูมิคงที่และเมื่อยืนตัวต่อเนื่อง กรรมวิธีทางความร้อนของเหล็กกล้า เหล็กกล้าเจือ เหล็กกล้าเครื่องมือ เหล็กกล้าไร้สนิม เหล็กกล้าทนความร้อน เหล็กหล่อและเหล็กหล่อเจือ โลหะผสมออกกลุ่มเหล็ก ชนิดของธาตุเจือ หน้าที่ของธาตุเจือ ลักษณะโครงสร้าง สมบัติและการใช้งานของโลหะผสมออกกลุ่มเหล็ก เช่น อะลูมิเนียมทองแดง แมกนีเซียม และการเพิ่มความแข็งด้วยการใช้การตกผลึกของโลหะจำพวกเหล็กและโลหะนอกกลุ่มเหล็กได้ รวมถึงสามารถอธิบายสาเหตุ การกัดกร่อนในโลหะและการป้องกัน

#### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63202

#### ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการของแผนภูมิสมดุล

(ภาษาอังกฤษ): Principles of Phase Equilibrium

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการทำงานอุณหพลศาสตร์ที่ใช้ครอบคลุมบังคับถึงแผนภูมิสมดุล การประมาณของค่าทางอุณหพลศาสตร์ ระบบองค์ประกอบเดียว และระบบสององค์ประกอบ: ระบบ Eutectic, Peritectic, และ ระบบสมดุลที่ซับซ้อนอื่น

Thermodynamic principles governing phase equilibria. Estimation of thermodynamic properties. One-component systems Two-component systems: eutectic, peritectic, and complex equilibria.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถนำหลักการที่ใช้ในการสร้างและวิเคราะห์แผนภูมิสมดุล อ่านและตีความแผนภูมิสมดุลของระบบสององค์ประกอบ รวมถึงระบบ Eutectic, Peritectic และระบบที่ซับซ้อนอื่น ๆ พร้อมทั้งเข้มข้นความสัมพันธ์ระหว่างแผนภูมิสมดุลและโครงสร้างทางโลหะวิทยา มาประยุกต์ใช้ในการควบคุมและปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุโลหะ

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63203

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การนำไปประยุกต์ใช้งานของแผนภูมิสมดุล

(ภาษาอังกฤษ): Applications of Phase Equilibrium

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การแข็งตัวและโครงสร้างทางจุลภาค ระบบสามองค์ประกอบชนิดที่ 1 2 และ 3 ที่ไม่มีการแปรผัน การนำเอาแผนภูมิสมดุลของเฟสมาใช้ในการออกแบบการเชื่อม กรรมวิธีทางความร้อน การหล่อ และด้านอื่นๆ

Solidification and microstructure. Three-component systems: type I, II and III invariant equilibria. Applications of phase equilibria to the design of welding, heat treatment, casting, and other topics.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้แผนภูมิสมดุลเพื่ออธิบายกระบวนการแข็งตัวและโครงสร้างทางจุลภาคของระบบสามองค์ประกอบชนิดที่ 1, 2 และ 3 ที่ไม่มีการแปรผัน รวมถึงสามารถประยุกต์ใช้แผนภูมิสมดุลของเฟสในการออกแบบกระบวนการเชื่อม กรรมวิธีทางความร้อน และการหล่อของโลหะชนิดต่าง ๆ ได้ตามหลักการ

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63204

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเปลี่ยนแปลงเฟส

(ภาษาอังกฤษ): Phase Transformation

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

อุณหพลศาสตร์และแผนภูมิสมดุล การแพร่ การแข็งตัว การเปลี่ยนแปลงเฟสแบบใช้การแพร่ การเปลี่ยนแปลงเฟสแบบไม่ใช้การแพร่

Thermodynamics and Phase Diagram Diffusion Solidification Diffusional Transformation in Solids Diffusionless Transformation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถนำหลักการการเปลี่ยนเฟสแบบสมดุลและไม่สมดุลมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงโครงสร้างและสมบัติทางกลของโลหะ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63205

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลศาสตร์การแตกหักขั้นพื้นฐาน

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Fracture Mechanics

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

บทนำสู่กลศาสตร์การแตกหัก การคำนวณค่าความเค้นในกรณีที่มีรอยร้าว เกณฑ์ตัดสินการแตกหัก วิธีทดสอบหาค่า Fracture Toughness กรณีตัวอย่างในการประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรม

Introduction to Fracture Mechanics, Stress Intensity Factor Calculation, Fracture Criteria, Fracture Toughness Determination, Case Study for Engineering.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมการแตกหักของโลหะในการคำนวณค่าความเค้นในกรณีที่มีรอยร้าว และดำเนินการทดสอบเพื่อหาค่า Fracture Toughness ของโลหะได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63206

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การแตกหักและการล้าของโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Fracture and Fatigue of Metals

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กลศาสตร์การแตกหัก เกณฑ์การแตกหักของวัสดุ การล้าของวัสดุ วัฏจักรของค่าความเค้น การประยุกต์ใช้ กลศาสตร์การแตกหักในเรื่องความล้าของวัสดุ

Fracture Mechanics, Fracture Criteria of Material, Fatigue of Materials, Cyclic stress, Application of Fracture Mechanics in Fatigue of Materials.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้เกณฑ์การแตกหักและการล้ำของวัสดุเพื่อการวิเคราะห์และการเลือกใช้งานวัสดุอย่างเหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63207

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์ผิวหน้าแตกหักของโลหะ<sup>(ภาษาอังกฤษ): Fractography of Metal</sup>

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ภาพการเสียหายแบบต่าง ๆ ภาพการเสียหายของการแตกหักแบบประจำและแบบเหนียว ภาพการเสียหายเนื่องจากการล้า และการใช้งานที่อุณหภูมิสูง แนวทางการวิเคราะห์ความเสียหายจากการวิเคราะห์ค่าความเค้นจากภาพการเสียหาย

Fractography, Fractography of Brittle and Ductile Fracture, Fractography for Fatigue and High Temperature, Failure Analysis Method by Fractography, Stress Analysis by Fractography.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ภาพการเสียหายของวัสดุ รวมถึงการแตกหักแบบประจำและแบบเหนียว การเสียหายจากการล้า และการใช้งานที่อุณหภูมิสูง เพื่อตีความแนวทางการวิเคราะห์ความเสียหายและค่าความเค้นที่เกี่ยวข้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63208

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลศาสตร์การแตกหักแบบยึดหยุ่นเชิงเส้นและยึดหยุ่น-ถาวร<sup>(ภาษาอังกฤษ): Linear Elastic and Elastic Plastic Fracture Mechanics</sup>

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของกลศาสตร์การแตกหัก กลศาสตร์การแตกหักสำหรับการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบยึดหยุ่น กลศาสตร์การแตกหักสำหรับการเปลี่ยนรูปร่างแบบยึดหยุ่นและยึดหยุ่นถาวร

Principle of Fracture Mechanics, Linear Elastic Fracture Mechanics, Elastic-Plastic Fracture Mechanics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการของกลศาสตร์การแตกหักสำหรับวัสดุที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบยึดหยุ่นและยืดหยุ่นถาวร เพื่อวิเคราะห์พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของชิ้นงานได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63209

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลไกการเปลี่ยนรูปแบบถาวรในของแข็งที่มีสัณฐาน

(ภาษาอังกฤษ): Plastic Deformation Mechanisms in Crystalline Solids

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบยึดหยุ่นของผลึก, การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบถาวรและความแข็งแรงของผลึกโลหะ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบถาวรและความแข็งแรงของโลหะแบบหลายผลึก

Elasticity of Crystals, Plasticity and Strength of Metal Crystal, Plasticity and Strength of Polycrystalline Metal.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของโลหะเมื่อได้รับแรงจากภายนอก และกลไกที่ทำให้เกิดความแข็งแรงในโครงสร้างของโลหะหลายผลึก

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63210

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการเปลี่ยนรูป

(ภาษาอังกฤษ): Deformation Processing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ความเด่นและความเครียด กลศาสตร์ของตัวกลางแบบต่อเนื่อง ทฤษฎีความแข็งแรง สมการความสัมพันธ์ความคืบความเครียดของการเปลี่ยนแปลงแบบยึดหยุ่นและถาวร สมการของ สลิป-ไลน์ สำหรับปัญหาแบบความเครียดในแนวระนาบ

Stress and Strain State Basic, Concept in Mechanic of continuous Media, Unified Strength Theory, Elasto-Plastic Constitution Relation, Equation of the Slip-Line Field for Plane Strain Problem.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้สมการความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด และสมการของสลิปไลน์ ในการแก้ปัญหาความเครียดในแนวระนาบได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63211

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลไกการเพิ่มความแข็งแรงในโลหะ  
(ภาษาอังกฤษ): Strengthening Mechanisms in Metals

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีของดิสโลเคชั่น หลักการในการเพิ่มความแข็งแรง การเพิ่มความแข็งแรงเนื่องจากการขึ้นรูป การเพิ่มความแข็งแรงเนื่องจากการลดขนาดของเกรน การเพิ่มความแข็งแรงเนื่องจากการเป็นสารละลาย การเพิ่มความแข็งแรงโดยการบ่มแข็ง การประยุกต์ใช้กลไกเพิ่มความแข็งแรงในโลหะ

Theory of Dislocation, Principle of Strengthening Mechanisms, Work Hardening, Grain Size Reduction, Solution Hardening, Precipitation Hardening, Application of Strengthening Mechanisms.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการผลกรอบของกระบวนการรีซิรูป การลดขนาดเกรน การเป็นสารละลาย และการบ่มแข็งต่อการเพิ่มความแข็งแรงในโลหะ ร่วมกับทฤษฎีของดิสโลเคชั่นและหลักการในการเพิ่มความแข็งแรงของโลหะเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในกระบวนการต่าง ๆ อย่างเหมาะสมสำหรับโลหะแต่ละชนิด

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63212

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): พฤติกรรมของวัสดุที่อุณหภูมิสูง  
(ภาษาอังกฤษ): Material Behavior at High Temperature

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การคีบของโลหะ การเปลี่ยนรูปแบบถาวรที่อุณหภูมิสูง ปรากฏการณ์ทางโลหะวิทยาที่อุณหภูมิสูง การเสียหายที่อุณหภูมิสูง การออกแบบชิ้นงานสำหรับงานอุณหภูมิสูง

Creep of Metal, High Temperature Plastic Defoformation of Metal, High Temperature Metallurgical Phenomena, High Temperaure Fracture, Machine Parts Design for High Temperature.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้พฤติกรรมการเปลี่ยนรูปแบบการและการเสียหายของโลหะที่อุณหภูมิสูง รวมถึง พฤติกรรมการคีบของโลหะที่อุณหภูมิสูงในการออกแบบและเลือกใช้งานวัสดุที่อุณหภูมิสูงได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63213

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): พฤติกรรมของวัสดุที่อุณหภูมิต่ำ

(ภาษาอังกฤษ): Material Behavior at Low Temperature

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

พฤติกรรมโลหะที่อุณหภูมิห้อง พฤติกรรมโลหะที่อุณหภูมิต่ำกว่าศูนย์องศาเซลเซียส การทดสอบ โลหะที่อุณหภูมิต่ำ การใช้งานโลหะที่อุณหภูมิต่ำ

Metal Behavior at Room Temperature, Metal Behavior at Temperature below 0°C, Metal Testing at low Temperature, Application of Metal at Low Temperature.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถนำความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การเสียหาย และพฤติกรรมทางโลหะวิทยาใน สภาพอุณหภูมิสูงและต่ำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและเลือกวัสดุที่เหมาะสมในการใช้งานได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63301

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการเตريยมแร่และการถลุงโดยใช้ความร้อน

(ภาษาอังกฤษ): Ore Dressing and Pyrometallurgical Extraction Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การเตรียมแร่ การถลุงโดยใช้ความร้อน กระบวนการที่ซับซ้อนของกรรมวิธีทางโลหการ เช่น การ เตรียมแร่ การย่าง อุณหพลศาสตร์ ปฏิกิริยาการเพิ่มและลดออกซิเจน การเกิดและการควบคุมสแลก การดูด สมการเคมี การสมดุลของมวลและพลังงาน

Ore Dressing, Pyrometallurgical Extraction Process, Complex metallurgical processes such as mineral processing, roasting, oxidation-reduction, Smelting, Selective leaching. Formation and control of slag. Stoichiometry, Mass and energy balances.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ปฏิกริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเตรียมแร่และการถลุงโดยใช้ความร้อน เช่น ปฏิกริยาการเพิ่มและลดออกซิเจน การเกิดและการควบคุมสแลก การดูลสมการเคมี และการสมดุลของมวลและพลังงาน เพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการถลุงโลหะ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63302

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การถลุงโลหะโดยใช้ไฟฟ้า

(ภาษาอังกฤษ): Electrometallurgical Extraction Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การถลุงแร่ การปรับสภาพให้โลหะบริสุทธิ์ การถ่ายโอนอิออนในเซลล์ไฟฟ้า การเกิดและการควบคุมสแลก และกรณีศึกษาต่าง ๆ

Smelting, refining, selective leaching, and electrolysis. Formation and control of slag.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ปฏิกริยาเคมีที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการถลุงแร่และการปรับสภาพให้โลหะบริสุทธิ์ โดยใช้ไฟฟ้า เช่น การถ่ายโอนอิออนในเซลล์ไฟฟ้า และการเกิดและการควบคุมสแลก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโลหะ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63303

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาและสมบัติของเหล็กกล้า

(ภาษาอังกฤษ): Steel Metallurgy and Its Properties

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

โลหะวิทยาพื้นฐานและชนิดของเหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสม สมบัติทางกลและทางกายภาพของเหล็กกล้าและเหล็กกล้าผสม รวมถึงอิทธิพลของธาตุผสมที่มีต่อสมบัติของเหล็ก แผนภูมิสมดุลเหล็ก-คาร์บอน

Basic metallurgy and classification of steels and alloyed steels. Mechanical properties and physical properties of steels and alloyed steels. Effects of alloying elements in steel. Fe-Fe<sub>3</sub>C equilibrium phase diagram.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของธาตุผสมที่มีต่อสมบัติของเหล็กกล้าและเหล็กกล้าผงสมรاثาตุพสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63304

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการผลิตและการใช้งานของเหล็กกล้า

(ภาษาอังกฤษ): Steel Processing and Its Application

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรรมวิธีการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาออกซิเจน เตาอาร์กไฟฟ้า โลหะวิทยา ในเบ้าพักน้ำโลหะ กรรมวิธีการรักอน-ออกซิเจน ดีออกซิเดชัน (เอโอดี) กระบวนการไดเรคต์ักชันและการกลุง การหล่อแบบต่อเนื่องสำหรับผลิตภัณฑ์เหล็กกล้า การนำเหล็กกล้าไปใช้งาน

Iron and Steel making process, oxygen steelmaking process, electric furnace steelmaking, ladle metallurgy; AOD process, direct reduction and smelting processes. Casting-steel and iron. Continuous casting of steel products. Iron and Steel applications.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถเชื่อมโยงกรรมวิธีการผลิตกับการนำไปใช้งานของเหล็กกล้าชนิดต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63305

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาและสมบัติต่าง ๆ ของเหล็กกล้าหล่อ

(ภาษาอังกฤษ): Steel Casting Metallurgy and Its Properties

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

โลหะวิทยาพื้นฐานและชนิดของเหล็กกล้าหล่อและเหล็กเหนียวหล่อและเหล็กเหนียวหล่อผงสมรاثาตุพสม สมบัติทางกลและทางกายภาพของเหล็กเหนียวหล่อและเหล็กเหนียวหล่อผงสม รวมถึงอิทธิพลของธาตุผสมที่มีต่อสมบัติของเหล็ก

Basic metallurgy and classification of cast steels and alloyed cast steels. Mechanical properties and physical properties of cast steels and alloyed cast steels. Effects of alloying elements in cast steels.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของธาตุผสมต่อสมบัติของเหล็กกล้าหล่อและเหล็กกล้าหล่อผงสมรاثาตุพสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63306

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาและสมบัติของเหล็กหล่อ

(ภาษาอังกฤษ): Cast Iron Metallurgy and Its Properties

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

โลหะวิทยาพื้นฐานและชนิดของเหล็กหล่อและเหล็กหล่อผสม สมบัติทางกลและทางกายภาพของเหล็กหล่อและเหล็กหล่อผสม รวมถึงอิทธิพลของธาตุผสมที่มีต่อสมบัติของเหล็กหล่อ แผนภูมิสมดุลเหล็ก-คาร์บอน

Basic metallurgy and classification of cast irons and alloyed cast irons. Mechanical properties and physical properties of cast irons and alloyed cast irons. Effects of alloying elements in cast irons. Fe-C equilibrium phase diagram.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์อิทธิพลของธาตุผสมต่อสมบัติของเหล็กหล่อและเหล็กหล่อผสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63307

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการผลิตและการใช้งานของเหล็กหล่อ

(ภาษาอังกฤษ): Cast Iron Processing and Its Application

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรรมวิธีการผลิตเหล็กหล่อดิบ การหล่อหลอมเหล็กหล่อและเหล็กหล่อผสมด้วยเตาชนิดต่าง ๆ การคำนวณส่วนผสม กรรมวิธีการเกิดผลิกร้าไฟฟ์ การปรับปรุงสมบัติของเหล็กหล่อในเบ้า การลดปริมาณซัลเฟอร์ การเติมแมgnีเซียมในขั้นตอนการทำเหล็กหล่อเหนียว กรรมวิธีการอบชุบของเหล็กหล่อ การใช้งานเหล็กหล่อ

Pig iron production, cast irons and alloyed cast irons casting process, charge calculation, graphite formation in cast irons, ladle inoculation, desulfurization, magnesium treatment in ductile iron casting, heat treatment of cast irons, and applications of cast irons.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้เรื่องกรรมวิธีการผลิตเหล็กหล่อ การคำนวณส่วนผสม มาใช้วิเคราะห์ผลปัจจัยต่าง ๆ พร้อมทั้งเชื่อมโยงกรรมวิธีการผลิตกับการใช้งานเหล็กหล่อ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63308

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการผลิตและการใช้งานเหล็กหล่อผสมและเหล็กกล้าหล่อผสม

(ภาษาอังกฤษ): Cast Alloy Steel and Alloy Cast Iron Processing and Its Application

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรรมวิธีการผลิตเหล็กหล่อผสมและเหล็กกล้าหล่อผสม รاثพสมพิเศษ ชนิดและโลหะวิทยาพื้นฐาน ของเหล็กหล่อผสมและเหล็กกล้าหล่อผสม สมบัติต่าง ๆ การใช้งานของเหล็กหล่อผสมและเหล็กกล้าหล่อผสม กรรมวิธีการอบชุบทองเหล็กหล่อผสมและเหล็กกล้าหล่อผสม เหล็กกล้าผสมต้านทานความแข็งแรงสูง โลหะวิทยา สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิมหล่อ เหล็กกล้าหล่อผสมธาตุแมงกานีสสูง เหล็กหล่อผสมໂຄรมเยี่ยมสูง

Alloyed cast irons and alloyed cast steels making process, alloying elements, classification and basic metallurgy on alloyed steels and alloyed cast irons. Properties and applications of alloyed cast irons and alloyed steels, Heat treatment of alloyed cast irons and alloyed steels. HSLA steels and stainless-steel metallurgy. High Manganese steels, high chromium cast irons.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้กรรมวิธีการผลิต โลหะวิทยา สมบัติ และการใช้งานของเหล็กหล่อผสมและ เหล็กกล้าหล่อผสมธาตุพิเศษ รวมถึงประยุกต์ใช้กรรมวิธีการอบชุบสำหรับเหล็กหล่อผสมและเหล็กกล้า หล่อผสมชนิดต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63309

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงขั้นสูง

(ภาษาอังกฤษ): Advance High Strength Steel

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงประเภทต่าง ๆ วิธีการผลิต เหล็กกล้าความแข็งแรงสูง สมบัติต่าง ๆ ของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง การขึ้นรูปเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง

Concept of High Strength Steel, Type of High Strength Steel, Production of High Strength Steel, Properties of High Strength Steel, Forming of high Strength Steel.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้งานค์ความรู้ด้านโลหะวิทยา สมบัติ กรรมวิธีการผลิตและการขึ้นรูป เพื่อเลือกใช้ เหล็กกล้าความแข็งแรงสูงประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63310

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาของอลูมิเนียมผสมหรืออลูมิเนียมเจือ

(ภาษาอังกฤษ): Aluminum Alloys Metallurgy

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

สมบัติกายภาพและสมบัติทางกลของโลหะผสมอะลูมิเนียม แผนภูมิเฟสไดอะแกรมของโลหะผสม อะลูมิเนียม โครงสร้างทางโลหะวิทยาของโลหะผสมอะลูมิเนียม การแข็งตัว การปรับสภาพเกรน การปรับปรุง ลักษณะทางโลหะวิทยาของซิลิกอน ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมีกับโครงสร้างทางจุลภาค

Physical and mechanical properties of aluminum alloys. Aluminum alloys phase diagram. Aluminum alloys microstructure, grain refinement, silicon modification, correlations between compositions and microstructures.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมีกับโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะผสม อะลูมิเนียม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63311

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเลือกใช้งานอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ

(ภาษาอังกฤษ): Aluminum Alloys Selection

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การจำแนกประเภทของโลหะผสมอะลูมิเนียม โลหะผสมอะลูมิเนียมเกรดรีด โลหะผสมอะลูมิเนียม เกรดหล่อ สมบัติและการนำไปใช้งานของโลหะผสมอะลูมิเนียมแต่ละประเภท

Type of aluminum alloys, wrought aluminum alloys, cast aluminum alloys. Properties and applications of aluminum alloys.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้งานโลหะผสมอะลูมิเนียมแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63312

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการผลิตอะลูมิเนียมผสมหรืออะลูมิเนียมเจือ  
(ภาษาอังกฤษ): Aluminum Alloys Production

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กระบวนการผลิตและการใช้งานโลหะผสมอะลูมิเนียม กระบวนการรีด กระบวนการหล่อ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต ส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติที่ได้มา

Manufacturing process, rolling, casting and uses of aluminum alloys. Correlations between manufacturing process, composition, microstructure and properties.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง กระบวนการผลิต ส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาคที่สัมพันธ์กับสมบัติที่ได้มาของอะลูมิเนียมได้

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63313

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาของทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ  
(ภาษาอังกฤษ): Copper Alloys Metallurgy

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

สมบัติทางภาพและสมบัติทางกลของโลหะผสมกลุ่มทองแดง แพนภูมิเฟสโดยแกรมของโลหะผสมกลุ่มทองแดง โครงสร้างจุลภาคของโลหะผสมกลุ่มทองแดง และการปรับให้เกรณละเอียด ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมีและโครงสร้างทางจุลภาค

Physical and mechanical properties of copper base alloys. Copper base alloy phase diagram. Copper base alloy microstructure and grain refinement. Correlations between composition and microstructure.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมีกับโครงสร้างทางจุลภาคของโลหะผสมกลุ่มทองแดง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63314

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเลือกใช้งานทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ  
(ภาษาอังกฤษ): Copper Base Alloy Selection

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การจำแนกประเภทของโลหะผสมกลุ่มทองแดง โลหะผสมกลุ่มทองแดงเกรดรีด โลหะผสมกลุ่มทองแดงเกรดหล่อ สมบัติและการนำไปใช้งานของโลหะผสมกลุ่มทองแดงแต่ละประเภท

Type of copper base alloys, wrought copper base alloys, cast copper base alloys.

Properties and applications of copper base alloys.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้สมบัติเด่น การจำแนกประเภท และเลือกใช้โลหะผสมกลุ่มทองแดงแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63315

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการผลิตทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ  
(ภาษาอังกฤษ): Copper Base Alloys Production

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กระบวนการผลิตและการใช้งานโลหะผสมกลุ่มทองแดง กระบวนการรีด กระบวนการหล่อ ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติที่ได้

Manufacturing process, rolling, casting and uses of copper base alloys. Correlations between manufacturing process, compositions, microstructures and properties.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต ส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาคกับสมบัติที่ได้มาของโลหะผสมกลุ่มทองแดง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63316

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะกลุ่มแมกนีเซียมผสมและสังกะสีผสม  
(ภาษาอังกฤษ): Magnesium and Zinc Alloys

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก  
รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี  
คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

สมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งานของโลหะกลุ่มแมกนีเซียมผสมและสังกะสีผสม ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาค กรรมวิธีทางความร้อนและสมบัติที่ได้

Properties, manufacturing process and uses of magnesium and zinc alloys. Correlations between composition, microstructure, heat treatment, and properties.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเข้มข้นความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต กระบวนการทางความร้อน ส่วนผสมทางเคมี และโครงสร้างทางจุลภาค และสามารถเลือกใช้งานโลหะกลุ่มแมกนีเซียมผสมและสังกะสีผสมได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63317

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะแบบบิตและโลหะมีคุณค่า

(ภาษาอังกฤษ): Babbit and Precious metal

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก  
รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี  
คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

สมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งานของโลหะผสมกลุ่มโลหะผสมกลุ่ม Babbitt และโลหะมีค่า ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างส่วนผสมทางเคมี โครงสร้างทางจุลภาคและสมบัติที่ได้

Properties, manufacturing process and uses of Babbit and Precious metal. Correlations between composition, microstructure, and properties.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเข้มข้นความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการผลิต ส่วนผสมทางเคมีและโครงสร้างทางจุลภาค และสามารถเลือกใช้งานโลหะผสมกลุ่ม Babbitt และโลหะมีค่าได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63401

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์โครงสร้างโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Metallographic Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ โดยครอบคลุมถึงการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาค การตรวจสอบโครงสร้างมหภาค ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณ การวิเคราะห์หาส่วนผสมทางเคมีของโลหะโดยสเปกโตรมิเตอร์และการวิเคราะห์แบบเปรียก

Metals Testing and Characterization including Micro and Macro structure Characterization, Qualitative and Quantitative analysis. Image Analysis by ImageJ, Spectrometer and Wet Analysis for chemical composition analysis of metals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้เครื่องมือและวิธีการตรวจสอบโครงสร้างจุลภาคและมหภาค รวมถึงการวิเคราะห์ส่วนผสมทางเคมีของโลหะด้วยสเปกโตรมิเตอร์และวิธีการแบบเปรียกให้เหมาะสมกับงานวิจัยทางโลหะวิทยา  
รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63402

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เทคนิคการวิเคราะห์สมบัติของโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Metals Characterization Techniques

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ โดยครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ลักษณะของโลหะ การวิเคราะห์ทางความร้อน และการทดสอบแบบไม่ทำลาย

Metals Testing and Characterization including Thermal Analysis and Non-destructive Testing (NDT).

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้เครื่องมือและวิธีการทดสอบลักษณะของโลหะ รวมถึงการทดสอบแบบไม่ทำลาย ให้เหมาะสมกับงานวิจัยทางโลหะวิทยา

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63403

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การประยุกต์ใช้งานจุลทรรศน์ศาสตร์เชิงคุณภาพและปริมาณ

(ภาษาอังกฤษ): Applications of Qualitative and Quantitative Microscopy

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะโดยครอบคลุมถึงการวิเคราะห์ลักษณะของโลหะด้วยเครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง SEM, EDS, EPMA, TEM, XRD and XRF

Metals Testing and Characterization including SEM, EDS, EPMA, TEM, XRD and XRF.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์ขั้นสูง เช่น SEM, EDS, EPMA, TEM, XRD และ XRF ในการทดสอบและวิเคราะห์ลักษณะของโลหะให้เหมาะสมกับงานวิจัยทางโลหะวิทยา

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63404

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบทางกล

(ภาษาอังกฤษ): Mechanical Testing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การทดสอบแรงดึง การทดสอบแรงดัด การทดสอบแรงบิด การทดสอบแรงกด การทดสอบความแข็ง การทดสอบการล้า การทดสอบความคืบ การทดสอบการสึกหรอ การทดสอบแรงกระแทก

Tensile Testing, Bending Testing, Torsion Testing, Compression Testing, Hardness Testing, Fatigue Testing, Creep Testing, Wear Testing, Impact Testing.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้เครื่องมือและวิธีการทดสอบแรงดึง แรงดัด แรงบิด แรงกด ความแข็ง การทดสอบการล้า การทดสอบความคืบ การทดสอบการสึกหรอ และการทดสอบแรงกระแทก ให้เหมาะสมกับงานวิจัยทางโลหะวิทยา

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63501

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): พลศาสตร์การไหลของน้ำโลหะสำหรับระบบจ่ายน้ำโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Fluid Dynamics for Gating Systems

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรรมวิธีการหล่อโลหะ พฤติกรรมการไหลของโลหะเหลวและระบบจ่ายน้ำโลหะ หลักการกลศาสตร์ของของเหลวที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางเข้าโลหะที่ป้อนด้วยแรงโน้มถ่วง กฎของพลศาสตร์ของเหลวและผลของโน้มเน้นต้มและความปั่นป่วนต่อระบบทางเข้า

Casting procedure, Flow behavior of liquid metal and gating system, Fluid mechanic relate to design in gravity casting, Fluid Dynamics and effect of momentum and turbulence on gating system.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบระบบทางเข้าน้ำโลหะที่ป้อนด้วยแรงโน้มถ่วง โดยเชื่อมโยงก្នុងของผลศาสตร์ของให้เลื่อนอธิบายพฤติกรรมการไหลของโลหะเหลวขณะไหลเข้าสู่แบบหล่อ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63502

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบกระสวนและไส้แบบ

(ภาษาอังกฤษ): Pattern and Core Design

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ความสำคัญของกระสวน เทคโนโลยีการผลิตกระสวนและกระสวนแบบต่าง ๆ การออกแบบกระสวนสำหรับงานหล่อ การเลือกใช้ไส้แบบ การทดสอบในงานหล่อ โครงหัดตัวจากการแข็งตัวของน้ำโลหะ การออกแบบแบบหล่อ การกำหนดขนาดและระยะความผิดในงานหล่อ ความถูกต้องในงานหล่อที่ได้

Roles of Pattern, Type and Pattern making technology, Pattern Design, Core and its selection, Shrinkage, Solidification shrinkage, Mold design, Dimensional variation and tolerance, Casting accuracy.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบกระสวนและเลือกวิธีการผลิตที่เหมาะสมสำหรับงานหล่อ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63503

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบและคำนวณระบบป้อนเติมน้ำโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Feeding Design and Calculation

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

บทนำระบบป้อนเติมน้ำโลหะ ระบบป้อนเติมน้ำโลหะแบบต่าง ๆ การแข็งตัวของน้ำโลหะ กลไกการป้อนเติม การคำนวณระบบป้อนเติมน้ำโลหะ

Introduction to feeding system, type of feeding, solidification, Feeding and feeding mechanism, Feeding calculation.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/ไม่ดูแล:**

สามารถออกแบบระบบป้อนเติมน้ำโลหะได้อย่างเหมาะสมสมสอดคล้องกับ ขนาด ลักษณะของชิ้นงาน หล่อ

**รหัสวิชา/รหัสไม่ดูแล PRE 63504**

**ชื่อรายวิชา/ไม่ดูแล (ภาษาไทย):** การออกแบบงานหล่อสำหรับงานหล่อแบบฉีด

(ภาษาอังกฤษ): Die Casting Design

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/ไม่ดูแล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/ไม่ดูแล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/ไม่ดูแล:**

บทนำกระบวนการหล่อแบบฉีดและโลหะวิทยาที่เกี่ยวข้อง การแข็งตัว ระบบจ่ายน้ำโลหะ การระบายอากาศและช่องทางออกของน้ำโลหะส่วนเกิน การป้อนเติมน้ำโลหะสำหรับงานหล่อแบบฉีด การออกแบบและคำนวณระบบจ่ายน้ำโลหะ ระบบป้อนเติมน้ำโลหะสำหรับงานหล่อแบบฉีด โครงสร้าง สมบัติและจุดบกพร่อง ของงานภายหลังการหล่อ

Introduction to die casting and metallurgy, solidification, gating and feeding in die casting. Die ventilation and overflowing, Gating and feeding calculation. Structure, properties, and defects of the finished casting.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/ไม่ดูแล:**

สามารถเข้มข้นความสัมพันธ์ระหว่างการออกแบบระบบจ่ายน้ำโลหะ โครงสร้างภายหลังการหล่อ และโอกาสเกิดจุดบกพร่องของงานภายหลังการหล่อ

**รหัสวิชา/รหัสไม่ดูแล PRE 63505**

**ชื่อรายวิชา/ไม่ดูแล (ภาษาไทย):** หลักการของวัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง

(ภาษาอังกฤษ): Principles of Materials for Elevated Temperature

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/ไม่ดูแล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/ไม่ดูแล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/ไม่ดูแล:**

ความเสถียรของโครงสร้าง ความแข็งแรง และการเปลี่ยนรูปที่อุณหภูมิสูง และการระเบบลับ กลไกการคีบคลานตัว แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และแผนภูมิการแตกหัก การกัดกร่อน การเสื่อมสภาพของโลหะเนื่องจากอุณหภูมิ

Microstructure Stability, Strength, High Temperature and Cyclic Load Deformation, Creep Mechanisms, Creep and Fracture Deformation Diagrams, High Temperature Corrosion and Deterioration.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง ความแข็งแรงและการเสื่อมสภาพของวัสดุที่อุณหภูมิสูง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63506

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กรณีศึกษาของโลหะสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิสูง

(ภาษาอังกฤษ): Case Studies in Metal for Elevated Temperature

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

สมบัติทางกลของโลหะ กลุ่มโลหะนิกเกิลผสม โลหะโคบัลท์ผสม โลหะผสมกลุ่มเหล็กและโลหะทนความร้อน โดยพิจารณาถึงส่วนผสมทางเคมี โครงสร้าง สภาพการใช้งาน ความเสถียรของโครงสร้าง การคีบคลานตัวและการแตกหักจากความเค้น แผนภูมิการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง และแผนภูมิ การแตกหัก การเสื่อมสภาพของโลหะเนื่องจากอุณหภูมิ

Mechanical Properties of Superalloy e.g. Nickel Based Alloy, Cobalt Based Alloy, Fe-Based Alloy, and Refractory Metal. In aspects of Chemical Compositions, Microstructure Stability, Strength, High Temperature and Cyclic Load Deformation, Creep Mechanisms, Creep and Fracture Deformation Diagrams, High Temperature Corrosion and Deterioration.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง ความแข็งแรงและการเสื่อมสภาพของวัสดุของโลหะ กลุ่มโลหะนิกเกิลผสม โลหะโคบัลท์ผสม โลหะผสมกลุ่มเหล็กและโลหะทนความร้อนเมื่อใช้งานที่อุณหภูมิสูง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63507

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการการแข็งตัวแบบมีทิศทางของโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Directional Solidification Processing of Metals

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก  
รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี  
คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

จลน์ศาสตร์การเกิดผลึกของเหลว การเกิดนิวเครียสแบบ homogeneous and heterogeneous ในของเหลว ปรากฏการณ์ eutectic และ peritectic และการเปลี่ยนแปลงระหว่างปรากฏการณ์ทั้งสองในระบบหลายธาตุ หลักทฤษฎีและปฏิบัติของการแข็งตัวอย่างมีทิศทาง การเกิดผลึกเดียวและการใช้งาน

Crystallization kinetics of melts, homogeneous and heterogeneous nucleation in melts, eutectic and peritectic reactions and transitions between these reactions in multi-component systems, directional solidification in theory and practice, single crystals and its applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการจลน์ศาสตร์การตกผลึก การเกิดนิวเครียสแบบ homogeneous และ heterogeneous ในของเหลว ปฏิกิริยา eutectic และ peritectic และการเปลี่ยนแปลงระหว่างปฏิกิริยาเหล่านี้ในระบบหลายองค์ประกอบ และสามารถนำทฤษฎีและหลักปฏิบัติของการแข็งตัวอย่างมีทิศทางเพื่อผลิตผลึกเดียวและเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63508

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วัสดุทนความร้อน

(ภาษาอังกฤษ): Heat Resisting Material

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การทนความร้อนและทนไฟของวัสดุ เหล็กกล้าคาร์บอนทนความร้อนและทนไฟ เหล็กกล้าผสมทนความร้อนและทนไฟ เหล็กกล้าไร้สนิมทนความร้อน โลหะผสมกลุ่มนิกเกิลและกลุ่มโคบัลท์ ชนิดทนความร้อน

Heat Resisting and Fire Resisting of Material, Heat and Fire resisting Carbon Steel, Heat and Fire Resisting Alloy Steel, Heat Resisting Stainless Steel, Heat Resisting Nickel and Cobalt Based Alloy.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติเด่นของโลหะทนความร้อนประเภทต่าง ๆ และพฤติกรรมทางโลหะวิทยาของโลหะที่อุณหภูมิสูง เพื่อเลือกใช้งานโลหะทนความร้อนแต่ละประเภทได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63509

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วัสดุสำหรับการใช้งานที่อุณหภูมิไครโอดิจิничес  
(ภาษาอังกฤษ): Materials for Cryogenic Service

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการและการนำไปใช้งานของไครโอดิจิничес สมบัติทางกลของวัสดุที่อุณหภูมิต่ำยิ่งward วัสดุสำหรับเป็นฉนวนความร้อน

Cryogenic Principles and Applications, Ultra Low-Temperature Materials Properties, Thermal Insulation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการและการนำไปใช้งานของไครโอดิจิничес รวมถึงสมบัติทางกลของวัสดุที่อุณหภูมิต่ำยิ่งward และวัสดุสำหรับเป็นฉนวนความร้อน เพื่อเลือกใช้วัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาพอุณหภูมิต่ำได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63510

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ชีววัสดุและการนำไปใช้งาน

(ภาษาอังกฤษ): Biomedical Materials and Applications

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ชีววัสดุสำหรับงานออกแบบอุปกรณ์การแพทย์: กลุ่มโลหะ เช่น เหล็กกล้าไร้สนิม ในไนโอล และโลหะผสมแมกนีเซียม แทนทามัม; โลหะที่เกิดปฏิกิริยา กับเซลล์สิ่งมีชีวิต และกลุ่มโลหะอื่น ๆ

Materials in Medical Device Design; Metals Group e.g., Stainless Steel, Nitinol, Magnesium Alloy, Tantalum and Bioactive Metals and other Metals.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของโลหะที่ใช้เป็นวัสดุในกลุ่ม Bioactive และ เปรียบเทียบสมบัติของโลหะเมื่อถูกนำไปใช้งาน เพื่อเลือกวัสดุที่เหมาะสมกับการใช้งานทางชีวการแพทย์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63601

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): อุณหพลศาสตร์และจลศาสตร์การกัดกร่อนของโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Thermodynamics and Kinetics of Metallic Corrosion

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

พื้นฐานหลักการอุณหพลศาสตร์ของการกัดกร่อนของโลหะ อัตราการกัดกร่อน จล耷าสตร์ของการกัดกร่อนของโลหะ ชนิดและลักษณะของการกัดกร่อนโดยทั่วไป การกัดกร่อนแบบกัลวานิก และการทดสอบแนวโน้มของการกัดกร่อน ข้อพิจารณาโดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์

Basic principles of Thermodynamics and kinetics on metallic corrosion. The common forms of corrosion, general corosions, galvanic corosions, corrosion susceptibility tests, and economic considerations.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้กรุมวิธีการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะและเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม โดยพิจารณาร่วมระหว่างหลักการทางโลหะวิทยากับหลักเศรษฐศาสตร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและความคุ้มค่าในการใช้งาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63602

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การแตกหักจากการเหนี่ยวนำด้วยสิ่งแวดล้อมและความเสียหายที่เกิดจากไฮโดรเจน

(ภาษาอังกฤษ): Environmentally Induced Cracking and Hydrogen Damages

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การกัดกร่อนที่เกิดจากการเหนี่ยวนำจากความเด็นและสิ่งแวดล้อม การกัดกร่อนร่วมกับความล้าตัวในโลหะ ความเสียหายและการกัดกร่อนที่เกิดจากการเหนี่ยวนำของไฮโดรเจน (HIC) ความเสียหายที่เกิดจากไฮโดรเจน Hydrogen Attack, Hydrogen Blister, Precipitation of Internal Hydrogen, and Hydrogen Embrittlement การกัดกร่อนร่วมกับการสึกกร่อน และกรณีศึกษา

Environmentally and Stress induced cracking, corrosion fatigue in metals, failure on hydrogen induced cracking (HIC), hydrogen damage, erosion corrosion, case study and preventions of corosions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้โลหะให้เหมาะสมกับสภาพการกัดกร่อนที่เกิดจากการเหนี่ยวนำจากความเค็นไฮโดรเจน สิ่งแวดล้อม และการกัดกร่อนร่วมกับความล้าตัว รวมถึงประยุกต์ใช้กรรมวิธีการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะเพื่อปรับปรุงสมบัติให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63603

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การกัดกร่อนแบบขุมและการกัดกร่อนตามขอบเกรน

(ภาษาอังกฤษ): Pitting and Intergranular Corrosion

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการเกิดฟิล์มป้องกันผิว การกัดกร่อนแบบขุม การกัดกร่อนในจุดอับชี้น การกัดกร่อนใต้ชั้นฉนวน หลักการการเกิดการกัดกร่อนตามขอบเกรนในงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมและวิธีการป้องกัน การเกิดการเสียหายเป็นร่องแคบ กรณีศึกษาและกรรมวิธีการป้องกันการกัดกร่อนแบบต่าง ๆ

Passivity in metals, pitting corrosion, crevice corrosion, corrosion under insulation.  
Principles of intergranular corrosion in stainless steel welding and its preventions, Knifeline attack, case study and preventions of corosions.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้โลหะให้เหมาะสมกับสภาพการกัดกร่อนต่าง ๆ และประยุกต์ใช้กรรมวิธีการป้องกันการกัดกร่อนเพื่อปรับปรุงสมบัติของโลหะให้เหมาะสมกับลักษณะงาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63604

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาของเหล็กกล้าต้านทานการกัดกร่อน

(ภาษาอังกฤษ): Corrosion Resisting Steels : Metallurgy

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

พื้นฐานของการกัดกร่อนและชนิดของการกัดกร่อนในโลหะ ชนิดของเหล็กกล้าไร้สนิม ส่วนผสมทางเคมี โครงสร้าง และสมบัติทางการกัดกร่อนของเหล็กกล้าไร้สนิม การเกิด intermetallics, phases and precipitates และผลต่อสมบัติด้านการกัดกร่อน

Introduction of corosions, classification of stainless steels and alloys, chemical compositions, structures and properties, effect of intermetallics, phases and precipitates.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับการกัดกร่อนในโลหะและเหล็กกล้าไร้สนิมในการเลือกใช้และปรับปรุงสมบัติเกี่ยวกับการกัดกร่อน รวมถึงการวิเคราะห์ผลของการเกิด intermetallics, phases และ precipitates ต่อสมบัติการกัดกร่อน

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63605

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การใช้งานเหล็กกล้าต้านทานการกัดกร่อน

(ภาษาอังกฤษ): Corrosion Resisting Steel : Application

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

บททวนประเภทของเหล็กกล้าไร้สนิมและสมบัติทางการกัดกร่อน รูปแบบหลักของการกัดกร่อนในโลหะแบบต่างๆ การควบคุมและการป้องกันการกัดกร่อนในเหล็กกล้าไร้สนิม การเลือกใช้เหล็กกล้าไร้สนิม ชนิดต่างๆ กรณีศึกษาการใช้งานและการเกิดการกัดกร่อนในเหล็กกล้าไร้สนิมแบบต่างๆ

Review types of stainless steels, major forms of corrosion of metals, how to control and prevent corrosion, materials selection, case study of corrosion in stainless steel applications.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการกัดกร่อนในโลหะและการป้องกันการกัดกร่อนในเหล็กกล้าไร้สนิมในการเลือกใช้เหล็กกล้าไร้สนิมให้เหมาะสมกับลักษณะงานและสภาพการกัดกร่อน

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63606

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): พื้นฐานการวิเคราะห์ความเสียหาย

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Failure Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสียหาย การเสียหายแบบประจำ การเสียหายแบบเหนียว การเสียหายเนื่องจากการล้า การสึกหรอ การเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิ

Step in Failure Analysis, Brittle Fracture, Ductile Fracture, Fatigue, Wear, Fracture at High and Low Temperatures.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสียหายและสาเหตุการเสียหายประเภทต่าง ๆ ในการวิเคราะห์และประเมินสถานการณ์การเสียหายของวัสดุในงานวิจัยหรือการใช้งานจริง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63607

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลไกการเสียหายและปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

(ภาษาอังกฤษ): Failure Mechanism and Related Environment Factors

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กลไกการเสียหายแบบต่าง ๆ การแตกหักแบบประจำและแบบเหนียว การเสียหายแบบล้าและการสึกหรอ การเสียหายเนื่องจากสิ่งแวดล้อม การเสียหายเนื่องจากการผู้ร้อน การเสียหายเนื่องจากไฮโดรเจน การเสียหายเนื่องจากการใช้งานที่อุณหภูมิสูง

Failure Mechanisms; Brittle and Ductile Fracture; Fatigue Wear; Environment Assisted Cracking; Corrosion Failure; Hydrogen Damage; High Temperature Failure.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้กลไกการเสียหายทางกลและเชื่อมโยงผลกระทบจากสิ่งแวดล้อมต่อการเกิดความเสียหายทางกล เพื่อประเมินและปรับปรุงการใช้งานวัสดุในสภาพแวดล้อมที่หลากหลาย

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63701

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการทางความร้อนของอะลูминเนียมผสมหรืออะลูминเนียมเจือ

(ภาษาอังกฤษ): Heat treatment of Aluminum Alloys

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎี และหลักการของดิสโลเคชัน ต่อกลไกการเพิ่มความแข็งแรงของอะลูминเนียม การคืนตัว การเกิดพลิกใหม่และการโตของขนาดเกรน การเปลี่ยนแปลงเฟสของแข็งในอะลูминเนียม กรรมวิธีทางความร้อนต่าง ๆ ในอะลูминเนียม และอธิบายถึงเครื่องมือที่ใช้ตลอดจนการควบคุมคุณภาพ

Theories and principles of dislocation on strengthening mechanism of aluminum, recovery, recrystallization, and grain growth. Phase transformation of solid in Aluminum. Other heat treatment techniques emphasized on aluminum. Equipment and quality control.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้การเปลี่ยนแปลงเฟส, กลไกการเพิ่มความแข็งแรง, และกรรมวิธีทางความร้อนในโลหะผสมอัลูมิเนียม เพื่อควบคุมและปรับปรุงคุณภาพของวัสดุในกระบวนการผลิตต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63702

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการทางความร้อนของทองแดงผสมหรือทองแดงเจือ

(ภาษาอังกฤษ): Heat treatment of Copper Alloys

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎี และหลักการของดิสโลเคชัน ต่อกลไกการเพิ่มความแข็งแรงของโลหะผสมกลุ่มทองแดง การคืนตัว การเกิดผลึกใหม่และการโตของขนาดเกรน การเปลี่ยนแปลงเฟสของแข็งในโลหะผสมกลุ่มทองแดง กรรมวิธีทางความร้อนต่าง ๆ ในโลหะผสมกลุ่มทองแดง และอธิบายถึงเครื่องมือที่ใช้ตลอดจนการควบคุมคุณภาพ

Theories and principles of dislocation on strengthening mechanism of copper base alloys, recovery, recrystallization, and grain growth. Phase transformation of solid in copper base alloys. Other heat treatment techniques emphasized on copper base alloys. Equipment and quality control.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

ประยุกต์ใช้การเปลี่ยนแปลงเฟส, กลไกการเพิ่มความแข็งแรง, และกรรมวิธีทางความร้อนในโลหะผสมกลุ่มทองแดง เพื่อควบคุมและปรับปรุงคุณภาพของวัสดุในการผลิตและการใช้งานต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63703

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าผสมต่ำและเหล็กกล้าผสมสูง

(ภาษาอังกฤษ): Heat Treatment of Low Alloyed Steels and High Alloyed

Steels

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการการเปลี่ยนแปลงเฟสของเหล็กกล้า กรรมวิธีการอบชุบของเหล็กกล้าผสมธาตุผสมต่ำและเหล็กกล้าหล่อผสมสูง การอบอ่อน การอบปกติ การชุบแข็งและการอบคืนไฟ การอบคลายความเค้นตกค้าง การอบแบบօอสเตเมล์เพอร์จิ้งและมาร์เทมเพอร์จิ้ง ความสามารถในการชุบแข็งของเหล็กกล้า

Principle of phase transformation in steels, Heat treatment of low alloyed steels and high alloyed steels: Annealing, Normalizing, Hardening and Tempering, Stress Relief process, Austempering and Martempering, Hardenability of Steels.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้การเปลี่ยนแปลงเฟสของเหล็กกล้า กรรมวิธีการอบชุบเหล็กกล้าผสมธาตุ และความสามารถในการชุบแข็ง เพื่อเลือกใช้กรรมวิธีทางความร้อนให้เหมาะสมกับสมบัติทางกลที่ต้องการในงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63704

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการทางความร้อนของเหล็กกล้าหล่อและเหล็กหล่อทั้งชนิดผสมต่ำและผสมสูง

(ภาษาอังกฤษ): Heat Treatment of Low Alloyed Cast Steels and Cast Irons and High Alloyed of Cast Steels and Cast Irons

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

อิทธิพลของธาตุผสมในเหล็กกล้าหล่อและเหล็กหล่อ กรรมวิธีการอบชุบของเหล็กกล้าหล่อผสมและเหล็กหล่อผสม เหล็กกล้าหล่อ เหล็กกล้าหล่อผสมธาตุแมงกานีสูง เหล็กกล้าไร้สนิมหล่อ เหล็กหล่อ เหล็กหล่อผสมธาตุโครเมียมสูง เหล็กหล่อニเกลไฮร์ด

Effect of alloying elements in cast steels and cast irons. Heat treatment of cast steels and cast irons, Cast Steels, High Manganese Steels, Stainless Steels, Cast Irons, High Chromium Cast Iron, Nickel Hard Cast Iron.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้อิทธิพลของธาตุผสมในเหล็กกล้าและเหล็กหล่อ กรรมวิธีการอบชุบของเหล็กกล้าหล่อผสมประเภทต่าง ๆ และเลือกใช้กรรมวิธีทางความร้อนที่เหมาะสมกับสมบัติทางกลที่ต้องการในงานผลิตและการใช้งาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63705

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** กระบวนการทางความร้อนของโลหะกลุ่มเหล็กในงานอุตสาหกรรมผลิตยานยนต์

**(ภาษาอังกฤษ):** Ferrous Heat Treatment in Automotive Application

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

หลักการของกรรมวิธีการอบชุบของเหล็กที่ใช้ในอุตสาหกรรมยานยนต์ การอบอ่อน การชุบแข็งหั้งชิ้น การอบชุบผิวแข็งแบบ คาร์บูไรซิ่ง คาร์บอไนเตอร์ดิ่ง ในไตรเดคติ่ง กรรมวิธีการชุบผิวแข็งด้วยเปลวไฟ การชุบผิวแข็งด้วยการเหนี่ยวนำไฟฟ้า ตัวกลางการอบชุบ อุปกรณ์ที่ใช้ในการอบชุบ

Principles of heat treatment of steels in automotive industries: Annealing, Through Hardening, Surface Hardening, Carburizing, Carbo-nitriding, Nitriding, Flame Hardening, Induction Hardening, Quenching Media, Types of Furnace.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประยุกต์ใช้กรรมวิธีการอบชุบเหล็กในอุตสาหกรรมยานยนต์ การชุบผิวแข็งด้วยเทคนิคต่างๆ และเลือกใช้กรรมวิธีทางความร้อนที่เหมาะสมกับสมบัติทางกลที่ต้องการในงานยานยนต์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63801

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** ตัวอย่างการใช้งานวิศวกรรมพื้นผิว

**(ภาษาอังกฤษ):** Applications of Surface Engineering

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

เทคโนโลยีการเคลือบผิวแบบต่างๆ หลักการพื้นฐานการเคลือบผิวแบบพิล์มบาง แบบไออกาภาพ (PVD-Coating) นวัตกรรมทางเทคโนโลยีสำหรับการเคลือบผิวด้วยไออกาภาพสำหรับการประยุกต์การใช้งานขั้นสูง

Selecting Surface-treatment Technologies, Fundamentals of Thin-film Technology, Innovations in PVD Technology for High-performance Applications.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถเชื่อมโยงหลักการพื้นฐานและการใช้เทคโนโลยีขั้นสูงในการเคลือบผิวแบบ PVD และเลือกกระบวนการปรับปรุงผิวชิ้นงานได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63802

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เทคโนโลยีการเคลือบผิว

(ภาษาอังกฤษ): Coating Technology

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การเคลือบผิวแข็งด้วยไอเคมีด้วยความร้อน การเคลือบผิวแบบ ใช้/ไม่ใช้ กระแทกไฟฟ้า เทคนิคการเคลือบผิวแบบไอเคมี เทคนิคการเคลือบผิวโดยใช้ความร้อนแบบเปลวไฟ และแบบอาร์ค

Thermal CVD Hard Material Coating, Electrodeposition Coating, Electroless Plating, CVD coating Technology, Thermal Flame and Arc Spraying Technology.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้หลักการและเทคนิคในการเคลือบผิวแข็งด้วยไอเคมีและความร้อน รวมถึงเลือกกระบวนการปรับปรุงผิวชิ้นงานให้เหมาะสมกับคุณสมบัติและการใช้งานที่ต้องการ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63803

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เทคนิคการวิเคราะห์ผิวเคลือบ

(ภาษาอังกฤษ): Coating Characterization

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

สถานภาพของผิว การวิเคราะห์สมบัติผิวเคลือบ ไตรโ波โลยี

Surface States, Characterization of coatings, Tribology.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านการวิเคราะห์พื้นผิวและศาสตร์ทางไตรโ波โลยีมาประยุกต์ใช้ พร้อมทั้งเลือกเทคนิคการวิเคราะห์ที่เหมาะสมกับลักษณะของวัสดุและการใช้งาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63804

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลศาสตร์ของการขึ้นรูปโลหะแผ่น

(ภาษาอังกฤษ): Mechanics of Sheet Metal Forming

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กระบวนการขึ้นรูปโลหะแผ่น การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของแผ่นโลหะ การไม่เสถียรของแรง การดัดของแผ่นโลหะ การลากขึ้นรูปลักษณะแผ่นทรงกระบอก การดัดและดึงพร้อมกันของแผ่นโลหะ การขึ้นรูปด้วยน้ำ

Sheet Deformation Process, Deformation of Sheet, Loading Instability, Bending of Sheet, Cylindrical Deep Drawing, Combined Bending and tension of Sheet, Hydroforming.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการขึ้นรูปโลหะแผ่น พร้อมทั้งวิเคราะห์จุดเด่นและจุดด้อยของแต่ละกระบวนการ และเลือกใช้งานได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63805

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์การขึ้นรูปโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Metal Forming Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวิเคราะห์ค่าความเค้นความเครียดที่เกิดในขณะขึ้นรูป การวิเคราะห์สมการความพันธ์ของความเค็นความเครียดในขณะขึ้นรูป การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปแบบต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น อัปเบอร์เบาด์ สลิปไลน์ เป็นต้น การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปโดยใช้ไฟน์เติลิเมนท์

Stress and Strain Analysis during Metal Forming, Constitutive Equation for Metal Forming Analysis, Metal Forming Analysis: Upper Bound, Slip Line, Finite Element Analysis for Metal Forming.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการขึ้นรูป พร้อมทั้งวิเคราะห์ความเค็น-ความเครียดขณะขึ้นรูป และอธิบายการวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูปด้วยวิธีต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63806

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูป

(ภาษาอังกฤษ): Forming Process Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวิเคราะห์กระบวนการขึ้นรูป การวิเคราะห์แบบสเลบ การวิเคราะห์แบบสลิปไลน์ การวิเคราะห์แบบอัปเปอร์บาร์ด การวิเคราะห์ด้วยกรัมวิชีไฟน์ต์เอลิเมนท์

Metal Forming Analysis Slab Analysis Slip-line Field Analysis Upper Bound Analysis Finite Element Analysis.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้วิธีการเคราะห์การขึ้นรูปในงานขึ้นรูปต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63807

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การประยุกต์ใช้ไฟน์ต์เอลิเมนท์ในการขึ้นรูปโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Application of Finite Element Method in Metal Forming

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ระเบียบวิธีการคำนวนแบบไฟน์ต์เอลิเมนท์ การคำนวนหาค่า ความเค้น ความเครียด จากไฟน์ต์เอลิเมนท์ การคำนวนการถ่ายโอนความร้อนจากไฟน์ต์เอลิเมนท์ การประยุกต์ใช้ไฟน์ต์เอลิเมนท์ในงาน ทุบทึ่งรูป ร้อน งานรีด และงานอัดขึ้นรูป

Finite Element Method Stress and Strain calculation by FEM Heat Transfer Calculation by FEM Application of FEM in Forging, Rolling and Extrusion.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถใช้ไฟน์ต์เอลิเมนท์ในงานขึ้นรูปโลหะประเภทต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

### รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63808

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): จุดบกพร่องที่เกี่ยวข้องกับแก๊สและวิธีการแก้ไข

(ภาษาอังกฤษ): Gas Related Defects and Their Remedies

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ศึกษาหลักการ กระบวนการของน้ำโลหะ การจำลองการไหลของของเหลว ปฏิกิริยาของโลหะเหลว กับสิ่งแวดล้อม การเคลื่อนที่ของแก๊สในโลหะเหลว ปฏิกิริยาในแบบหล่อ บรรณาการในแบบหล่อ การอัน

อากาศ ผลกระทบของโลหะเหลว แก๊สในโลหะเหลว เช่น การเกิดแก๊ส การเกิดรูพรุนໃต้ผิวงานหล่อ การโตของรูพรุน เป็นต้น

Principles of liquid metal processing. Modelling of Fluid Flow. Reactions of the melt with its Environment. Transport of gases in melts. Mold surface reactions, Mold atmosphere, Aggregate molds. Entrainment. Effect of Liquid flow. Gas porosity, Nucleation of gas porosity, Subsurface porosity, Growth of gas pores, Blowholes.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์พฤติกรรมของแก๊สที่ส่งผลต่อจุดบกพร่องในชิ้นงานหล่อ และเสนอแนะแนวทางในการควบคุมกระบวนการผลิต

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63809

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): จุดบกพร่องที่เกี่ยวข้องกับการแข็งตัวและวิธีการแก้ไข  
(ภาษาอังกฤษ): Solidification Related Defects and Their Remedies

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีการแข็งตัวของโลหะ การเกิดขึ้นของโครงสร้าง การจำลองกระบวนการแข็งตัวของโลหะ การเกิดโพรงหลอดตัวระหว่างการแข็งตัว การทดสอบเชิงเส้น การปรับแต่งคุณภาพน้ำโลหะ โครงสร้าง จุดบกพร่องและสมบัติภายหลังการหล่อ

Solidification Theories, Microstructures Evolutions, Modelling of Solidification Process, Shrinkage. Linear contraction. Melt Treatment, Structure, defects and properties of the finished casting.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องจากการแข็งตัว สามารถแนะนำและควบคุมกระบวนการผลิต ด้วยองค์ความรู้ทางโลหะวิทยาเพื่อให้ได้ชิ้นงานหล่อที่มีคุณภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63810

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การจำลองกระบวนการหล่อโลหะ  
(ภาษาอังกฤษ): Metal Casting Simulation

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

การทบทวนทฤษฎีการแข็งตัวของโลหะและกระบวนการการหล่อ พลศาสตร์ของเหลวเชิงคำนวณ ระเบียบวิธีผลิต่างจำกัด การสร้างเมช การกำหนดเงื่อนไขขอบเขตและสมบัติของโลหะ การประยุกต์ใช้งานในกระบวนการหล่อแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์ผล

Reviews of Solidification and Fluid Flow, Computational Fluid Dynamics, Finite Differences, Mesh Generation, Boundary Conditions and Metal Properties inputs, Applications in Various Casting Processes, Analysis of Result.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถเข้ามายोิงผลจากพลศาสตร์ของเหลวเชิงคำนวณและปัจจัยในงานหล่อต่อการเกิดจุดบกพร่องพร้อมทั้งอธิบายผลของปัจจัยที่ส่งผลต่อความแม่นยำในการจำลองการหล่อของน้ำโลหะ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63811

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาของโลหะผง

(ภาษาอังกฤษ): Powder Metallurgy

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ความรู้เบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับกรรมวิธีทางด้านโลหกรรมวัสดุผง กระบวนการผลิตและลักษณะของผงวัสดุ กระบวนการขึ้นรูปโลหะผง และสมบัติและการนำไปใช้

Introduction to Powder Metallurgy, Metal Powder Production and Characterization, Powder Shaping and Consolidation, Properties & Applications.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับการเลือกใช้วัสดุและสมบัติของขึ้นส่วนที่ผลิตด้วยกระบวนการการขึ้นรูปผง (P/M) ในการเลือกวัสดุที่เหมาะสมและการใช้งานในงานที่ต้องการได้อย่างถูกต้องตามลักษณะและข้อกำหนดของงาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63812

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เทคโนโลยีโลหะผง

(ภาษาอังกฤษ): Powder Metallurgy Technologies

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

เทคโนโลยีการผลิตผงโลหะ เทคโนโลยีการกระบวนการขึ้นรูปและการอัดแน่น กระบวนการหลังจาก การขึ้นรูปรวมทั้งการควบคุมคุณภาพ

Metal Powder Technologies, Powder Shaping and Consolidation Technologies,  
Secondary Operation and Quality Control.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถนำความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีกระบวนการขึ้นรูป การอัดแน่นของผงวัสดุ กระบวนการหลังขึ้นรูป และการควบคุมคุณภาพมาประยุกต์ใช้ในงานที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63813

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การผลิตเหล็กและเหล็กกล้า

(ภาษาอังกฤษ): Iron and Steel Making

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรรมวิธีการผลิตเหล็ก ด้วยวิธีเตาพ่นลม กรรมวิธีการผลิตเหล็กด้วยวิธี Direct Reduction กรรมวิธี การผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาถ่านพ่นออกซิเจน กรรมวิธีการผลิตเหล็กกล้าด้วยเตาไฟฟ้าชนิดอาร์ค กรรมวิธีการทำให้เหล็กสะอาดด้วยวิธีสูญญากาศ ขั้นตอนการหล่อแบบต่อเนื่อง

Blast Furnace Iron Making, Direct Reduction Iron Making, BOF Steel Making, EAF Steel Making, Vacuum Degassing of Steel, Continuous Steel Casting.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหลักการผลิตเหล็กและเหล็กกล้าด้วยวิธีต่าง ๆ ในการเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสม พร้อมทั้งสามารถประยุกต์หลักการทำให้เหล็กสะอาดได้อย่างเหมาะสมเพื่อให้ได้คุณภาพที่ต้องการ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63814

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การรีดเหล็ก

(ภาษาอังกฤษ): Steel Rolling

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการในการออกแบบทางโลหะวิทยาของเหล็ก การผลิตและการหล่อของเหล็กกล้า ทฤษฎีการเปลี่ยนรูปแบบภาคร การถ่ายโอนความร้อนในกระบวนการรีด แนวทางทางโลหะวิทยาของกระบวนการรีด การผลิตเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงขึ้นสูง

Principles pf Metallurgical Design of Steels Making and Casting of Steel, Theory of Plastic Deformation, Heat Transfer in Rolling Process, Metallurgical Aspect of the Rolling Process, Advanced High Strength Steel Production.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการรีดเหล็ก พฤติกรรมของเหล็กระหว่างการรีด และการผลิตเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงขึ้นสูงในการวิเคราะห์และเลือกกระบวนการผลิตที่เหมาะสม รวมถึงการควบคุมคุณภาพในกระบวนการเพื่อให้ได้สมบัติที่ต้องการในเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63815

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ทฤษฎีและวิธีการผลิตเหล็กกล้า

(ภาษาอังกฤษ): Theory and Practice of Steel Making

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ขั้นตอนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า ขั้นตอนการรีดร้อนเหล็กกล้าทั้งแบบทรงยาวและทรงแบน ขั้นตอนการรีดเย็นเหล็กกล้าทรงแบน การปรับปรุงสมบัติของเหล็กด้วยความร้อน

Iron and Steel Making, Hot Rolling for Flat and Long Product of Steel, Cold Rolling for Flat Product for Steel, Heat Treatment of Steel.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตเหล็กและเหล็กกล้า การรีดร้อนและรีดเย็นของเหล็กกล้า ในการเข้มข้นความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติทางกลของเหล็กหลังการรีด พร้อมทั้งสามารถวิเคราะห์และเลือกกระบวนการปรับปรุงสมบัติของเหล็กด้วยความร้อนเพื่อให้ได้สมบัติที่ต้องการ สำหรับการใช้งานต่าง ๆ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63901

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักพื้นฐานการตรวจสอบฐานความเสี่ยงและความเหมาะสมต่อการใช้งาน

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Risk Based Inspection and Fitness for service

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การประเมินความเสี่ยงของอุปกรณ์ต่าง ๆ การหาค่าความเสี่ยง การเสียหายแบบต่าง ๆ การประเมินความสามารถในการใช้งานของวัสดุ

Risk-Based Inspection, Risk Determination, Identifying Deterioration Mechanisms and Failure Modes, Fitness for Service.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์ความเสี่ยงและการประเมินความสามารถในการใช้งานของวัสดุ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63902

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ความเหมาะสมในการใช้งานประยุกต์ในความเสี่ยหายจากการกัดกร่อน

(ภาษาอังกฤษ): Fitness for Service Application in Corrosion Failure

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

วิธีการประเมินความสามารถในการใช้งานของวัสดุ ในกรณีที่วัสดุเกิดการเสียหายเนื่องจาก การผุกร่อน : การสูญเสียเนื้อโลหะ, การผุกร่อนแบบขุ่มหลุ่ม, การเสียหายเนื่องจากไฮโดรเจน

Fitness for Service Engineering Assessment Procedure, Assessment General Metal Loss, Assessment of Local Metal Loss, Assessment of Pitting Corrosion, Assessment of Hydrogen Blister and Hydrogen Damage.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการตรวจสอบและประเมินความสมบูรณ์ของวัสดุ เพื่อเลือกวิธีการซ่อมแซมหรือปรับปรุงวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งานในสภาวะที่มีความเสี่ยงต่อการเสียหายจากการผุกร่อนหรือการเกิดความเสียหายจากไฮโดรเจน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63903

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ความเหมาะสมในการใช้งานสำหรับรอยบกพร่องแบบรอยแตก

(ภาษาอังกฤษ): Fitness for Service Application in Crack-Like Flaws

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

หลักการของกลศาสตร์การแตกหัก การนำกลศาสตร์การแตกหักไปใช้ในการประเมินความสามารถในการใช้งาน ตัวอย่างการประเมินความสามารถในการใช้งานสำหรับชิ้นงานที่มีรอยร้าว

Principle of Fracture Mechanics, Application of Fracture Mechanics, Concept of Fitness-For-Service, Example of Fitness-for-Service for crack-like Flaw.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประเมินความสามารถในการใช้งานของวัสดุในกรณีที่มีรอยร้าว

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 63904

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ความเหมาะสมสมในการใช้งานสำหรับส่วนประกอบอุณหภูมิสูง

(ภาษาอังกฤษ): Fitness for Service of High Temperature Components

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

วิธีการประเมินความสามารถในการใช้งาน การประเมินชิ้นงานที่ใช้งานในช่วงอุณหภูมิการเกิดการคีบ ข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์การคีบ การประเมินในกรณีการเกิดไฟไหม้ การวิเคราะห์ทางโลหะวิทยาและการประเมินสมบัติทางกลของโลหะที่เกิดไฟไหม้

Fitness for Service Assessment Procedure, Assessment of Components Operating in The Creep Range, Material Data for Creep Analysis, Assessment of Fire Damage, Metallurgical Investigation and Evaluation of Mechanical Properties in Fire Damage Assessment.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถเชื่อมโยงข้อมูลการวิเคราะห์ทางโลหะวิทยากับการประเมินสมบัติทางกลเพื่อใช้ในการประเมินอายุในกรณีชิ้นงานที่ใช้งานที่อุณหภูมิสูงและกรณีที่เกิดไฟไหม้

### **หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมการเชื่อม**

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64001

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษด้านเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Welding Technology and Processes

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

กรณีศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการเชื่อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการเชื่อม พัฒนาการและแนวโน้มในอนาคตของเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม และหัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Case study of welding technology, case study of welding process, evolution and future trend of welding technology and welding processes, and other related topics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ประเด็นหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับเทคโนโลยีและกระบวนการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64002

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษด้านวัสดุศาสตร์และโลหะวิทยาการเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Welding Materials and Metallurgy

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรณีศึกษาเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ในการเชื่อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับโลหะวิทยาการเชื่อม พัฒนาการและแนวโน้มในอนาคตของวัสดุและโลหะวิทยาการเชื่อม และหัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Case study of materials in welding, case study of welding metallurgy, evolution and future trend of welding materials and metallurgy, and other related topics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ประเด็นหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์และโลหะวิทยาการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64003

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษด้านการออกแบบแบบงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Welding Design

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรณีศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบแบบงานเชื่อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีงานเชื่อม เกี่ยวข้องสำคัญ พัฒนาการและแนวโน้มในอนาคตของการออกแบบงานเชื่อม และหัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Case study of welding design, case study of welded product design, evolution and future trend of welding design, and other related topics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

## สามารถวิเคราะห์ประเด็นหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับการออกแบบเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64004

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษด้านการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Welding Inspection and Quality Control

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

กรณีศึกษาเกี่ยวกับการตรวจสอบงานเชื่อม กรณีศึกษาเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพงานเชื่อม พัฒนาการและแนวโน้มในอนาคตของการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงานเชื่อม และหัวข้ออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Case study of welding inspection, case study of welded quality control, evolution and future trend of welding inspection and quality control, and other related topics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ประเด็นหัวข้อพิเศษเกี่ยวกับการตรวจสอบและควบคุมคุณภาพงานเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64101

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เทคโนโลยีการเชื่อมและกระบวนการเชื่อมพื้นฐาน

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to Welding Process and Welding Technology

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้เรียนรู้ ได้ทราบถึงประวัติศาสตร์ของเทคโนโลยีการเชื่อม รวมถึงพัฒนาการของเทคโนโลยีการเชื่อมที่เกิดขึ้น การแบ่งประเภทของกระบวนการเชื่อม และกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ผู้เข้ารับการศึกษาจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานของเครื่องเชื่อมสำหรับกระบวนการเชื่อมอาร์ก การแบ่งประเภทของเครื่องเชื่อม และหลักการการทำงานของเครื่องเชื่อมแต่ละประเภท

The general introduction to welding technology course is designed to build on the knowledge students learned in welding technology. Content emphasizes the background and history of welding technology including the development of welding technology and arc welding power source and type of welding power source.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถใช้กระบวนการเชื่อมพื้นฐานได้ตามข้อจำกัดของเทคโนโลยี

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64102

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กตัวயลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Shielded Metal Arc Welding Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานความปลอดภัยและหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กตัวယลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ รวมถึงตัวแปรที่สำคัญในการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กตัวယลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ อีกทั้งรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงตัวแปรที่สำคัญ และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรที่สำคัญในการกระบวนการเชื่อมอาร์กตัวယลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

Fundamental of shielded metal arc welding process course is designed to teach students about arc welding safety and the shielded metal arc welding process principle. Upon completion of this course, the student will be able to understand the main welding parameters the effect of each parameter. Also, emphasizes the quality control of shielded metal arc welding process.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมอาร์กตัวယลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64103

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของการเชื่อมอาร์กหั่งสแตนแก๊สคลุ่ม

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Gas Tungsten Arc Welding Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานความปลอดภัยและหลักการของการเชื่อมอาร์กหั่งสแตนแก๊สคลุ่ม รวมถึงตัวแปรที่สำคัญในการเชื่อมกระบวนการเชื่อมอาร์กหั่งสแตนแก๊สคลุ่ม อีกทั้งรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นเกี่ยวกับตัวแปรที่สำคัญ และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรที่สำคัญในการเชื่อมอาร์กหั่งสแตนแก๊สคลุ่ม

Fundamental of Gas Tungsten Arc Welding. Course is designed to teach students about arc welding safety and the Gas Tungsten Arc Welding process principle. Upon completion of this course, the student will be able to understand the main welding parameters the effect of each parameter. Also, emphasizes the quality control of Gas Tungsten Arc Welding process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมอาร์ทั้งสเตนแก๊สคลุม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64104

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กโอละแก๊สคลุม

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Gas Metal Arc Welding Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานความปลอดภัยและหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กโอละแก๊สคลุม รวมถึงตัวแปรที่สำคัญในการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กโอละแก๊สคลุม อีกทั้งรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงตัวแปรที่สำคัญ และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรที่สำคัญในกระบวนการเชื่อมอาร์กโอละแก๊สคลุม

The Fundamental of Gas metal arc welding process. Course is designed to teach students about arc welding safety and the Gas metal arc welding process principle. Upon completion of this course, the student will be able to understand the main welding parameters the effect of each parameter. Also, emphasizes the quality control of Gas metal arc welding process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมอาร์กโอละแก๊สคลุม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64105

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Flux-cored Arc Welding Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานความปลอดภัยและหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์ รวมถึงตัวแปรที่สำคัญในการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์ อีกทั้งรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงตัวแปรที่สำคัญ และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรที่สำคัญในกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์

The Fundamental of Flux cored arc welding process. Course is designed to teach students about arc welding safety and the Flux cored arc welding process principle. Upon completion of this course, the student will be able to understand the main welding parameters the effect of each parameter. Also, emphasizes the quality control of Flux cored arc welding process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64106

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์  
(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Submerged-arc Welding Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษาได้เรียนรู้เกี่ยวกับพื้นฐานความปลอดภัยและหลักการของกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์ รวมถึงตัวแปรที่สำคัญในการเชื่อมด้วยกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์ ชนิดของลวดเชื่อมที่ใช้ และชนิดของผงฟลักซ์เป็นต้น อีกทั้งรายวิชานี้ยังมุ่งเน้นให้นักศึกษาได้เข้าใจถึงตัวแปรที่สำคัญ และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับตัวแปรที่สำคัญในกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์

The Fundamental of Submerged-Arc Welding process course is designed to teach students about arc welding safety and the Submerged-Arc Welding process and proper techniques for welding, electrode type and flux type. Upon completion of this course, the student will be able to understand the main welding parameters the effect of each parameter. Also, emphasizes the quality control of Submerged-Arc Welding process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมอาร์กไส้ฟลักซ์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64107

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน และการบัดกรี

(ภาษาอังกฤษ): Gas Welding, Brazing and Soldering Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในระหว่างการปฏิบัติงานการเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน และการบัดกรี เนื้อหาของรายวิชานี้จะครอบคลุมถึงหลักการ และตัวแปรที่สำคัญ การปรับตั้งเปล่าไฟ รวมถึงการใช้และการควบคุมคุณภาพของกระบวนการเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน และการบัดกรี ในอุตสาหกรรม และอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการ ความเข้าใจในการควบคุมคุณภาพ

This course will introduce the safety rules for the gas welding, brazing and soldering process. This course will cover the issues with dealing with the principle of gas welding, the adjustment of flame, the application and quality control of gas welding, brazing and soldering process in industrial, and equipment of the process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมแก๊ส การแล่นประสาน และการบัดกรี

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64108

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเตรียมรอยต่อสำหรับงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Welding Joint and Preparation

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งประเภทของรอยต่อในการเชื่อม รูปแบบและการประยุกต์ใช้รูปแบบของรอยต่อ กับกระบวนการเชื่อมต่าง ๆ นอกจากนี้ยังเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการเตรียมรอยต่อสำหรับการเชื่อมด้วยกระบวนการทางกล และกระบวนการตัดโดยใช้ความร้อน ทั้งนี้ผู้เข้ารับการศึกษาจะสามารถเข้าใจ และเลือกใช้ประเภทของรอยต่อได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

The welding joint and preparation course is designed to teach students about the type and the classified of welding joint and preparation. Also, study of the joint preparation technique includes machining, thermal cutting. The student can understand how to select the suitable joint type and joint preparation for each welding.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถออกแบบกระบวนการเตรียมรอยต่อสำหรับงานเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64109

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการเชื่อมด้วยความต้านทาน

(ภาษาอังกฤษ): Resistance Welding Process

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการพื้นฐานของกระบวนการเชื่อมด้วยความต้านทาน ตัวแปรสำคัญของกระบวนการเชื่อม การเชื่อมในวัสดุชนิดต่าง ๆ เครื่องเชื่อมด้วยความต้านทานชนิดจุด อุปกรณ์และวัสดุที่เกี่ยวข้อง ความปลอดภัยในการเชื่อม การเชื่อมด้วยความต้านทานแบบโปรเจกชัน การเชื่อมสลักเกลียวและน็อท ข้อบกพร่องในการเชื่อม การทดสอบแบบทำลายและแบบไม่ทำลายสภาพสำหรับอยเชื่อมด้วยความต้านทาน

Fundamental of resistance welding process. Imported process variables. Resistance welding in various materials. Resistance welding machine equipment and related materials. Resistance welding safety. Projection welding, bolt and nut welding. Welding defects. Destructive and non-destructive testing for resistance welding.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมด้วยความต้านทาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64110

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการเชื่อมด้วยเลเซอร์

(ภาษาอังกฤษ): Laser Welding

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีและการใช้งานเลเซอร์และกระบวนการเชื่อมโดยใช้พลังงานความเข้มสูงอื่น ๆ การผลิตโดยใช้แสงเลเซอร์ คุณสมบัติของอนุภาคแสง/คลื่น ความสัมพันธ์เบื้องต้น ปฏิสัมพันธ์ของแสงกับวัสดุ การดูดกลืนและปล่อยพลังงานจากการกระตุ้น หลักการเบื้องต้นของเลเซอร์ ประเภทของเลเซอร์ เลเซอร์ทั่วไป เลเซอร์คาร์บอนไดออกไซด์ ไนโตรเดเนียมแ悒เลเซอร์ การสะท้อนและการกระจายของแสง ลักษณะรูปร่างของเลนส์ การปรับปรุงพื้นผิวงาน กระบวนการผลิตโดยใช้เลเซอร์ คุณลักษณะของลำแสงเลเซอร์ ความปลอดภัยในการใช้เลเซอร์

Theory and practices in laser and other high energy density welding processes. Overview of laser material processing. Light - particle/wave nature. Basic relationships. Light-

Matter Interaction: Absorption and Stimulated emission. Fundamental Laser Concepts. Laser types overview. CO<sub>2</sub> Lasers. Nd:YAG Lasers. Reflection and refraction of light. Geometric Optics. Beam characteristics. Gaussian beam focusing. Optical Components. Laser Welding, Laser Cutting. Surface treatment. Laser Processing Systems. Laser beam characterization. Laser Safety.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถแก้ไขปัญหาของกระบวนการเชื่อมด้วยเลเซอร์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64111

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการเชื่อมสมัยใหม่

(ภาษาอังกฤษ): Modern Joining Processes

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชากระบวนการเชื่อมสมัยใหม่ จะมุ่งเน้นให้นักศึกษาเรียนรู้กระบวนการเชื่อมที่มีความทันสมัย การประยุกต์ใช้กระบวนการเชื่อมที่ทันสมัยกับวัสดุต่าง ๆ การประยุกต์ใช้การเชื่อมในสภาพแวดล้อม เช่น การยึดติดของอะตอม การเชื่อมเย็น การเชื่อมโดยการรีด การเชื่อมโดยใช้ความดัน การเชื่อมโดยใช้แรงเสียดทาน การเชื่อมโดยใช้คลื่นอัลตราโซนิก การเชื่อมโดยการแพร่ การเชื่อมโดยอาศัยการระเบิด การเชื่อมโดยอาศัยความต้านทาน การเชื่อมด้วยความร้อนจากรังสีอินฟราเรด การเชื่อมด้วยความร้อนจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า

The Fundamental of Modern joining processes course is designed to teach students about the type and the application of modern joining processes. Also, the selection of a modern joining processes for each material. The applications of modern joining process include Atomic joining, Cold welding, Roll welding, Pressure welding, Friction welding, Ultrasonic welding, Diffusion welding, Explosion welding, Resistance welding, Infrared heat welding, Induction welding.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์การใช้งานของกระบวนการเชื่อมสมัยใหม่แบบต่างๆ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64112

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Robotics and Automation for Welding

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชาหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อมมุ่งเน้นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ การปรับตั้งและอ่านค่าตัวแปรในการเชื่อมจากหุ่นยนต์ และการเขียนโปรแกรมสำหรับการสั่งการหุ่นยนต์และ ระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อม ความสำคัญของการใช้งานของระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการ เชื่อมในปัจจุบัน และในอนาคต

Robotics and automation for welding course is designed to provide students with training in adjusting and acquiring welding parameters from robot. Programming and operation in robot and automatic welding systems. Importance of automation and robot in industrial application for present and future needs.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์การใช้งานหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติสำหรับกระบวนการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64113

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์อาร์กและการถ่ายโอนโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Arc and Metal Transfer Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชาการวิเคราะห์อาร์กและการถ่ายโอนน้ำโลหะ มุ่งเน้นให้นักศึกษาได้ทราบถึงหลักการของการ ถ่ายโอนน้ำโลหะที่เกิดขึ้นในกระบวนการเชื่อมอาร์กโลหะแก๊สคลุม ชนิดของแรงกระทำต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับ หยดน้ำโลหะผลกระทบของชนิดของแก๊สปั๊กคลุม และตัวแปรสำคัญต่าง ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการถ่าย โอนน้ำโลหะ นอกจากนี้ผู้ที่เข้ารับการศึกษาในหลักสูตรนี้จะสามารถเข้าใจถึงการแบ่งประเภทของการถ่ายโอน ของน้ำโลหะ กลไกการเกิดการถ่ายโอนรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงหลักการและเทคนิคในการวิเคราะห์การถ่ายโอน ของน้ำโลหะด้วยการใช้กล้องถ่ายภาพความเร็วสูง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

Arc and metal transfer analysis course is designed to teach students about the principle of metal transfer modes in Gas Metal Arc Welding process, force action on the metal

droplets, the influences of shielding gas compositions and welding parameters on the transport phenomena in the metal droplets. Also, the student will be able to understand the classification of metal transfer mode, the mechanism of metal transfer, the advantage and disadvantage of each metal transfer modes and the metal transfer observation techniques by using high-speed camera and optical equipment.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์อาร์กและการถ่ายโอนโลหะในการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64114

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การประปัตวัสดุด้วยเลเซอร์

(ภาษาอังกฤษ): Laser Materials Processing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการพื้นฐานของเลเซอร์ ออปติกพื้นฐานในงานเลเซอร์ ความปลอดภัยในการทำงานกับเลเซอร์ (ANSI Z136) การเชื่อมด้วยเลเซอร์ การตัดและการเจาะด้วยเลเซอร์ การปรับสภาพผิวด้วยเลเซอร์ การพับและการขึ้นรูปด้วยเลเซอร์ เลเซอร์ในกระบวนการผลิตแบบเพิ่มเนื้อวัสดุ การประยุกต์ใช้และแนวโน้มการใช้เลเซอร์ในการผลิตแบบเที่ยงตรง

Principles of lasers. Basic laser optics. Laser safety (ANSI Z136). Laser welding. Laser cutting and drilling. Laser surface treatments. Laser bending and forming. Lasers in additive manufacturing processes. Applications and future trends of lasers in precision manufacturing.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์กระบวนการประปัตวัสดุด้วยเลเซอร์

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64115

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): พิสิกส์ของอาร์กและแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับการเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Arc Physics and Welding Power Source

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวิเคราะห์กระบวนการเชื่อม ทฤษฎีและการวิเคราะห์เชิงการทดลอง การเลือกกระบวนการเชื่อม และตัวแปรในการเชื่อม พื้นฐานทางกายภาพของการอาร์ก พื้นฐานความรู้เกี่ยวกับการถ่ายเทความร้อนในงาน เชื่อม ระบบของเครื่องเชื่อมอาร์กพื้นฐาน เส้นโค้ง V-A การปรับตั้งและอ่านค่ากำลังไฟฟ้าเชื่อม โหลดจำลอง ทางไฟฟ้าตามกฎของโอห์ม มาตรฐานการทดสอบแหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าสำหรับเชื่อม วิธีการทดสอบ การรายงานข้อมูลการทดสอบและการนำไปใช้

Welding process analysis. Experimental of theory and analysis for welding parameters. Fundamental of arc physics. Basic knowledge of heat transfer in welding. Basic arc welding machine system. V-A curve. Welding power adjustment and acquisition. Electrical dummy load as Ohm's law. Standard of welding power source validation. Validation method. Report of validation data and implementation.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถเชื่อมโดยความสัมพันธ์ทางฟิสิกส์ของตัวแปรการเชื่อมอาร์กและวิเคราะห์คุณภาพแหล่งจ่ายไฟฟ้าสำหรับการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64201

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กระบวนการผลิตและการจำแนกประเภทของเหล็กกล้า

(ภาษาอังกฤษ): Manufacturing of Metal and Classification of Steels

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักสูตรกระบวนการผลิต และการจำแนกประเภทของเหล็กกล้าจะให้ความสำคัญกับหลักการและทฤษฎีการแปรรูปวัสดุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งของการแปรรูปชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยมีการวิเคราะห์ขั้นตอนและวิธีการในการแปรรูปชิ้นส่วนต่าง ๆ รายวิชานี้จะมีการอธิบายถึงกระบวนการผลิตประเภทต่าง ๆ เช่น กระบวนการหล่อโลหะ กระบวนการขึ้นรูปโลหะ กระบวนการเชื่อม และกระบวนการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องที่จำเป็นสำหรับการแปรรูปชิ้นงาน รายวิชานี้ยังได้มีการกล่าวถึงการควบคุมคุณภาพ และการประกันคุณภาพของกระบวนการผลิตต่าง ๆ นอกจากนี้นักศึกษาจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับการจำแนกประเภทของเหล็กกล้าที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรมต่าง ๆ

This course focuses on basic and applied sciences in processing of materials. Specifically, effects of processing on the manufactured parts, selection of processing methods, and their relationship with material properties will be discussed. This course will offer a detailed understanding of manufacturing processes used in industry such as casting, molding, forming, cutting, and welding and will relate the design requirements of a part to the possible

manufacturing processes. The course also includes quality assurance of manufactured parts by inspection and testing. It will also discuss how the material properties of a product control the spectrum of manufacturing processes.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถประเมินสมบัติเหล็กกล้าที่เหมาะสมกับการนำไปใช้งาน

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64202**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** แผนภูมิของเฟสและกรรมวิธีทางความร้อนของวัสดุกลุ่มเหล็ก  
**(ภาษาอังกฤษ):** Phase Diagrams and Heat Treatment of Ferro-alloys

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

**ประเภทของรายวิชา/โมดูล:** วิชาเลือก

**รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า:** ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

รายวิชาแผนภูมิของเฟส และกรรมวิธีทางความร้อนของวัสดุกลุ่มเหล็ก มุ่งเน้นให้ผู้เข้ารับการศึกษา เข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีเกี่ยวข้องกับกระบวนการทางความร้อน ประเภทของกรรมวิธีทางความร้อน โดยมีการมุ่งเน้นการเลือกช่วงของอุณหภูมิที่สำคัญในการอบให้ความร้อนต่อวัสดุ และตัวแปรต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องกับการควบคุมคุณภาพของกระบวนการอบให้ความร้อน นอกจากนี้ยังมีการศึกษาควบคู่ไปกับ การศึกษาแผนภูมิของเฟส ของวัสดุเหล็กและเหล็กกล้า เพื่อให้การเลือกชั้นตอนและการเลือกช่วงของอุณหภูมิ มีความเหมาะสมและถูกต้อง รวมถึงเข้าใจกลไกของการเติมธาตุโลหะผสมในเหล็กกล้า

Phase diagrams and Heat treatment of ferro-alloys course designed to provides thorough knowledge of the fundamental principles of various types of heat treatment processes and the critical process parameters involved and also guidelines for trouble shooting. The students gain knowledge about temperature ranges for each type of heat treatment. Also, students will study the phase diagram, this course is intended to make the students familiarize with binary and ternary phase diagrams and the effect of alloying elements in steel.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถใช้กรรมวิธีทางความร้อนเพื่อบรรบสมบัติวัสดุกลุ่มเหล็ก

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64203**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** การทดสอบวัสดุแบบทำลายสภาพ  
**(ภาษาอังกฤษ):** Destructive Testing of Materials

**จำนวนหน่วยกิต:** 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับหลักการการทดสอบวัสดุเบื้องต้น ตรวจสอบวัสดุและงานเชื่อมโดยการทำลายสภาพ ด้วยวิธีการตีหัก กดหักดัดโค้ง ทดสอบแรงกระแทก ทดสอบความแข็ง ทดสอบแรงดึงตามมาตรฐานสากล และตามหลักความปลอดภัยและอาชีวอนามัย

Destructive testing of materials courses designed to provides student understand the principles of testing of materials using nick break test, impact testing, bending test, hardness test. This course also emphasizes the testing of material using destructive testing technique followed international standard and occupational safety and health management system.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้วิธีการทดสอบแบบทำลายสภาพได้ถูกต้องตามมาตรฐาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64204

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

(ภาษาอังกฤษ): Welding Metallurgy: Carbon Steel

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชาการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอนออกแบบให้นักศึกษาได้มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอน รวมถึงคุณลักษณะเฉพาะของเหล็กกล้าคาร์บอน และที่ส่งผลต่อการเชื่อม และความสามารถในการเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าคาร์บอน นอกจากนี้นักศึกษาจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับโลหะวิทยาการเชื่อมของวัสดุเหล็ก และเหล็กกล้าคาร์บอน รวมถึงการเลือกระบวนการเชื่อมที่เหมาะสมสำหรับการเชื่อมเหล็กกล้าคาร์บอน

This course is designed to provides student understand the Introduction to carbon and characterization of weld structures including welding metallurgy and weldability of carbon steel. Also, student will be understanding of the metallurgical processes occurring in welding of iron carbon alloys and the principles of alloying, the structures of alloys, phase diagrams and compounds in diagrams. Student can select the suitable welding process for carbon steel.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์สมบัติทางโลหะวิทยาของเหล็กกล้าคาร์บอนที่ได้รับผลกระทบจากการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64205

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง

(ภาษาอังกฤษ): Welding Metallurgy: High Strength Steel

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชานี้มุ่งเน้นศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะทางกายภาพของวัสดุเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง ประเภท และกรรมวิธีการเชื่อมของวัสดุเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง นอกจากนี้ยังมีการมุ่งเน้นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโลหะวิทยางานเชื่อมของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง ผลกระทบทางความร้อนจากการเชื่อมที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของวัสดุ และประเภทของการเกิดข้อบกพร่องในงานเชื่อมวัสดุเหล็กกล้าความแข็งแรงสูง

This course is designed to provides student understand the physical metallurgy of high strength steels, type on high strength steel, introduction to welding processes for high strength steel. Also, this course emphasizes the welding metallurgy of high strength steels materials and the effect of weld thermal cycles on the stability of phases, solidification behavior, segregation and hot cracking susceptibility.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์สมบัติทางโลหะวิทยาของเหล็กกล้าความแข็งแรงสูงที่ได้รับผลกระทบจากการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64206

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาการเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

(ภาษาอังกฤษ): Welding Metallurgy: Stainless Steel

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-9)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

โลหะวิทยางานเชื่อม และความสามารถในการเชื่อมของเหล็กกล้าไร้สนิมคุณลักษณะของโครงสร้างงานเชื่อมเป็นต้น เพสไดอะแกรม เหล็ก-โครงเมียม และ เหล็ก-โครงเมียม-คาร์บอน โลหะวิทยางานเชื่อมและความสามารถในการเชื่อมของเหล็กกล้าไร้สนิมกลุ่มเฟอร์ริติก มาร์เทนซิติก ออสเตรนนิติก และเหล็กกล้าไร้สนิมที่ชุบแข็งโดยการตกตะกอนผลึก การเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิมกับวัสดุอื่น พฤติกรรมการกัดกร่อนของงานเชื่อมเหล็กกล้าไร้สนิม

Welding metallurgy and weldability of stainless steels. Basic character of weld structures in stainless steel. Fe-Cr and Fe-Cr-C phase diagrams. Welding metallurgy and weldability of ferritic stainless steels, martensitic stainless steels, austenitic stainless steels, duplex stainless steels, and precipitation-hardened stainless steels. Dissimilar joining with stainless steels. Corrosion behavior of welded stainless steels. Welding.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์สมบัติทางโลหะวิทยาของเหล็กกล้าไร้สนิมที่ได้รับผลกระทบจากการเขื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64207

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาการเขื่อมเหล็กกล้าทันความร้อนสูง

(ภาษาอังกฤษ): Welding Metallurgy: Heat Resistance Steel

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

โลหะวิทยางานเขื่อม และความสามารถในการเขื่อมของเหล็กกล้าทันความร้อนสูง คุณลักษณะของโครงสร้างงานเขื่อมเหล็กกล้าทันความร้อนสูงเบื้องต้น เฟสไดอะแกรมของ เหล็ก-โครเมียม-โมลิบดินัม-ทังสเตน โลหะวิทยางานเขื่อมและความสามารถในการเขื่อมเหล็กกล้าทันความร้อนสูง การเขื่อมต่อกับวัสดุต่างชนิด พฤติกรรมการคีบของวัสดุที่อุณหภูมิสูง คุณสมบัติด้านความแข็งแรงที่เป็นพังก์ชันของอุณหภูมิ

Welding metallurgy and weldability of heat resistance steels. Basic character of weld structures in heat resistance steels. Fe-Cr-Mo-W phase diagrams. Welding metallurgy and weldability of heat resistance steels. Dissimilar joining. Creep behavior of material and weldment at high temperature. Strength property as function of temperature.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถวิเคราะห์สมบัติทางโลหะวิทยาของเหล็กกล้าทันความร้อนสูงที่ได้รับผลกระทบจากการเขื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64208

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาการเขื่อมวัสดุผสมออกลูมเหล็ก

(ภาษาอังกฤษ): Welding Metallurgy: Non-ferrous Alloys

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชาการเชื่อมวัสดุโลหะผสมพิเศษ เป็นวิชาที่เน้นเนื้อหาให้นักเรียนได้เรียนรู้ทฤษฎีพื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุโลหะผสมพิเศษที่มีการใช้งานในอุตสาหกรรม ตัวอย่างเช่นวัสดุนิเกิลผสม วัสดุไทเทเนียมผสม วัสดุอลูมิเนียมผสม วัสดุทองแดงผสม และวัสดุโคบล็อตผสมเป็นต้น เนื้อหาการเรียนในรายวิชานี้จะมีการกล่าวถึงเนื้อหาของหลักการทางด้านโลหะวิทยาพื้นฐานของวัสดุโลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก โลหะวิทยาการเชื่อม และโครงสร้างจุลภาคของเนื้อโลหะเชื่อม และบริเวณกระแทบร้อนของวัสดุในกลุ่มดังกล่าว นอกจากนี้จะมีเนื้อหาที่คบคุ้นไปกับตัวแปรการเชื่อม และการควบคุมคุณภาพการเชื่อมที่ส่งผลต่อสมบัติทางกล และการใช้งานของวัสดุโลหะผสมพิเศษ

The welding of special alloys course is an educational tool which sets an industry standard for knowledge of special alloys such as nickel-based alloy, Titanium-alloys, Aluminum alloys, Copper-based alloys, and Cobalt-based alloy etc. Providing comprehensive information about all aspects regarding special alloys. The course begins at the fundamental of welding metallurgy, welded microstructure in the fusion and heat- affected zones of special alloys. Welding parameters are correlated to these zones and related to mechanical properties of each alloy.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์สมบัติทางโลหะวิทยาของวัสดุผสมนอกกลุ่มเหล็กที่ได้รับผลกระทบจากการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64209

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): โลหะวิทยาการเชื่อมอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมอัลลอยด์

(ภาษาอังกฤษ): Welding Metallurgy: Aluminum and Aluminum Alloy

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชาการเชื่อมอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมอัลลอยด์ออกแบบเพื่อให้นักศึกษามีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมอัลลอยด์ การแบ่งประเภท สมบัติทางกล สมบัติทางเคมี และคุณลักษณะเฉพาะที่ส่งผลต่อความสามารถในการเชื่อม ผลกระทบของความร้อนจากการเชื่อมที่ส่งผลต่อโครงสร้างจุลภาค และสมบัติต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงข้อกพร่องที่อาจเกิดขึ้นได้จากการเชื่อม

This course is designed to provide student to understand the introductory of aluminum and aluminum alloys, their classification, mechanical and chemical properties, and specific characteristic that could affect the weldability. Heat from welding process affecting microstructures and changes in properties is also discussed including defects that could occur from welding.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์สมบัติทางโลหะวิทยาของอะลูมิเนียมและอะลูมิเนียมอัลลอยด์ที่ได้รับผลกระทบจาก การเขี๊ยม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64210

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กลไกการเกิดการแตกร้าวของวัสดุและการซ่อม  
(ภาษาอังกฤษ): Cracking Phenomena and Repair

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชากลไกการเกิดการแตกร้าวของวัสดุ และการซ่อมบำรุงเป็นวิชาที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาที่เรียนวิศวกรรมศาสตร์ ได้เข้าใจถึงกลไกการเกิดรอยแตกร้าวในวัสดุและขั้นตอนเชื่อม การเติบโตของรอยแตกร้าว นอกจากนี้เนื้อหา yang มีการเน้นให้ผู้เข้าศึกษา เข้าใจการจำแนกประเภทของรอยแตกร้าว ตำแหน่งของการเกิดรอยแตกร้าว การวิเคราะห์สาเหตุของรอยแตกร้าวได้ รวมไปถึง การเลือกกรรมวิธีในการตรวจสอบรอยแตกร้าว และการเลือกเทคนิคสำหรับการซ่อมบำรุงรอยแตกร้าวที่เกิดขึ้น

On completion of the course, the student will understand what factors contribute to the formation and growth of crack anomalies on materials and welded products. In addition, participants will be able to gather and analyze the type and extent of cracking found, key operational parameters, material properties, full-scale testing data, and to apply industry-recognized engineering methods for developing and recommending appropriate remedial action. The course also includes inspection and repair technique.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์สาเหตุของแตกร้าวของวัสดุและเลือกใช้วิธีการซ่อมที่เหมาะสม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64211

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการของการกัดกร่อนและการสึกหรอในวัสดุ  
(ภาษาอังกฤษ): Introduction to Corrosion and Wear in Materials

จำนวนหน่วยกิต: 3(3-0-9)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รายวิชาพื้นฐานการกัดกร่อน และการสึกหรอในวัสดุออกแบบให้นักศึกษาได้มีความเข้าใจพื้นฐานที่สำคัญเกี่ยวกับหลักการของปฏิกริยาไฟฟ้าเคมีที่เกี่ยวข้องกับการเกิดการกัดกร่อน ประเภทของการเกิดการกัดกร่อน วิธีการป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ ภาพรวมของลักษณะพื้นผิว ความฝืด การหล่อลื่น และการสึกหรอของโลหะ การปรับสภาพพื้นผิว และการชุบเคลือบผิวชั้นสูง เพื่อลดการสึกหรอ แรงเสียดทาน และการกัดกร่อนหรือออกซิเดชันที่พื้นผิว กรณีศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้และศรีษะศาสตร์ของการปรับสภาพพื้นผิว

The Introduction to corrosion and wear in materials courses designed to provides student understand an overview of the principles of electrochemical corrosion, types of corrosion, and methods to prevent corrosion of metals. Also, to present an overview of surface characterization, friction, lubrication, and wear of metals. The course will explore a range of surface treatments and advanced coatings that are designed minimize wear, friction, and surface oxidation / corrosion. Applications and economics of surface treatments will be addressed by means of industrial case study.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์สาเหตุของการกัดกร่อนและการสึกหรอในวัสดุและเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมเพื่อป้องกันการกัดกร่อนและการสึกหรอในวัสดุ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64212

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบความสามารถในการเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Weldability Testing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

นักศึกษาจะได้เรียนรู้ถึงความสำคัญ วัตถุประสงค์ หลักการ ของการทดสอบความสามารถในการเชื่อม มีการทดสอบที่หลากหลายทั้งการทดสอบแบบตัวแทนและการทดสอบแบบจำลองสภาพ อธิบายถึงการสร้างสภาพการยึดแน่นและการสร้างจุดศูนย์รวมความเค้นสำหรับการทดสอบ การแนะนำความสัมพันธ์ระหว่างมุ่งมองทางโลหะวิทยากับผลการทดสอบ ซึ่งผลการทดสอบแสดงถึงความสามารถในการเชื่อมเชิงเปรียบเทียบระหว่างวัสดุ

The students will learn the important, objectives, and concept of weldability testing. There are various types including representative and simulative tests. Conditions for creating restraint and stress concentration for the tests are discussed. The relationship between the metallurgical aspects and test results are introduced. This would represent the comparative weldability among the materials being tested.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถประเมินความสามารถในการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64213

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การเตรียมชิ้นงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค

(ภาษาอังกฤษ): Specimen Preparation for Microstructure Analysis

จำนวนหน่วยกิต: 2(1-2-4)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการพื้นฐานของโลหวิทยา เช่น อะตอม โครงสร้างผลึก แผนภูมิเฟส และโครงสร้างจุลภาค ขั้นตอนการเตรียมชิ้นงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค ซึ่งประกอบด้วย การตัด การขีนตัวเรือน การขัดหยาบ การขัดเงา และการกัดกรด การใช้กล้องจุลทรรศน์ การปรับแต่ง และการถ่ายภาพ การวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาคขั้นพื้นฐาน มาตรฐานที่เกี่ยวข้องในการเตรียมชิ้นงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค

Basic concepts of metallurgy such as atom, crystal structures, phase diagram, and microstructure. Procedures for microstructure specimen preparation consisted of cutting, mouting, grinding, polishing, and etching. Using a microscope, adjustment, and photographing. Performing a basic microstructure evaluation. Related standards for the microstructure specimen preparation.

## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเตรียมชิ้นงานสำหรับการวิเคราะห์โครงสร้างจุลภาค

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64214

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การลอกลายโครงสร้างจุลภาคของวัสดุโลหะขั้นพื้นฐาน

(ภาษาอังกฤษ): Basic Replica of Metallic Microstructure

จำนวนหน่วยกิต: 2(1-2-4)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

วัสดุที่ใช้ในโครงสร้างที่ควรได้รับการประเมินสภาพและอายุ ขั้นตอนการลอกลายโครงสร้างจุลภาค ซึ่งประกอบด้วย การขัดหยาบ การขัดเงา การกัดกรด และลอกลายโครงสร้างจุลภาค การถ่ายโอนฟิล์มที่ลอกลายและการใช้กล้องจุลทรรศน์ การประเมินอายุวัสดุเบื้องต้น มาตรฐานเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบโดยการลอกลายและการประเมินอายุ

Materials used in structure that should require integrity or life assessment. Procedure for replication of microstructure consisted of grinding, polishing, etching, and replicating. Transferring of the replica film and using a microscope. Performing a basic life assessment. Related standards for replica test and life assessment.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถปฏิบัติการลอกลายและถ่ายภาพโครงสร้างจุลภาค

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64301

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หลักการออกแบบงานเชื่อมทางวิศวกรรม

(ภาษาอังกฤษ): Fundamental of Engineering Welding Design

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีพื้นฐานของระบบโครงสร้าง การรับแรงของรอยเชื่อม สัญลักษณ์งานเชื่อม หลักการพื้นฐาน ด้านความแข็งแรงของวัสดุ หลักการออกแบบเพื่อรับแรงในรอยเชื่อม การคำนวณสำหรับประเมินขนาดของรอยเชื่อม

Basic theory of structural systems, Welding Joint Loading, Welding symbol, Fundamentals of the strength of materials, Principle of welding design for loading, Calculation for determining dimensions of welds.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบรอยเชื่อมเบื้องต้น

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64302

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบและพฤติกรรมของงานเชื่อมภายใต้ภาระงาน

(ภาษาอังกฤษ): Design and Behavior of Weldment under Loading

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

พฤติกรรมของรอยต่อเชื่อมภายใต้แรงสถิตย์หรือที่มีแรงสถิตย์เป็นหลัก ภาระงานหนึ่งมิติ ภาระงานหลายมิติ ความเสียหายแบบเบรake การวิบัติแบบเบรake การแยกชั้น มาตรการหลีกเลี่ยงการแยกชั้น การเสียสมดุล พฤติกรรมของรอยต่อเชื่อมที่อุณหภูมิต่ำ พฤติกรรมของรอยต่อเชื่อมภายใต้แรงกระแทก

Behavior of welded connections under static or predominantly static load, Single-axis load, Multi-axis, Brittle failure, brittle fracture, Lamellar tearing Measures to avoid lamellar tearing, Stability failure. Behavior of welded connections at low temperatures, Behavior of welded connections under impact loads.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบโครงสร้างเชื่อมเพื่อรับแรงสัมมติ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64303

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบโครงสร้างงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Design of Welded Structure

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการพื้นฐานของการออกแบบโครงสร้าง รอยต่อเชื่อม การออกแบบคานรับแรงที่ใช้การเชื่อม การออกแบบเสารับแรงที่ใช้การเชื่อม การออกแบบโครงถักที่ใช้การเชื่อม การก่อสร้างที่ประกอบด้วยวัสดุหน้าตัดกลวง การออกแบบโครงที่ใช้การเชื่อม

Basics of structural design, Welded connections, Design of welded plate girders, Design of welded columns, Design of welded truss girders, Constructions composed of hollow sections, Design of welded frames.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบงานเชื่อมเพื่องานโครงสร้าง

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64304

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): พฤติกรรมของโครงสร้างงานเชื่อมภายใต้ภาระงานพลวัตร

(ภาษาอังกฤษ): Behavior of Welded Structures under Cyclic Loading

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการของความล้า อิทธิพลของความแข็งแรงล้า รูปร่างของรอยเชื่อม มาตรการการปรับปรุงความแข็งแรงล้า การออกแบบตามอายุการใช้งาน การออกแบบการรับแรงพลวัตรบนโครงสร้างเชื่อม เกณฑ์มาตรฐานของรูปร่างรอยเชื่อม

Basic principles for fatigue, influences on the fatigue strength, weld profiles. Measures to improve fatigue strength, Life cycle design, Design of cyclic loaded welded structures. Standard criteria of weldment appearance.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถออกแบบงานเชื่อมสำหรับชิ้นส่วนโครงสร้างที่รับภาระงานพลวัต

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64305

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การจำลองแบบงานเชื่อมด้วยคอมพิวเตอร์

(ภาษาอังกฤษ): Computerized Welding Simulation

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจำลองวัสดุของเหล็ก ด้วยระบบเบียบริไฟฟ์ในท่อพิเศษ เมนต์ การใช้คำตอบแบบไกล์เคียงค่าแม่นตรง และวิธีการเชิงตัวเลข เพื่อแก้ปัญหาการถ่ายเทความร้อน ความต้านทานความร้อน และความเค้นตกค้าง การประยุกต์แบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์กระบวนการเชื่อม

Basic understanding of solid modeling, Finite difference and finite element methods, application of closed form solutions and numerical methods to problems involving heat flow, thermal and residual stress, apply computer models to analyze welding process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับกระบวนการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64306

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การออกแบบงานเชื่อมสำหรับอุปกรณ์รับแรงดันเบื้องต้น

(ภาษาอังกฤษ): Basic Design of Welded Pressure Equipment

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ข้อกำหนดความปลอดภัยเบื้องต้น การออกแบบถังรับแรงดัน การคำนวณของชิ้นส่วนถังรับแรงดัน การออกแบบเพื่อรับแรงดันภายใน การออกแบบเพื่อรับแรงดันภายนอก การออกแบบท่อ และมาตรฐานการออกแบบอุปกรณ์รับแรงดัน

Basic safety requirements, Design of pressure vessels, Calculation of selected pressure vessel parts, Design of Internal pressure loading, Design of external pressure loading, Design of piping, and Pressure part designing standards.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบการเชื่อมสำหรับชิ้นส่วนรับแรงดันที่มีงานเชื่อม

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64307**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** การออกแบบงานเชื่อมสำหรับงานอะลูминิเนียม

(ภาษาอังกฤษ): Design of Welded Aluminum Alloy Works

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ข้อเปรียบเทียบระหว่างเหล็กกล้ากับอลูминิเนียม มาตรฐานและข้อกำหนดของอลูминิเนียมผสมและการนำไปใช้งาน โครงสร้างเชื่อมจากอลูминิเนียม โครงสร้างน้ำหนักเบา การนำไปใช้งาน การออกแบบเพื่อรับภาระงานแบบสตatic และพลวัต

Comparison between steel and aluminum. Aluminum alloys standards and specification and their practical applications. Aluminum Welded Structures, Lightweight structures, Areas of application, Designing for static and cyclic loading.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถออกแบบการเชื่อมสำหรับชิ้นส่วนวัสดุอะลูминิเนียม

**รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64308**

**ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย):** กลไกการวิบัติของงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Fracture Mechanics in Welding

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

รูปแบบการวิบัติทางกล กลไกการแตกแบบยึดหยุ่นเชิงเส้น กลไกการแตกแบบยึดหยุ่น-ยึดถาวร พฤติกรรมการขยายตัวของรอยแตกจากภาระงานพลวัต การสอบความปลอดภัยเชิงกลของการวิบัติ การประเมินลักษณะเชิงระดับของการวิบัติ กลไกการวิบัติของรอยต่อเชื่อม การนำไปใช้และตัวอย่างของกลไกการวิบัติ

Fracture mechanical concepts, Linear Elastic Fracture Mechanics (LEFM), Elastic-Plastic Fracture Mechanics, Cyclic Crack Propagation behavior, Fracture mechanical safety assessment, Determination of characteristic fracture mechanical values, Fracture Mechanics of welded joints, Application Examples of Fracture Mechanics.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถถวิเคราะห์สาเหตุของการริบบิตในงานเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64401

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การควบคุมคุณภาพในงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Quality Control of Welding

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

มาตรฐานและเกณฑ์การยอมรับผลิตภัณฑ์งานเชื่อม คุณภาพงานเชื่อมภายใต้กฎหมาย คุณภาพงานเชื่อมด้านมิติ คุณภาพงานเชื่อมด้านสมบัติทางกลและโลหะวิทยา วิธีการตรวจสอบและทดสอบ การบันทึกและรายงานคุณภาพงานเชื่อม

Standard and criteria of weld products. External weld quality. Internal weld quality. Dimensional weld quality. Welding quality of mechanical and metallurgical properties. Inspection and testing methods. Welding quality records and reports.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถสร้างรายงานคุณภาพงานเชื่อมที่สอดคล้องกับมาตรฐานสากล

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64402

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพพื้นฐาน

(ภาษาอังกฤษ): Introduction to Non-destructive Testing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการเบื้องต้นของการตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพ ได้แก่ การทดสอบด้วยสารแทรกซึม การทดสอบด้วยผงแม่เหล็ก การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง การทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี การทดสอบด้วย

กระแสไฟฟ้า การทดสอบด้วยอะคูสติกอิมิสชัน ระดับของบุคลากรผู้ทดสอบ วิธีการสอบผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่าง การใช้งานการทดสอบแบบไม่ทำลาย

Principle of Non-destructive inspection e.g. Liquid penetrant testing, Magnetic particle testing, Ultrasonic testing, Radiographic testing, Eddy current testing, Acoustic emission testing. NDT personnel qualification. NDT operator examination method. Example of NDT applications.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้วิธีการตรวจสอบแบบไม่ทำลายได้เหมาะสมกับสภาพงาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64403

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพบนพื้นผิว

(ภาษาอังกฤษ): Surface Methods of Non-destructive Testing

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

หลักการเบื้องต้นของการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยวิธีใช้สารแทรกซึม และการใช้ผงแม่เหล็ก ข้อจำกัดด้านลักษณะชิ้นงานและวัสดุ ขั้นตอนโดยสรุปของการทดสอบ ข้อมูลที่สำคัญในรายงานผล การทดสอบ วิธีการสอบผู้ปฏิบัติงาน ตัวอย่างการใช้งานการทดสอบแบบไม่ทำลายสภาพบนพื้นผิว

Fundamental of Liquid penetrant and Magnetic particle testing. Limitation of specimen features and materials. Briefed instruction of testing procedure. Imported information in testing report. NDT operator examination method. Example of surfacing NDT.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถเลือกใช้วิธีการตรวจสอบแบบไม่ทำลายสภาพบนพื้นผิว

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64404

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบด้วยสารแทรกซึม

(ภาษาอังกฤษ): Liquid Penetrant Testing

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีพื้นฐานของการทดสอบด้วยสารแทรกซึม หลักการทดสอบ ตัวแปรและความสัมพันธ์ของ ชิ้นงานและวัสดุต่าง ๆ รูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุ การเกิดรอยบกพร่องและการระบุลักษณะเฉพาะตัว

อุปกรณ์ การดำเนินการ และการกำหนดเป็นมาตรฐาน ความสำคัญของการควบคุมกระบวนการ ความสำคัญของขั้นตอนการทำงานและตัวแปรที่เหมาะสม ความปลอดภัยและความปลอดภัยสาธารณะ เทคนิคการทำงานแบบต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย ข้อจำกัดและความสามารถของคำสั่งการปฏิบัติงาน การประเมิน แปลผล และรายงานผลการทดสอบ

Basic Theory of Liquid Penetrant Testing. Test principles, relevance to different materials and part and test variables. Product forms and materials. Defect formation and characterization. Equipment operation and standardization. The importance of testing process controls. The importance of appropriate processing steps and parameters. Safety and public safety. Application techniques and the advantages and disadvantages of each. Limitations and capabilities of each method and technique. Applicable specifications, codes, operating procedures, and work instructions. Evaluation, interpretation, and documentation of testing results.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถดำเนินการทดสอบด้วยสารแทรกซึมบนชิ้นส่วนงานเชื่อมตามมาตรฐาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64405

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบด้วยผงแม่เหล็ก

(ภาษาอังกฤษ): Magnetic Particle Testing

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีพื้นฐานของการทดสอบด้วยผงแม่เหล็ก หลักการทดสอบ ตัวแปรและความสัมพันธ์ของชิ้นงาน และวัสดุต่าง ๆ รูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุ การเกิดรอยบกพร่องและการระบุลักษณะเฉพาะตัว อุปกรณ์ การดำเนินการ และการกำหนดเป็นมาตรฐาน ความสำคัญของการควบคุมกระบวนการ ความสำคัญของขั้นตอนการทำงานและตัวแปรที่เหมาะสม ความปลอดภัยและความปลอดภัยสาธารณะ เทคนิคการทำงานแบบต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย ข้อจำกัดและความสามารถของคำสั่งการปฏิบัติงาน การประเมิน แปลผล และรายงานผลการทดสอบ

Basic Theory of Liquid Penetrant Testing. Test principles, relevance to different materials and part and test variables. Product forms and materials. Defect formation and characterization. Equipment operation and standardization. The importance of testing process controls. The importance of appropriate processing steps and parameters. Safety and public safety. Application techniques and the advantages and disadvantages of each. Limitations and

capabilities of each method and technique. Applicable specifications, codes, operating procedures and work instructions. Evaluation, interpretation, and documentation of testing results.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถดำเนินการทดสอบด้วยผงแม่เหล็กบันชินส่วนงานเชื่อมตามมาตรฐาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64406

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง

(ภาษาอังกฤษ): Ultrasonic Testing

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีพื้นฐานของการทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง หลักการทดสอบ ตัวแปรและความสัมพันธ์ของชิ้นงานและวัสดุต่าง ๆ รูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุ การเกิดรอยบกพร่องและการระบุลักษณะเฉพาะตัว อุปกรณ์ การดำเนินการ และการกำหนดเป็นมาตรฐาน ความสำคัญของการควบคุมกระบวนการ ความสำคัญ ของขั้นตอนการทำงานและตัวแปรที่เหมาะสม ความปลอดภัยและความปลอดภัยสาธารณะ เทคนิคการทำางแบบต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย ข้อจำกัดและความสามารถของคำสั่งการปฏิบัติงาน การประเมิน แปลผล และรายงานผลการทดสอบ

Basic Theory of Liquid Penetrant Testing. Test principles, relevance to different materials and part and test variables. Product forms and materials. Defect formation and characterization. Equipment operation and standardization. The importance of testing process controls. The importance of appropriate processing steps and parameters. Safety and public safety. Application techniques and the advantages and disadvantages of each. Limitations and capabilities of each method and technique. Applicable specifications, codes, operating procedures, and work instructions. Evaluation, interpretation, and documentation of testing results.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถดำเนินการทดสอบด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงบนชิ้นส่วนงานเชื่อมตามมาตรฐาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64407

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี

(ภาษาอังกฤษ): Radiographic Testing

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก  
รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี  
คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีพื้นฐานของการทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสี หลักการทดสอบ ตัวแปรและความสัมพันธ์ของชิ้นงานและวัสดุต่าง ๆ รูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุ การเกิดรอยบกพร่องและการระบุลักษณะเฉพาะตัว อุปกรณ์ การดำเนินการ และการกำหนดเป็นมาตรฐาน ความสำคัญของการควบคุมกระบวนการ ความสำคัญของขั้นตอนการทำงานและตัวแปรที่เหมาะสม ความปลอดภัยและความปลอดภัยสาธารณะ เทคนิคการทำางานแบบต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย ข้อจำกัดและความสามารถของคำสั่งการปฏิบัติงาน การประเมิน แปลผล และรายงานผลการทดสอบ

Basic Theory of Liquid Penetrant Testing. Test principles, relevance to different materials and part and test variables. Product forms and materials. Defect formation and characterization. Equipment operation and standardization. The importance of testing process controls. The importance of appropriate processing steps and parameters. Safety and public safety. Application techniques and the advantages and disadvantages of each. Limitations and capabilities of each method and technique. Applicable specifications, codes, operating procedures, and work instructions. Evaluation, interpretation, and documentation of testing results.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถดำเนินการทดสอบด้วยภาพถ่ายรังสีบนชิ้นส่วนงานเชื่อมตามมาตรฐาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64408

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบด้วยกระแสไฟฟ้าในโลหะ  
(ภาษาอังกฤษ): Eddy Current Testing

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก  
รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี  
คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีพื้นฐานของการทดสอบด้วยกระแสไฟฟ้าในโลหะ หลักการทดสอบ ตัวแปรและความสัมพันธ์ของชิ้นงานและวัสดุต่าง ๆ รูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุ การเกิดรอยบกพร่องและการระบุลักษณะเฉพาะตัว อุปกรณ์ การดำเนินการ และการกำหนดเป็นมาตรฐาน ความสำคัญของการควบคุมกระบวนการ ความสำคัญของขั้นตอนการทำงานและตัวแปรที่เหมาะสม ความปลอดภัยและความปลอดภัยสาธารณะ เทคนิคการทำางานแบบต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย ข้อจำกัดและความสามารถของคำสั่งการปฏิบัติงาน การประเมิน แปลผล และรายงานผลการทดสอบ

ทำงานแบบต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย ข้อจำกัดและความสามารถของคำสั่งการปฏิบัติงาน การประเมิน แปลผล และรายงานผลการทดสอบ

Basic Theory of Liquid Penetrant Testing. Test principles, relevance to different materials and part and test variables. Product forms and materials. Defect formation and characterization. Equipment operation and standardization. The importance of testing process controls. The importance of appropriate processing steps and parameters. Safety and public safety. Application techniques and the advantages and disadvantages of each. Limitations and capabilities of each method and technique. Applicable specifications, codes, operating procedures and work instructions. Evaluation, interpretation and documentation of testing results.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถดำเนินการทดสอบด้วยกระถางไอลวนบนชิ้นส่วนงานเชื่อมตามมาตรฐาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64409

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การทดสอบด้วยอะคูสติกอิมิสชัน

(ภาษาอังกฤษ): Acoustic Emission Testing

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ทฤษฎีพื้นฐานของการทดสอบด้วยอะคูสติกอิมิสชัน หลักการทดสอบ ตัวแปรและความสัมพันธ์ของชิ้นงานและวัสดุต่าง ๆ รูปแบบของผลิตภัณฑ์และวัสดุ การเกิดรอยบกพร่องและการระบุลักษณะเฉพาะตัว อุปกรณ์ การดำเนินการ และการกำหนดเป็นมาตรฐาน ความสำคัญของการควบคุมกระบวนการ ความสำคัญ ของขั้นตอนการทำงานและตัวแปรที่เหมาะสม ความปลอดภัยและความปลอดภัยสาธารณะ เทคนิคการทำงานแบบต่าง ๆ และข้อดีข้อเสีย ข้อจำกัดและความสามารถของคำสั่งการปฏิบัติงาน การประเมิน แปลผล และรายงานผลการทดสอบ

Basic Theory of Liquid Penetrant Testing. Test principles, relevance to different materials and part and test variables. Product forms and materials. Defect formation and characterization. Equipment operation and standardization. The importance of testing process controls. The importance of appropriate processing steps and parameters. Safety and public safety. Application techniques and the advantages and disadvantages of each. Limitations and capabilities of each method and technique. Applicable specifications, codes, operating

procedures, and work instructions. Evaluation, interpretation, and documentation of testing results.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถดำเนินการทดสอบด้วยอะคูสติกอีมิชั่นบนชิ้นส่วนงานเชื่อมตามมาตรฐาน

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64410

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ผู้ตรวจสอบการเชื่อมและการรับรองความสามารถ  
(ภาษาอังกฤษ): Welding Inspector and Qualification

จำนวนหน่วยกิต: 3(2-2-6)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

หลักการทั่วไปของการตรวจสอบงานเชื่อม บุคลากรด้านงานเชื่อม หน้าที่ของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม คุณสมบัติของผู้ตรวจสอบงานเชื่อม และระบบการรับรองความสามารถ ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัย กระบวนการเชื่อม โลหะวิทยา ศัพท์และสัญลักษณ์งานเชื่อม กฎและมาตรฐานงานเชื่อม ข้อกำหนดในงานเชื่อม การทดสอบงานเชื่อมแบบทำลาย การทดสอบงานเชื่อมแบบไม่ทำลาย การสอบเพื่อขอรับรองตามมาตรฐาน AWS QC-1 หรือมาตรฐานสากลอื่น ๆ

Fundamentals of welding inspection systems, welding personnel, welding inspector responsibility, welding inspector qualification, and certification System. Knowledge of safety, welding processes, metallurgy, welding terms and symbols, welding code and standard, destructive testing, non-destructive testing. QC-1 examination for qualification certificate or other international standards.

**ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถตรวจสอบงานเชื่อมตามกฎ มาตรฐาน และข้อกำหนดด้านการเชื่อมได้

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64411

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): เครื่องจับยึดและการควบคุมการบิดตัวในงานเชื่อม  
(ภาษาอังกฤษ): Welding Fixtures and Distortion Control

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

**คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ทฤษฎีการขยายตัวและหดตัวของโลหะ หลักการวิเคราะห์ความเค้นแบบ 3 bars analogy ความเค้นต่อก้างในงานเชื่อม การบิดตัวตามขวางและตามยาว แรงต้านจากความเค้น หลักการกำหนดตำแหน่ง การใช้อุปกรณ์จับยึด การออกแบบขั้นตอนการเชื่อม การจำลองแบบเพื่อประเมินการบิดตัวเบื้องต้น

Metal's expansion and contraction theories. 3 bars analogy principle. Welding residual stress. Transverse and longitudinal distortion. Stress reaction force. Fixtures locate and apply. Welding step designing. Basic simulation for distortion determination.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถออกแบบอุปกรณ์จับยึดและขั้นตอนการเชื่อมเพื่อป้องกันการบิดตัวจากการเชื่อม

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64412

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การจัดการในงานเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Welding Management

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

#### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

แนวคิดด้านคุณภาพในงานเชื่อม การประกันคุณภาพงานเชื่อม การจัดการข้อกำหนดกรรมวิธีการเชื่อม ชนิดของวัสดุสิ้นเปลืองและการเลือกใช้ การจัดการและการสอบทักษะของช่างเชื่อมและผู้ปฏิบัติการเชื่อม เครื่องเชื่อมและคุณภาพของเครื่องเชื่อม การบันทึกและการรายงานข้อมูลการเชื่อม การประเมินราคางานเชื่อม

Welding quality idea. Welding quality assurance. WPS management. Welding consumables type and selection. Management and qualifying of welder and welding operator skill. Welding machine and quality. Record and report of welded data. Welding cost estimation.

#### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถจัดการปัจจัยด้านคุณภาพในงานเชื่อมได้

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64413

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนในลวดเชื่อม

(ภาษาอังกฤษ): Hydrogen Analysis in Welding Consumables

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ผลกระทบของไฮโดรเจนในรอยเชื่อม ชนิดและมาตรฐานของลวดเชื่อม หลักการวัดปริมาณไฮโดรเจน มาตรฐานการทดสอบปริมาณไฮโดรเจน วิธีแทนที่ด้วยกลีเซอร์ินและprototh วิธีวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนด้วย วิธีแก๊สโคลามาโตรกราฟี วิธีประเมินแบบอื่น ๆ ปฏิบัติการวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนในลวดเชื่อม

Effect of hydrogen in weldment. Welding consumable type and standard. Principle of hydrogen measurement. Standard testing method of hydrogen content: Glycerol and Mercury replacement, Hydrogen content analysis by gas chromatography method. Other determination methods. Practice for hydrogen analysis in consumable.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์ปริมาณไฮโดรเจนในลวดเชื่อมได้

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64414

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): กรณีศึกษาการผลิตงานเชื่อมและขึ้นรูปโลหะ

(ภาษาอังกฤษ): Welding and Fabrication Case Study

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

ตัวอย่างงานประกันและควบคุมคุณภาพ ในอุตสาหกรรมการผลิตด้วยการขึ้นรูปโลหะและการเชื่อม หนึ่งหรือหลายตัวอย่าง เช่น การผลิตถังแรงดัน การผลิตหม้อไอน้ำ การเดินระบบท่อแรงดัน การเดินระบบห่อ เพื่อผลิต งานเชื่อมในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมการบิน อุตสาหกรรมยานยนต์ หรือหัวข้ออื่น ๆ

Welding quality assurance and control cases from welding and fabrication industries e.g. pressure vessel, boiler, pressure piping, process piping in petrochemical, aviation, automotive and other industries.

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

สามารถวิเคราะห์กรณีศึกษาการผลิตงานเชื่อมและขึ้นรูปโลหะได้

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 64501

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): ความปลอดภัยในงานเชื่อมเพื่อสาธารณะ

(ภาษาอังกฤษ): Welding Safety for Publics

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

อันตรายที่เกิดจากงานเชื่อม งานที่เกี่ยวข้อง และงานที่ต่อเนื่อง ของเสียที่เกิดจากการเชื่อม รวมถึง การป้องกันอันตรายจากการเชื่อม อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ความปลอดภัยส่วนบุคคลและ สาธารณสุข การประเมินความเสี่ยงเพื่อสาธารณะ ระบบการจัดการความปลอดภัย

Welding, alloying, and following work hazards. Welding researches waste. Welding hazard prevention. Personal protective equipment. Personal and public safety. Public safety determination. Safety management system.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

สามารถจัดการความปลอดภัยในงานเชื่อมให้กับตนเองและสาธารณะได้

### **หมวดวิชาเลือกทางวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์**

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 65001

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ 1

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Mechatronics Engineering I

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ศึกษาหัวข้อใหม่ๆ ที่ทันสมัยและกำลังเป็นที่สนใจในวงการวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ รายละเอียดของ วิชาจะทำการกำหนดขึ้นมาตามหัวข้อที่ศึกษา

Study on modern and interesting topics in the mechatronics engineering. Course description to be drawn with respect to the study topics given.

### **ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:**

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ 1

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 65002

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): หัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมแมคคาทรอนิกส์ 2

(ภาษาอังกฤษ): Special Topics in Mechatronics Engineering II

จำนวนหน่วยกิต: 1(1-0-3)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

### **คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:**

ศึกษาหัวข้อใหม่ๆ ที่ทันสมัยและกำลังเป็นที่สนใจในวงการวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ รายละเอียดของวิชาจะทำการกำหนดขึ้นตามหัวข้อที่ศึกษา

Study on modern and interesting topics in the mechatronics engineering. Course description to be drawn with respect to the study topics given.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหัวข้อศึกษาพิเศษทางวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ 2

วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าอิสระ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 69001

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): วิทยานิพนธ์

(ภาษาอังกฤษ): Thesis

จำนวนหน่วยกิต: 12(0-24-36)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวิจัยในห้องปฏิบัติการหรือในภาคสนามภายใต้การดูแลจากอาจารย์ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องและได้รับการอนุมัติ การเขียนและการนำเสนอวิทยานิพนธ์

Research in laboratory or field project under the supervision of a faculty member in the related and approved topics. Thesis writing and presentation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

- สามารถระบุและเลือกปัญหาวิจัยที่สำคัญในวิศวกรรมอุตสาหการและระบบการผลิต
- สามารถพบทวน วิเคราะห์ และสังเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องได้อย่างลึกซึ้ง
- สามารถออกแบบและดำเนินการวิจัยอย่างเป็นระบบและมีวิธีธรรมการวิจัย โดยใช้เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม
- สามารถวิเคราะห์ ตีความ และสรุปผลการวิจัย และสรุปคุณค่างานวิจัยได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- สามารถนำเสนอผลงานวิจัยในรูปแบบที่ความวิจัยในระดับชาติหรือนานาชาติ
- สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการเขียนและการนำเสนอ
- สามารถเข้มโงยและคิดอย่างเป็นระบบและมีตรรกะ
- สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงในเชิงงานวิจัยโดยคำนึงถึงผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม
- คิดริเริ่มในการแก้ไขปัญหาภายใต้บริบทใหม่ แสดงออกถึงความเป็นผู้นำและปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ

รหัสวิชา/รหัสโมดูล PRE 69002

ชื่อรายวิชา/โมดูล (ภาษาไทย): การค้นคว้าอิสระ

(ภาษาอังกฤษ): Independence study

จำนวนหน่วยกิต: 6(0-12-18)

ประเภทของรายวิชา/โมดูล: วิชาเลือก

รายวิชา/โมดูล ที่ต้องเรียนก่อนหน้า: ไม่มี

คำอธิบายรายวิชา/โมดูล:

การวิจัยเชิงอุตสาหกรรมภายใต้การดูแลจากอาจารย์ในหัวข้อที่เกี่ยวข้องและได้รับการอนุมัติการเขียนและการนำเสนอรายงานการวิจัยเชิงอุตสาหกรรม

Industrial research under the supervision of a faculty member in the related and approved topics. Industrial research report writing and presentation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับรายวิชา/โมดูล:

1. สามารถระบุ วิเคราะห์ และเลือกปัญหาทางอุตสาหกรรมที่สำคัญและมีผลกระทบสูง
2. สามารถบูรณาการความรู้ เครื่องมือ และเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างถูกต้องและเป็นระบบ
3. สามารถออกแบบและดำเนินการวิจัยเชิงอุตสาหกรรมโดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยที่ถูกต้อง
4. สามารถจัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และตีความข้อมูลเพื่อพัฒนาแนวทางแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ
5. สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งการเขียนและการนำเสนอ
6. สามารถเชื่อมโยงและคิดอย่างเป็นระบบและมีตรรกะ
7. สามารถสร้างการเปลี่ยนแปลงเชิงอุตสาหกรรมโดยคำนึงถึงผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม
8. คิดริเริ่มในการแก้ไขปัญหาภายใต้บริบทใหม่ และมองถึงความเป็นผู้นำและปฏิบัติตามจรรยาบรรณวิชาชีพ