ENG71 1213 การประเมินความเสียหายจากการกัดกร่อนและการวิเคราะห์ความเสียหายในวัสดุโลหะ 4(4-0-12)

(Corrosion Assessment and Failure Analysis in Metallic Materials)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การประเมินความเสียหายจากการกัดกร่อนและการวิเคราะห์ความเสียหายในวัสดุโลหะ กลไกการเกิดการกัดกร่อนในโลหะ ทดสอบ การวิเคราะห์ และการประเมินความเสียหายจากการกัดกร่อนการจำแนกประเภทและระบุรูปแบบความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการใช้งานโลหะ ขั้นตอนการวิเคราะห์ความเสียหาย การทดสอบและการทดลองหาหลักฐานเพื่อเป็นข้อมูลประกอบในการวิเคราะห์ความเสียหาย การวิเคราะห์ความเสียหายและแนวทางในการแก้ไขและป้องกันความเสียหาย

เค้าโครงรายวิชา

1. ขอบเขตและความสำคัญของการกัดกร่อนและการวิเคราะห์ความเสียหายในงานทางวิศวกรรม ทั้งในเชิงประสิทธิภาพ เศรษฐศาสตร์ และมาตรฐาน (2 ชั่วโมง)
2. กลไกการกัดกร่อนในมุมมองทางเธอร์โมไดนิมิกส์และจลนศาสตร์ (4 ชั่วโมง)
3. รูปแบบการกัดกร่อน (4 ชั่วโมง)
4. การประเมินการกัดกร่อนในรูปแบบต่าง ๆ (6 ชั่วโมง)
5. บทนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความเสียหายในโลหะและแนวทางการวิเคราะห์ความเสียหาย (4 ชั่วโมง)
6. พื้นผิวรอยแตก (4 ชั่วโมง)
7. การวิเคราะห์ความเสียหายจากมุมมองโลหวิทยา (4 ชั่วโมง)
8. ความเสียหายของโลหะจากกระบวนการผลิต (4 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ใช้หลักการทางการกัดกร่อนและการวิเคราะห์ความเสียหายของโลหะเพื่อการทดสอบ วิเคราะห์ ประเมิน วัสดุโลหะได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1213 Corrosion Assessment and Failure Analysis in Metallic Materials 4(4-0-12)

Prerequisite: None

Corrosion assessment and failure analysis in metallic materials; The mechanisms of corrosion in metals; The corrosion test, analyze and evaluate the corrosion test data, classify the metallurgical failure and identify the failure modes; Failure analysis procedure; Design testing method and design the experimental for gathering the data using for failure analysis; Analysis the metallurgical failures and identify the corrective and preventive action.

Course Outline:

1. Scope and engineering significance of corrosion assessment and failure analysis in terms of efficiency, economy and standard (2 hours)
2. Corrosion mechanisms in terms of Thermodynamics and Kinetics (4 hours)
3. Corrosion types (4 hours)
4. Corrosion assessments (6 hours)
5. Introduction to metallurgical failure analysis and failure analysis procedure (4 hours)
6. Fracture surface (4 hours)
7. Fracture analysis according to metallurgy (4 hours)
8. Fracture analysis according to production processes (4 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Apply the corrosion principles and failure analysis to the process of testing, analysis, degradation assessment, and research

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

กลุ่มวิชาเลือก ด้านวิศวกรรมเซรามิก

ENG71 1301 วัสดุชีวภาพสำหรับวิศวกรรมเนื้อเยื่อ 3(3-0-9)

(Biomaterials for Tissue Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการและการประยุกต์ใช้วัสดุชีวภาพในวิศวกรรมเนื้อเยื่อ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาและการใช้วัสดุเพื่อการฟื้นฟูหรือทดแทนเนื้อเยื่อและอวัยวะที่เสียหาย การออกแบบ คุณสมบัติ และกระบวนการผลิตวัสดุชีวภาพสำหรับโครงสร้างรองรับเนื้อเยื่อ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์กับวัสดุ และกลยุทธ์ในการออกแบบเนื้อเยื่อเฉพาะทาง ความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (biocompatibility) การย่อยสลายทางชีวภาพ (biodegradability) และการรวมตัวของวัสดุกับระบบชีวภาพ กรณีศึกษาและการอภิปรายงานวิจัย

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำสู่วิศวกรรมเนื้อเยื่อและวัสดุชีวภาพ (4 ชั่วโมง)
   - ความหมายและขอบเขตของวิศวกรรมเนื้อเยื่อ
   - บทบาทของวัสดุชีวภาพในการฟื้นฟูเนื้อเยื่อ
   - ภาพรวมของเนื้อเยื่อและอวัยวะที่มุ่งเน้นในงานวิศวกรรม
   - ความท้าทายสำคัญในการใช้วัสดุชีวภาพในวิศวกรรมเนื้อเยื่อ
2. วัสดุชีวภาพสำหรับโครงสร้างรองรับเนื้อเยื่อ (4 ชั่วโมง)
   - ประเภทของวัสดุชีวภาพ: วัสดุธรรมชาติ วัสดุสังเคราะห์ และวัสดุผสม
   - คุณสมบัติเชิงกลและชีวภาพของวัสดุโครงสร้าง
   - เกณฑ์การออกแบบโครงสร้าง: ความพรุน โครงสร้างและความแข็งแรง
   - กรณีศึกษา: โครงสร้างสำหรับกระดูก กระดูกอ่อน และผิวหนัง
3. เทคนิคการผลิตโครงสร้างรองรับเนื้อเยื่อ (4 ชั่วโมง)
   - วิธีการทั่วไป: การหล่อด้วยตัวทำละลาย การชะล้างอนุภาค การแช่แข็งแห้ง
   - เทคนิคขั้นสูง: การปั่นไฟฟ้า การพิมพ์สามมิติ และการพิมพ์ชีวภาพ
   - การปรับปรุงพื้นผิวและการเสริมคุณสมบัติของโครงสร้าง
   - การประเมินผลโครงสร้างในหลอดทดลอง (in vitro) และในร่างกาย (in vivo)
4. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์กับวัสดุชีวภาพ (5 ชั่วโมง)
   - การยึดเกาะ การเคลื่อนที่ การเพิ่มจำนวน และการเปลี่ยนแปลงของเซลล์
   - บทบาทของเคมีพื้นผิวและโครงสร้างพื้นผิวของวัสดุ
   - วัสดุชีวภาพที่กระตุ้นการทำงานทางชีวภาพและการส่งผ่านปัจจัยการเจริญเติบโต
   - การตอบสนองทางภูมิคุ้มกันและการรวมตัวของโครงสร้างกับเนื้อเยื่อ
5. การย่อยสลายและความเข้ากันได้ทางชีวภาพ (5 ชั่วโมง)
   - กลไกการย่อยสลายของวัสดุชีวภาพในสิ่งแวดล้อมชีวภาพ
   - พอลิเมอร์ที่ย่อยสลายได้และการประยุกต์ใช้
   - การประเมินความเข้ากันได้ทางชีวภาพในหลอดทดลองและในร่างกาย
   - กลยุทธ์ในการลดการอักเสบและการตอบสนองทางภูมิคุ้มกัน

6. วัสดุชีวภาพสำหรับการประยุกต์ใช้ในเนื้อเยื่อเฉพาะ (6 ชั่วโมง)
   - วิศวกรรมกระดูกและกระดูกอ่อน: วัสดุที่รองรับน้ำหนัก
   - การรักษาผิวหนังและแผล: ไฮโดรเจลและวัสดุปิดแผลที่กระตุ้นการเจริญเติบโต
   - วิศวกรรมเนื้อเยื่อประสาท: วัสดุนำไฟฟ้าและการฟื้นฟูระบบประสาท
7. หัวข้อขั้นสูงและแนวโน้มในอนาคต (8 ชั่วโมง)
   - วัสดุชีวภาพอัจฉริยะและระบบตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น
   - นาโนเทคโนโลยีในวิศวกรรมเนื้อเยื่อ
   - วัสดุที่ได้แรงบันดาลใจจากธรรมชาติและเลียนแบบชีวภาพ
   - การพิจารณาทางจริยธรรมและกฎระเบียบในวิศวกรรมเนื้อเยื่อ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. แสดงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับบทบาทของวัสดุชีวภาพในวิศวกรรมเนื้อเยื่อและการแพทย์ฟื้นฟู
2. ประเมินและเลือกวัสดุชีวภาพที่เหมาะสมสำหรับการประยุกต์ใช้ในวิศวกรรมเนื้อเยื่อต่างๆ
3. ออกแบบและผลิตโครงสร้างรองรับเนื้อเยื่อที่มีคุณสมบัติตามต้องการ
4. วิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเซลล์กับวัสดุชีวภาพ และปรับปรุงการออกแบบโครงสร้างเพื่อประสิทธิภาพที่ดีขึ้น
5. อธิบายหลักการของการย่อยสลายและความเข้ากันได้ทางชีวภาพในกระบวนการพัฒนาโครงสร้างรองรับเนื้อเยื่อ
6. สำรวจและอภิปรายเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นใหม่และประเด็นทางจริยธรรมในสาขานี้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO3 บัณฑิตสามารถทบทวน คิดวิเคราะห์ และอภิปรายทั้งในมุมกว้างและลึกอย่างเชี่ยวชาญในงานทางด้านวิศวกรรมวัสดุที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย สามารถระบุปัญหาหรือประเด็นท้าทายเชิงวิชาการได้

ENG71 1301 Biomaterials for Tissue Engineering 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Principles and applications of biomaterials in tissue engineering, focusing on the development and use of materials for regenerating or replacing damaged tissues and organs; Design, properties, and fabrication of biomaterials for scaffolds, cell-material interactions, and strategies for engineering specific tissues; Biocompatibility, biodegradability, and the integration of biomaterials with biological systems; Hands-on projects, case studies, and research discussions.

Course Outline:

1. Introduction to Tissue Engineering and Biomaterials (4 hours)
   - Definition and scope of tissue engineering
   - Role of biomaterials in tissue regeneration
   - Overview of tissues and organs commonly targeted for engineering
   - Key challenges in biomaterials for tissue engineering
2. Biomaterials for Scaffolds (4 hours)
   - Classes of biomaterials: natural, synthetic, and hybrid biomaterials
   - Mechanical and biological properties of scaffold materials
   - Design criteria for scaffolds: porosity, architecture, and mechanical strength
   - Case studies: Bone, cartilage, and skin scaffolds
3. Fabrication Techniques for Tissue Engineering Scaffolds (4 hours)
   - Conventional methods: solvent casting, particle leaching, freeze-drying
   - Advanced techniques: electrospinning, 3D printing, and bioprinting
   - Surface modification and functionalization of scaffolds
   - In vitro and in vivo evaluation of scaffold performance
4. Cell-Biomaterial Interactions (5 hours)
   - Cell adhesion, migration, proliferation, and differentiation
   - Role of biomaterial surface chemistry and topography
   - Bioactive materials and the delivery of growth factors/cues
   - Immune responses and scaffold integration with host tissues
5. Biodegradation and Biocompatibility (5 hours)
   - Mechanisms of biomaterial degradation in biological environments
   - Biodegradable polymers and their applications
   - Evaluating biocompatibility using in vitro and in vivo methods
   - Strategies to mitigate inflammatory and immune responses
6. Biomaterials for Specific Tissue Applications (6 hours)
   - Bone and cartilage tissue engineering: load-bearing materials
   - Skin and wound healing: hydrogels and bioactive dressings
   - Neural tissue engineering: conductive biomaterials and neuroregeneration

7. Advanced Topics and Emerging Trends (8 hours)
   - Smart biomaterials and stimuli-responsive systems
   - Nanotechnology in tissue engineering
   - Bioinspired and biomimetic materials
   - Ethical and regulatory considerations in tissue engineering

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Demonstrate a thorough understanding of biomaterials' role in tissue engineering and regenerative medicine
2. Evaluate and select biomaterials suitable for specific tissue engineering applications
3. Design and fabricate scaffolds with desired properties for tissue regeneration
4. Analyze cell-material interactions and optimize scaffold design for enhanced performance
5. Explain the principles of biodegradation and biocompatibility in scaffold development
6. Explore and discuss emerging technologies and ethical considerations in the field

Alignment with the following PLOs:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO3 Graduates are able to critically review, analyze, and give broad and deep critique in Materials Engineering associated with research, identify core problems or find challenging academic issues

ENG71 1302 เทคโนโลยีฟิล์มบางสำหรับการประยุกต์ใช้งานอย่างชาญฉลาด 3(3-0-9)

(Thin Film Technology for Smart Applications)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการ เทคนิคการผลิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีฟิล์มบางในระบบสมาร์ทสมัยใหม่ ฟิล์มบางมีบทบาทสำคัญในหลากหลายอุตสาหกรรม เช่น อิเล็กทรอนิกส์ พลังงาน ออปติก และชีวการแพทย์ การเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการสะสมฟิล์มบาง การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ และการผสานฟิล์มบางเข้ากับการใช้งานในระบบสมาร์ท เช่น เซนเซอร์ อุปกรณ์สวมใส่ เซลล์แสงอาทิตย์ และอุปกรณ์ MEMS

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำเกี่ยวกับเทคโนโลยีฟิล์มบาง (5 ชั่วโมง)
   - ความหมายและความสำคัญของฟิล์มบาง
   - ความเป็นมาและการพัฒนาฟิล์มบาง
   - การประยุกต์ใช้ในระบบสมาร์ท
2. หลักการการก่อตัวของฟิล์มบาง (6 ชั่วโมง)
   - กลไกการเกิดนิวเคลียสและการเติบโต
   - อุณหพลศาสตร์และจลน์ศาสตร์ของการก่อตัวฟิล์ม
   - ความเครียด การยึดเกาะ และข้อบกพร่องในฟิล์มบาง
3. เทคนิคการสะสมฟิล์มบาง (6 ชั่วโมง)
   - การสะสมด้วยไอทางกายภาพ (PVD): การสปัตเตอริงและการระเหยด้วยความร้อน
   - การสะสมด้วยไอทางเคมี (CVD) และการสะสมด้วยชั้นอะตอม (ALD)
   - วิธีการทางสารละลาย: การเคลือบด้วยการหมุน การจุ่ม และกระบวนการ Sol-gel
   - การเปรียบเทียบเทคนิคสำหรับการใช้งานที่แตกต่าง
4. วิธีการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของฟิล์มบาง (6 ชั่วโมง)
   - การวิเคราะห์โครงสร้าง: การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ (XRD) กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (SEM)
   - ความหนาและลักษณะพื้นผิว: เอลลิปโซเมตรีและกล้องจุลทรรศน์แรงอะตอม (AFM)
   - คุณสมบัติทางแสง: สเปกโตรสโคปี UV-Vis และการปล่อยแสง
   - การวัดคุณสมบัติทางไฟฟ้าและความร้อน
5. การประยุกต์ฟิล์มบางสำหรับแอปพลิเคชันสมาร์ท (6 ชั่วโมง)
   - ฟิล์มบางในอิเล็กทรอนิกส์: MEMS, NEMS และอุปกรณ์สวมใส่
   - การเคลือบฟิล์มบางสำหรับการใช้งานด้านพลังงาน: เซลล์แสงอาทิตย์และเทอร์โมอิเล็กทริก
   - ฟิล์มบางในออปติกสำหรับหน้าจอและเซนเซอร์
   - ฟิล์มบางในอุปกรณ์ทางชีวการแพทย์
6. ความท้าทายและแนวโน้มในอนาคต (7 ชั่วโมง)
   - ความสามารถในการพื้นที่ของฟิล์มบางและความคุ้มค่า
   - ความทนทานและผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมต่อการใช้งาน
   - วัสดุใหม่ที่เกิดขึ้น: วัสดุ 2 มิติ นาโนคอมโพสิต และฟิล์มบางไฮบริด
   - ทิศทางในอนาคตของระบบสมาร์ทที่ใช้ฟิล์มบาง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายหลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการก่อตัวและคุณสมบัติของฟิล์มบาง
2. ระบุและประยุกต์ใช้เทคนิคการสะสม/เคลือบฟิล์มบางต่าง ๆ
3. วิเคราะห์ลักษณะเฉพาะของฟิล์มบางโดยใช้วิธีวิเคราะห์ขั้นสูง
4. ออกแบบและประยุกต์ฟิล์มบางสำหรับแอปพลิเคชันสมาร์ทเฉพาะ
5. วิเคราะห์และจัดการกับความท้าทายในเทคโนโลยีฟิล์มบางสำหรับอุปกรณ์ยุคใหม่

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO3 บัณฑิตสามารถทบทวน คิดวิเคราะห์ และอภิปรายทั้งในมุมกว้างและลึกอย่างเชี่ยวชาญในงานทางด้านวิศวกรรมวัสดุที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย สามารถระบุปัญหาหรือประเด็นท้าทายเชิงวิชาการได้

ENG71 1302 Thin Film Technology for Smart Applications 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Principles, fabrication techniques, and applications of thin film technologies in modern smart systems; Thin films are critical in various industries, including electronics, energy, optics, and biomedicine; Science of thin film deposition, characterization, and their integration into smart applications such as sensors, wearables, photovoltaics, and MEMS devices.

Course Outline:

1. Introduction to Thin Film Technology (5 hours)
   - Definition and importance of thin films
   - Historical perspective and advancements
   - Applications in smart systems
2. Thin Film Formation Principles (6 hours)
   - Nucleation and growth mechanisms
   - Thermodynamics and kinetics of film formation
   - Stress, adhesion, and defects in thin films
3. Thin Film Deposition Techniques (6 hours)
   - Physical Vapor Deposition (PVD): Sputtering, Thermal Evaporation
   - Chemical Vapor Deposition (CVD) and Atomic Layer Deposition (ALD)
   - Solution-based methods: Spin coating, Dip coating, and Sol-gel processes
   - Comparison of techniques for different applications
4. Thin Film Characterization Methods (6 hours)
   - Structural analysis: X-ray Diffraction (XRD), Scanning Electron Microscopy (SEM)
   - Thickness and morphology: Ellipsometry, Atomic Force Microscopy (AFM)
   - Optical properties: UV-Vis Spectroscopy, Photoluminescence
   - Electrical and thermal property measurements
5. Integration of Thin Films in Smart Applications (6 hours)
   - Thin films in electronics: MEMS, NEMS, and wearable devices
   - Smart coatings for energy applications: Photovoltaics, Thermoelectrics
   - Optical thin films for displays and sensors
   - Thin films in biomedical devices
6. Challenges and Future Trends (7 hours)
   - Scalability and cost-effectiveness of thin film technologies
   - Durability and environmental concerns
   - Emerging materials: 2D materials, nanocomposites, and hybrid thin films
   - Future directions in thin film-based smart systems

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Explain the fundamental principles of thin film formation and properties
2. Identify and apply various thin film deposition techniques
3. Characterize thin films using advanced analytical methods
4. Design and integrate thin films for specific smart applications
5. Analyze and address challenges in thin film technology for next-generation devices

Alignment with the following PLOs:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO3 Graduates are able to critically review, analyze, and give broad and deep critique in Materials Engineering associated with research, identify core problems or find challenging academic issues

ENG71 1303 การสังเคราะห์วัสดุนาโนและการพัฒนาทางนาโนเทคโนโลยี 4(4-0-12)

(Nanomaterial Synthesis and Nanotechnology Development)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

บทบาทและความสำคัญของวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี กระบวนการสังเคราะห์และการผลิตวัสดุนาโนเซรามิก การวิเคราะห์คุณลักษณะเฉพาะและการทดสอบสมบัติของวัสดุนาโนเซรามิก การประยุกต์ใช้งานและพัฒนานวัตกรรมในด้านวัสดุนาโนเซรามิกและนาโนเทคโนโลยี รวมถึงผลกระทบและข้อควรระวังในการใช้งานอย่างปลอดภัย

เค้าโครงรายวิชา

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี (4 ชั่วโมง)
2. บทบาทและความสำคัญของวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี (6 ชั่วโมง)
3. การจำแนกประเภทของวัสดุนาโน (6 ชั่วโมง)
4. กระบวนการสังเคราะห์และการผลิตวัสดุนาโน (8 ชั่วโมง)
5. การวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะและการทดสอบสมบัติของวัสดุนาโน (8 ชั่วโมง)
6. การใช้งานและการพัฒนาทางด้านผลิตภัณฑ์นาโนในอนาคต (8 ชั่วโมง)
7. ข้อควรระวังด้านความปลอดภัยในการใช้วัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี (8 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายความเข้าใจเกี่ยวกับวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี
2. อธิบายกระบวนการสังเคราะห์วัสดุนาโน และวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุนาโน
3. อภิปรายแนวคิดในการพัฒนาวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยีในอนาคต

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1303 Nanomaterial Synthesis and Nanotechnology Development 4(4-0-12)

Prerequisite: None

The roles and significance of nanomaterials and nanotechnology, including the synthesis and production processes of ceramic nanomaterials, characterization techniques, and property testing; Focus on the applications and advancements in ceramic nanomaterials and nanotechnology, as well as the impacts and precautions for their safe use.

Course Outline:

1. Fundamental knowledge of nanomaterials and nanotechnology (4 hours)
2. The role and significance of nanomaterials and nanotechnology (6 hours)
3. Classification of nanomaterials (6 hours)
4. Synthesis and production processes of nanomaterials (8 hours)
5. Characterization and testing techniques for nanomaterials (8 hours)
6. Applications and future development of nanoproducts (8 hours)
7. Safety considerations in the use of nanomaterials and nanotechnology (8 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Explain the fundamental concepts of nanomaterials and nanotechnology
2. Describe the synthesis processes of nanomaterials and analyze their characteristics and properties
3. Discuss the future development of nanomaterials and nanotechnology

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1304 เซรามิกขั้นสูงสำหรับเทคโนโลยีสะอาดและเทคโนโลยีเพื่อความยั่งยืน 4(4-0-12)

(Advanced Ceramics for Clean and Sustainable Technology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การสังเคราะห์และผลิตวัสดุ รวมถึงอุปกรณ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม สำหรับงานทางวิศวกรรมด้านต่าง ๆ รวมถึงการพัฒนาพลังงานทดแทน เช่น โซล่าเซลล์ (Solar cell) และเซลล์เชื้อเพลิง (Fuel cells) เป็นต้น รวมทั้งศึกษาการนำของเสียจากอุตสาหกรรม มาปรับปรุงและพัฒนา เพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ในงานที่หลากหลาย

เค้าโครงรายวิชา

1. การสังเคราะห์ การผลิต และการควบคุมคุณภาพวัสดุเซรามิกในกลุ่มอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก (8 ชั่วโมง)
2. พลังงานทดแทน พลังงานสะอาดและพลังงานทางเลือกชนิดต่าง ๆ (8 ชั่วโมง)
3. กระบวนการผลิตเซลล์แสงอาทิตย์ การควบคุมคุณภาพและการวิเคราะห์ทดสอบ (8 ชั่วโมง)
4. กระบวนการผลิตเซลล์เชื้อเพลิง การควบคุมคุณภาพและการวิเคราะห์ทดสอบ (8 ชั่วโมง)
5. การผลิตวัสดุสำหรับงานโครงสร้างและงานก่อสร้างที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (8 ชั่วโมง)
6. เทคโนโลยีสะอาดสำหรับงานก่อสร้าง (8 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายกระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูงสำหรับการสังเคราะห์และการผลิตอิเล็กทรอนิกส์เซรามิก เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิงและวัสดุวิศวกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมได้
2. อธิบายลักษณะของพลังงานทดแทนชนิดต่าง ๆ รวมถึงอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
3. อธิบายเทคโนโลยีสะอาดสำหรับผลิตวัสดุที่ใช้ในงานโครงสร้าง

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1304 Advanced Ceramics for Clean and Sustainable Technology 4(4-0-12)

Prerequisite: None

Synthesis and production of environmentally friendly materials and equipment for various engineering applications, including the development of renewable energy sources such as solar cells and fuel cells, as well as the use of industrial waste to improve and develop them for reuse in various applications.

Course Outline:

1. Synthesizing, processing, and quality control of electronic ceramic materials (8 hours)
2. The types of renewable and clean energy (8 hours)
3. Photovoltaic processing, characterization and quality control (8 hours)
4. Fuel cell processing, characterization and quality control (8 hours)
5. The processing of green construction and building materials (8 hours)
6. Clean technology for construction and building materials (8 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Describe the advanced ceramic processing for synthesis and manufacturing of electronic ceramics, photovoltaic, fuel cells, and environmentally friendly engineering materials
2. Describe the type of renewable energy including the related equipment
3. Describe modern and clean technology for producing construction and building materials

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1305 กระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูง 4(4-0-12)

(Advanced Ceramic Processing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมเซรามิกที่ทันสมัย เน้นหลักมูลฐานทางทฤษฎีและการควบคุมกระบวนการและการซินเตอร์ของวัสดุขั้นสูง การเตรียมผงและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ การเตรียมสารคอลลอยด์และการใช้เทคนิคโซลเจล รวมถึงการวิจัยและพัฒนาซึ่งอยู่ในความสนใจของภาคอุตสาหกรรม

เค้าโครงรายวิชา

1. แนะนำกระบวนการทางเซรามิกขั้นสูง (4 ชั่วโมง)
2. ตัวแปรเสริมของกระบวนการและการควบคุมกระบวนการ (4 ชั่วโมง)
3. การสังเคราะห์ วิธีการเตรียม สมบัติและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะวัสดุตั้งต้น (8 ชั่วโมง)
4. กระบวนการหล่อของวัสดุที่มีความเหนียวและไม่มีความเหนียว การควบคุม และการประยุกต์ใช้งาน (4 ชั่วโมง)
5. กระบวนการหล่อเทป การควบคุมและการประยุกต์ใช้งาน (4 ชั่วโมง)
6. กระบวนการอัดแห้งสำหรับเซรามิกเชิงเทคนิค การควบคุมและการประยุกต์ใช้งาน (6 ชั่วโมง)
7. การอัดแบบไอโซสแทติก การควบคุม และการประยุกต์ใช้งาน (6 ชั่วโมง)
8. ทฤษฎีการซินเตอร์และการควบคุม (6 ชั่วโมง)
9. รายงานและการนำเสนอในหัวข้อเกี่ยวกับกระบวนการทางเซรามิกขั้นสูง (6 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายความเกี่ยวข้องกันของกระบวนการผลิตต่อการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างจุลภาค ตลอดจนความเชื่อมโยงที่สำคัญที่ส่งผลต่อสมบัติของวัสดุเซรามิก
2. อธิบายกระบวนการเตรียมผงเซรามิกขั้นสูงและการวิเคราะห์ลักษณะเฉพาะ
3. อธิบายการแนวโน้มการวิจัยและพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับการผลิตเซรามิกขั้นสูงซึ่งอยู่ในความสนใจของภาคอุตสาหกรรมในปัจจุบัน

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1305 Advanced Ceramic Processing **4(4-0-12)**

Prerequisite: None

State-of-the-art in ceramic industrial processes with emphasis on theoretical fundamentals and controls; The processing and sintering of advanced ceramic materials; Advanced powder preparation and characterization, colloidal and sol-gel techniques, including research and development that is of interest to the industrial.

Course Outline:

1. Introduction to advanced ceramic processing (4 hours)
2. Processing parameters and process control (4 hours)
3. Synthesis , preparation methods, properties and characterization of starling materials and active powders (8 hours)
4. Casting process for plastic and non-plastic materials , controls and applications (4 hours)
5. Tape casting process , controls and applications (4 hours)
6. Dry pressing process for technical ceramics, controls and applications (6 hours)
7. Cold isostatic pressing, controls and applications (6 hours)
8. Sintering theory and controls (6 hours)
9. Report(s) and presentation(s) on topics in advanced ceramic processing (6 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Describe relevant issues concerning the processing and the changes in microstructure, as well as the significant relationship that affect the properties of advanced ceramic materials
2. Describe advanced powder preparation process and characterization
3. Describe the current of industrial research and development trends in advanced ceramics processing

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1306 การจัดการของเสียอย่างยั่งยืนสำหรับวิศวกรรมเซรามิกขั้นสูง 4(4-0-12)

(Sustainable Waste Management for Advanced Ceramic Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบของเสีย หลักการบริหารจัดการของเสียตามแนวคิด 3Rs และกระบวนการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ เพื่อเพิ่มมูลค่าและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำและความสำคัญของการจัดการของเสีย (4 ชั่วโมง)
2. การวิเคราะห์องค์ประกอบของเสีย (8 ชั่วโมง)
3. หลักการบริหารจัดการของเสีย (4 ชั่วโมง)
4. แนวคิด 3Rs: Reduce, Reuse, Recycle (4 ชั่วโมง)
5. กระบวนการนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ (8 ชั่วโมง)
6. กรณีศึกษาการจัดการของเสียในอุตสาหกรรม (8 ชั่วโมง)
7. กฎหมายและมาตรฐานเกี่ยวกับการจัดการของเสีย (6 ชั่วโมง)
8. การประยุกต์แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (6 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของเสีย ด้วยหลักการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์
2. อธิบายหลักการบริหารจัดการของเสีย และแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหาและนำกลับมาใช้ใหม่
3. อธิบายการแนวโน้มของการพัฒนางานวิจัย และแสดงแนวคิดในการเปลี่ยนนวัตกรรมให้เป็นธุรกิจ

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1306 Sustainable Waste Management for Advanced Ceramic Engineering 4(4-0-12)

Prerequisite: None

An in-depth study and analysis of waste components; Applying waste management principles based on the 3Rs concept; Explore waste reuse processes to enhance value and minimize environmental impacts.

Course Outline:

1. Introduction and Importance of Waste Management (4 hours)
2. Analysis of Waste Composition (8 hours)
3. Principles of Waste Management (4 hours)
4. 3Rs Concept: Reduce, Reuse, Recycle (4 hours)
5. Processes for Waste Reutilization (8 hours)
6. Case Studies in Industrial Waste Management (8 hours)
7. Laws and Standards for Waste Management (6 hours)
8. Application of Circular Economy Principles (6 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Explain waste composition through the application of scientific analysis principles
2. Discuss the principles of waste management, highlighting problem-solving approaches and reuse strategies
3. Explore trends in research development and demonstrate how innovation can be transformed into business opportunities

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1307 บทนำสู่การเขียนงานวิจัยด้านวิศวกรรมเซรามิก 4(4-0-12)

(Introduction to Research Writing on Ceramic Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเรียนรู้วิธีการเตรียมตัวเขียนเอกสารวิจัยทางวิศวกรรมเซรามิก ที่มีการค้นคว้าอย่างเหมาะสมตามระเบียบวิธี และมีเอกสารประกอบอย่างถูกต้อง การเรียนรู้และฝึกฝน วิธีการค้นหาและประมวลผลการวิจัย และจัดทำเอกสารประกอบแหล่งข้อมูล ตลอดจนนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาใช้ในการเขียนงานวิจัย โดยยึดตามหลักจริยธรรมทางวิชาการ

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำเกี่ยวกับจริยธรรมการเขียนเชิงวิชาการ (4 ชั่วโมง)
2. บทนำเกี่ยวกับกระบวนการเขียนเชิงวิชาการ (12 ชั่วโมง)
3. บทนำเกี่ยวกับการประเมินและการคัดเลือกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ (4 ชั่วโมง)
4. บทนำเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา การคัดลอกผลงาน และความสำคัญของการแยกแยะระหว่างเอกสารต้นฉบับและผลงานของตนเอง (4 ชั่วโมง)
5. การร่างเอกสารวิจัยจากหัวข้อการวิจัยของตนเอง (16 ชั่วโมง)
6. การแก้ไขงานเขียนวิจัยตามข้อเสนอแนะของเพื่อนและอาจารย์ผู้สอน รวมถึงการแก้ไขด้วยตนเอง (8 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจจริยธรรมการวิจัยทางวิชาการ
2. อธิบายแนวทางในการหลีกเลี่ยงการคัดลอกผลงานและการทุจริตทางวิชาการ
3. ประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลการวิจัยได้
4. เขียนเอกสารวิจัยที่มีประสิทธิภาพ และจัดระบบอย่างดีโดยใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ จากแหล่งข้อมูลที่แตกต่างกันหลายแหล่ง
5. ตรวจสอบแหล่งข้อมูลอย่างถูกต้อง และรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยปฏิบัติตามหลักการจริยธรรมทางวิชาการ

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO6 บัณฑิตสามารถถ่ายทอดและนำเสนอองค์ความรู้และแนวคิด ผ่านการนำเสนอปากเปล่าและงานเขียนเชิงวิชาการ

ENG71 1307 Introduction to Research Writing on Ceramic Engineering 4(4-0-12)

Prerequisite: None

Learning how to prepare for writing well-researched, organized, and correctly documented research papers on Ceramic Engineering; Learning and practicing how to find, evaluate, and document sources as well as incorporate information from research into research writing while following the ethics of academic writing.

Course Outline:

1. Introduction to the academic writing ethics (4 hours)
2. Introduction to the academic writing process (12 hours)
3. Introduction to evaluation and selection of reliable sources (4 hours)
4. Introduction to intellectual property, plagiarism, and the importance of distinguishing between source material and one's own work (4 hours)
5. Drafting research papers from own research topic (16 hours)
6. Revising research writing according to peer and instructor feedback as well as self-edit (8 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Understand academic research ethics
2. Explain the strategies to avoid plagiarism and academic dishonesty
3. Evaluate the credibility of research sources
4. Verify sources correctly and incorporate information from sources while following the principles of academic ethics
5. Write effective and well-organized research papers using information from several different, credible sources

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO6 Graduates disseminate knowledge and concepts through presentation and academic writing

ENG71 1308 บทนำสู่การตีพิมพ์บทความวิจัย 4(4-0-12)

(Introduction to Publishing a Research Paper)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เรียนรู้ขั้นตอนและเอกสารประกอบสำหรับการส่งผลงานเขียนเชิงวิชาการ เพื่อเผยแพร่ในวารสารวิจัยที่เป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานสากล การเตรียมจดหมายนำส่ง การชี้แจงบทบาทหน้าที่ของผู้เขียน และแนวทางการเลือกวารสารวิจัยในฐานข้อมูลต่างๆ เพื่อนำส่งผลงานสู่ระบบการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งหลักและวิธีการเขียนข้อโต้แย้งและตอบข้อซักถาม หลังจากงานเขียนเชิงวิชาการผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จนสามารถปรับปรุงงานเขียนเชิงวิชาการและได้รับการเผยแพร่ในวารสารวิจัย

เค้าโครงรายวิชา

1. ทบทวนเกี่ยวกับจริยธรรมการเผยแพร่งานเชิงวิชาการ (4 ชั่วโมง)
2. ขั้นตอนการเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องในการส่งผลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสาร (4 ชั่วโมง)
3. การเขียนจดหมายนำส่ง และการชี้แจงบทบาทหน้าที่ของผู้เขียน (8 ชั่วโมง)
4. การเลือกวารสารวิจัยจากฐานข้อมูลต่าง ๆ และขั้นตอนการส่งผลงานวิจัย (12 ชั่วโมง)
5. การเขียนข้อโต้แย้งและตอบข้อคำถาม หลังผลงานผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ (12 ชั่วโมง)
6. การแก้ไขปรับปรุงผลงานตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ (8 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจจริยธรรมการวิจัยทางวิชาการ
2. อธิบายขั้นตอนการเตรียมเอกสารที่เกี่ยวข้องในการส่งผลงานวิจัยเพื่อเผยแพร่ในวารสาร
3. สามารถเขียนจดหมายนำส่ง และชี้แจงบทบาทหน้าที่ของผู้เขียนได้
4. สามารถเลือกวารสารวิจัยจากฐานข้อมูลวิจัย และเข้าใจขั้นตอนการส่งผลงานวิจัยในฐานข้อมูล
5. สามารถเขียนข้อโต้แย้งและตอบข้อคำถาม หลังผลงานผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญได้
6. สามารถแก้ไขปรับปรุงผลงานเขียน ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO6 บัณฑิตสามารถถ่ายทอดและนำเสนอองค์ความรู้และแนวคิด ผ่านการนำเสนอปากเปล่าและงานเขียนเชิงวิชาการ

PLO7 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงความมุ่งมั่นทุ่มเทในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่เพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้

ENG71 1308 Introduction to Publishing a Research Paper 4(4-0-12)

Prerequisite: None

Learning the methods and documentation required for submitting research writing to international journals for publication; Learn how to write cover letters and authorship statements; Guidelines for selecting research journals from acceptable databases and submitting research writing for peer review; The practice of writing responses or rebuttals after the peer-review process, allows the revised research writing to be improved and published in research journals.

Course Outline:

1. Review the academic writing ethics (4 hours)
2. Documentation method for submitting research writing (4 hours)
3. Writing cover letters and authorship statements (8 hours)
4. Guidelines for selecting research journals and submission for peer review (12 hours)
5. Writing rebuttals and responses after the peer-review process (12 hours)
6. Revising research writing according to peer-reviewed comments (8 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Understand academic research ethics
2. Explain documentation method for submitting research writing
3. Able to write cover letters and authorship statements
4. Able to select research journals and submit the research writing for peer review
5. Able to write rebuttals and responses after the peer-review process
6. Able to revise research writing according to peer-reviewed comments

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO6 Graduates disseminate knowledge and concepts through presentation and academic writing

PLO7 Graduates demonstrate dedicated mindset in seeking new knowledge, for expressing opinions and making decisions

กลุ่มวิชาเลือก ด้านวิศวกรรมพอลิเมอร์

ENG71 1401 การบ่งลักษณะโครงสร้างของพอลิเมอร์ 4(3-3-9)
(Structural Characterization of Polymers)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎีและการวิเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยเทคนิค ทางสเปกโตรสโคปี UV-Visible Infrared (IR) เอ็กซเรย์ดิฟแฟรกชัน (XRD) เอ็กซเรย์ฟลูออเรสเซนต์ (XRF) Nuclear Magnetic Resonance (NMR) เทคนิคทางโครมาโตรกราฟฟี Size exclusion chromatography (SEC) High pressure liquid chromatography (HPLC) เทคนิคการวิเคราะห์ทางความร้อน การวิเคราะห์แบบดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งคาลอริเมทรี (DSC) แบบเทอร์โมกราฟวิเมทริก(TGA) แบบเชิงกลพลวัต (DMA) การวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทางไมโครสโคปี Optical microscopy (OM) Scanning electron microscopy (SEM) Transmission electron microscopy (TEM) Atomic Force Microscopy (AFM)

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำเทคนิคการวิเคราะห์สำหรับพอลิเมอร์ (3 ชั่วโมง)
2. เทคนิคทางสเปกโตรสโคปี UV-Visible Infrared (IR) XRD XRF NMR (9 ชั่วโมง)
3. เทคนิคทางโครมาโตรกราฟฟี Size exclusion chromatography (SEC) High pressure liquid chromatography (HPLC) (6 ชั่วโมง)
4. เทคนิคการวิเคราะห์ทางความร้อน, การวิเคราะห์แบบดิฟเฟอเรนเชียลสแกนนิ่งคาลอริเมทรี (DSC) แบบเทอร์โมกราฟวิเมทริก(TGA) แบบเชิงกลพลวัต (DMA) (9 ชั่วโมง)
5. เทคนิคทางไมโครสโคปี Optical microscopy (OM) Scanning electron microscopy (SEM) Transmission electron microscopy (TEM) Atomic Force Microscopy (AFM) (9 ชั่วโมง)
6. ฝึกปฏิบัติการ และการนำเสนอ (36 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายหลักการของเทคนิคการวิเคราะห์ได้
2. เลือกเทคนิคที่เหมาะสมสำหรับทดสอบพอลิเมอร์ที่ใช้งานในอุตสาหกรรมได้
3. วิเคราะห์ผลการทดสอบด้วยเทคนิคต่าง ๆ ได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1401 Structural Characterization of Polymers 4(3-3-9)

Prerequisite: None

Theory and polymer characterization using various techniques; Spectroscopy: UV-visible, Infrared (IR), X-ray Diffractrometer (XRD), X-ray Fluorescence (XRF), Nuclear Magnetic Resonace (NMR); Chromatography: Size Eachange Chromatography (SEC), High Pressure Liquid Chromatography (HPLC; Thermal analysis: Differential Scanning Calorimeter (DSC), Thermogravimetric (TGA); Dynamic Mechanical Analysis (DMA); Micrsopy: Optical microsopy (OM), Scanning Electron Microscopy (SEM), Tranmission Elecctron Microscopy (TEM), Atomic Forve Microscopy (AFM); Experiments.

Course Outline:

1. Introduction of polymer characterization (3 hours)
2. Spectroscopy techniques: UV-Visible, Infrared (IR), XRD, XRF, Nuclear Magnetic Resonance (NMR) (9 hours)
3. Chromatography techniques: Size exclusion chromatography (SEC), High pressure liquid chromatography (HPLC) (6 hours)
4. Thermal anaylsis techniques: Differential scanning calorimetry (DSC), Thermogravimetric Analysis (TGA), Dynamic Mechanical Analysis (DMA) (9 hours)
5. Microscopy techniques: Optical microscopy (OM), Scanning electron microscopy (SEM), Transmission electron microscopy (TEM), Atomic Force Microscopy (AFM) (9 hours)
6. Experiments (36 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Explain the principle of analysis techinques
2. Select a proper analysis techniques for polymer products
3. Investigate the experimental data

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1402 กระบวนการผสมและการขึ้นรูปพอลิเมอร์ 3(3-0-9)

(Polymer Mixing and Processing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เทคนิคการผสม กระบวนการผสม กระบวนการขึ้นรูปเทอร์โมพลาสติก กระบวนการขึ้นรูปเทอร์โมเซต และกระบวนการขึ้นรูปพิเศษแบบอื่น

เค้าโครงรายวิชา

1. บทนำ (3 ชั่วโมง)
2. เทคนิคการผสม (3 ชั่วโมง)
3. กระบวนการผสม (6 ชั่วโมง)
4. กระบวนการขึ้นรูปเทอร์โมพลาสติก (12 ชั่วโมง)
5. กระบวนการขึ้นรูปเทอร์โมเซต (9 ชั่วโมง)
6. กระบวนการขึ้นรูปพิเศษแบบอื่น (3 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายหลักการของการผสมและกระบวนการขึ้นรูป
2. เลือกวิธีการขึ้นรูป การผสมหรือการคอมพาวด์พอลิเมอร์ที่เหมาะสมกับชนิดพอลิเมอร์และประเภทของผลิตภัณฑ์
3. ระบุปัจจัยที่มีผลต่อการผสมและการขึ้นรูปพอลิเมอร์

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1402 Polymer Mixing and Processing **3(3-0-9)**

Prerequisite: None

Introduction; Mixing techniques; Blending process; Processing techniques for thermoplastcis polymers; Processing techniques for thermoset polymers; Novel polymer processing techniques.

Course Outline:

1. Introduction of polymer characterization (3 hours)
2. Mixing techniques (3 hours)
3. Blending process (6 hours)
4. Processing techniques for thermoplastcis polymers: (12 hours)
5. Processing techniques for thermoset polymers: (9 hours)
6. Novel polymer processing techniques (3 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Explain mixng and processing technique
2. Select a proper mixing, processing and compounding techniques for polymer products
3. Investigate the parameters affecting to polymer mixing and processing

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1403 วัสดุพอลิเมอร์ชีวภาพที่ใช้งานทางการแพทย์ 3(3-0-9)

(Polymeric Biomaterials for Medical Applications)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวัสดุพอลิเมอร์ที่ใช้ในทางชีวภาพ สมบัติทางกายภาพและทางเคมี กลไกความเข้ากันได้ทางชีวภาพของวัสดุกับระบบชีวภาพ และการเสื่อมสภาพในชีวภาพ เทคโนโลยีและแนวโน้มปัจจุบันของการใช้วัสดุพอลิเมอร์ในทางชีวภาพ

เค้าโครงรายวิชา

1. นิยามและการจำแนกชนิดของวัสดุพอลิเมอร์ที่ใช้ในทางชีวภาพ (3 ชั่วโมง)
2. สมบัติทางกายภาพและทางเคมีของวัสดุพอลิเมอร์ที่ใช้ในทางชีวภาพ (6 ชั่วโมง)
3. กายวิภาคศาสตร์พื้นฐาน เซลล์และโมเลกุลในชีวภาพ (12 ชั่วโมง)
   ระบบภูมิคุ้มกัน
   ปฏิกิริยาการตอบสนองและความเข้ากันได้ในทางชีวภาพของวัสดุกับระบบชีวภาพ (ร่างกายมนุษย์)
   แรงกระทำระหว่าง โปรตีน เลือด และวัสดุที่ใช้ทางในชีวภาพ
   การอักเสบ การติดเชื้อ และการรักษาบาดแผล
4. การเสื่อมสภาพของวัสดุพอลิเมอร์ในสภาวะชีวภาพ (3 ชั่วโมง)
5. การตรวจสอบวัสดุพอลิเมอร์ที่ใช้ในทางชีวภาพ (3 ชั่วโมง)
6. เทคโนโลยีและหัวข้อที่เป็นปัจจุบันด้านวัสดุพอลิเมอร์ที่ใช้ในทางชีวภาพ (9 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายคำจำกัดความของวัสดุที่ใช้ในทางชีวภาพ จำแนกชนิดของวัสดุที่ใช้ในทางชีวภาพตามสมบัติทางโครงสร้าง
2. ระบุสมบัติที่กำหนดและจำเป็นต้องคำนึงถึงในการทำหน้าที่ในชีวภาพ และบรรยายปฏิกิริยาการตอบสนองของระบบชีวภาพต่อวัสดุที่ใช้ในทางชีวภาพ
3. เลือกชนิดวัสดุที่เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้งานทางชีวภาพ
4. ค้นคว้าและรวบรวมงานวิจัยที่เป็นปัจจุบันด้านวัสดุที่ใช้ในทางชีวภาพด้วยตนเอง เขียนรายงาน และนำเสนอต่อผู้ร่วมชั้นเรียนได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1403 Polymeric Biomaterials for Medical Applications 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Basic knowledge about polymeric biomaterials; Physico-chemical properties of biomaterials; Host reactions to biomaterials and their evaluation; Biological testing of biomaterials and degradation of materials in biological environment; Current issues in biomaterials.

Course Outline:

1. Overview and classification of polymeric biomaterials (3 hours)
2. Properties of polymeric biomaterials: bulk & surface properties (6 hours)
3. Basic of human anatomy, cells and biomolecules (12 hours)
   Immune system
   Host reactions to biomaterials and their evaluation
   Protein and blood-biomaterials interaction
   Inflammation, infection, and wound healing
4. Degradation of polymeric biomaterials in the biological environment (3 hours)
5. Evaluation of polymeric biomaterials (3 hours)
6. Technologies and current issues in polymeric biomaterials (9 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Describe basic definition of biomaterials, classify biomaterials according to the structural properties
2. Identify the properties required to meet the needs of the intended biological function and describe host reactions to biomaterials
3. Select material to meet requirements for a specific application or design
4. Independently search and review articles related to current issues in biomaterials, write a scientific report and present to the class

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1404 เทคโนโลยียางขั้นสูง **4(3-3-9)**

(Advance Rubber Technology)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ยางธรรมชาติ ยางสังเคราะห์ สารเชื่อมขวาง สารตัวเติม สารเติมแต่งชนิดอื่น การคอมเปาว์ด การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง และ การนำยางวัลคาไนต์กลับมาใช้ใหม่

เค้าโครงรายวิชา

1. ยางธรรมชาติ (3 ชั่วโมง)
2. ยางสังเคราะห์ (3 ชั่วโมง)
3. สารเชื่อมขวาง (6 ชั่วโมง)
4. สารตัวเติม (6 ชั่วโมง)
5. สารเติมแต่งชนิดอื่น (6 ชั่วโมง)
6. การคอมเปาว์ด (3 ชั่วโมง)
7. การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ยาง (6 ชั่วโมง)
8. การนำยางวัลคาไนต์กลับมาใช้ใหม่ (3 ชั่วโมง)
9. การทดลอง (36 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. อธิบายหน้าที่ของสารเติมแต่งได้
2. เลือกสารเติมแต่งที่เหมาะสมในการออกแบบสูตรยางสำหรับผลิตภัณฑ์ยางได้
3. วิเคราะห์ผลการทดสอบด้วยเทคนิคต่างได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1404 Advance Rubber Technology **4(3-3-9)**

Prerequisite: None

Natural rubber; Synthetic rubber; Curing systems; Fillers; Other additives; Rubber compounding; Rubber processing techniques; Recycling of vulcanised rubber; Experiments

Course Outline:

1. Natural rubber (3 hours)
2. Synthetic rubbers (3 hours)
3. Curing systems (6 hours)
4. Fillers (6 hours)
5. Other additives: (6 hours)
6. Compounding (6 hours)
7. Processing techniques (6 hours)
8. Recling of vulcanized rubber (6 hours)
9. Experiments (36 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Explain the role of additives
2. Select a proper additives for rubber formulation
3. Investigate the experimental data

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1405 การบูรณาการรวม การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการผลิต และการวางแผนธุรกิจ **6(3-9-9)**

(Integrated Product Design Manufacturing and Business Planning Module)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับวิศวกร หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และผู้ใช้งาน วิธีการเชิงวิศกวรรมในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ออกแบบ วิศวการในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์ ปฏิบัติการการออกแบบผลิตภัณฑ์ การออกแบบเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ ขนาดและค่าความผิดพลาด เชิงวิศวกรรม วิศวกรรมของรูปร่างและพื้นผิวของผลิตภัณฑ์ กระบวนการควบคุมการผลิต ผลิตภัณฑ์ วัสดุ เครื่องจักร การออกแบบชิ้นส่วนและการประกอบ การคัดเลือกวัสดุ การออกแบบและต้นทุนการผลิต ปฏิบัติการการออกแบบเพื่อการผลิต การวางแผนธุรกิจ การวิเคราะห์สมรรถนะความเป็นผู้ประกอบการ การวางแผนและกลยุทธ์เชิงการตลาดการวางแผน และ วิเคราะห์ต้นทุนการผลิต การจัดการองค์กรและการวางแผนระบบการทำงาน การวางแผนการเงิน และการจัดทำบัญชีการเงิน ปฏิบัติการการวางแผนธุรกิจ

เค้าโครงรายวิชา

1. หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับวิศวกร (12 ชั่วโมง)
   - 1.1 หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์
   - 1.2 คุณลักษณะของผลิตภัณฑ์และผู้ใช้งาน
   - 1.3 วิธีการเชิงวิศกวรรม ในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์ออกแบบ
   - 1.4 วิศวการในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์
2. ปฏิบัติการการออกแบบผลิตภัณฑ์ (36 ชั่วโมง)
3. การออกแบบเพื่อการผลิตผลิตภัณฑ์ (12 ชั่วโมง)
   - 3.1 ขนาดและค่าความผิดพลาด เชิงวิศวกรรม
   - 3.2 วิศวกรรมของรูปร่างและพื้นผิวของผลิตภัณฑ์
   - 3.3 กระบวนการควบคุมการผลิต ผลิตภัณฑ์
   - 3.4 วัสดุ เครื่องจักร การออกแบบชิ้นส่วนและการประกอบ
   - 3.5 การคัดเลือกวัสดุ การออกแบบและต้นทุนการผลิต
4. ปฏิบัติการการออกแบบเพื่อการผลิต ผลิตภัณฑ์ (36 ชั่วโมง)
5. การวางแผนธุรกิจ (12 ชั่วโมง)
   - 5.1 การวิเคราะห์สมรรถนะความเป็นผู้ประกอบการ
   - 5.2 การวางแผนและกลยุทธ์เชิงการตลาด
   - 5.3 การวางแผน และ วิเคราะห์ ต้นทุนการผลิต
   - 5.4 การจัดการองค์กร และ การวางแผนระบบการทำงาน
   - 5.5 การวางแผนการเงิน และ การจัดทำบัญชีการเงิน
6. ปฏิบัติการการวางแผนธุรกิจ (36 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจอย่างถ่องแท้และสามารถวิเคราะห์ แนวทางและโอกาสการดำเนินธุรกิจจากผลิตภัณฑ์ที่สรรสร้างขึ้นมาตั้งแต่เริ่มต้นการออกแบบไปจนถึงการดำเนินธุรกิจจากผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบได้
2. สามารถออกแบบผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างจากจากคู่แข่งขันได้
3. สามารถใช้ตรรกะเชิงวิศวกรรมในการคัดเลือกกระบวนการผลิตที่มีความเหมาะสม ทั้งทางด้านประสิทธิภาพการผลิต ต้นทุนการผลิตและความปลอดภัยต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อม
4. สามารถวางแผนและวิเคราะห์เชิงธุรกิจ ตั้งแต่การวางแผนการตลาด ต้นทุนการผลิต การจัดการองค์กรและการวางแฝนจัดการด้านการเงินและบัญชีได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1405 Integrated Product Design Manufacturing and Business Planning Module **6(3-9-9)**

Prerequisite: None

Principles of product design for engineers principles of product design: Product characteristics and user needs; Engineering methods in selecting product designs; Engineering in the product design process; Product design laboratory; Design for product manufacturing: Engineering tolerances and dimensional accuracy; Engineering of product shape and surface; Manufacturing process control for products, materials, machinery; Component design and assembly; Material selection; Design and production costs; Design for product manufacturing laboratory; Entrepreneurial competency analysis; Marketing planning and strategy; Production cost planning and analysis; Organizational management and workflow planning; Financial planning and accounting; Business planning laboratory.

Course Outline:

1. Principles of product design for engineers (12 hours)
   - 1.1 Principles of product design
   - 1.2 Product characteristics and user needs
   - 1.3 Engineering methods in product design selection
   - 1.4 Engineering in the product design process
2. Product design laboratory (36 hours)
3. Design for product manufacturing (12 hours)
   - 3.1 Engineering tolerances and dimensional accuracy
   - 3.2 Engineering of product shape and surface
   - 3.3 Manufacturing process control for products
   - 3.4 Materials, machinery, component design, and assembly
   - 3.5 Material selection, design, and production cost
4. Design for product manufacturing laboratory (36 hours)
5. Business planning (12 hours)
   - 5.1 Entrepreneurial competency analysis
   - 5.2 Marketing planning and strategy
   - 5.3 Production cost planning and analysis
   - 5.4 Organizational management and workflow planning
   - 5.5 Financial planning and accounting
6. Business planning laboratory (36 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Understand thoroughly and be able to analyze business opportunities and approaches derived from the products created, from the initial design phase to business operations based on the designed products
2. Be able to design products that are differentiated from competitors
3. Be able to apply engineering logic in selecting appropriate manufacturing processes in terms of production efficiency, production cost, and safety for both individuals and the environment
4. Be able to plan and analyze business aspects, including marketing planning, production cost, organizational management, and financial and accounting management

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1406 การออกแบบการทดลองสำหรับวิศวกรรมพอลิเมอร์ 3(2-3-6)

(Experimental Design for Polymer Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

วิธีการทางสถิติสำหรับวิศวกร การออกแบบการทดลองสำหรับอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ การออกแบบการทดลองแบบพหุคูณเต็ม พหุคูณเศษส่วน ข้อพิจารณาการออกแบบการทดลองแบบอื่น การลดทอนค่าแปรผันผ่านการออกแบบการทดลอง หลักพิจารณาแบบทากูชิ วิธีการตัวตรวจจับเชิงพื้นผิว

เค้าโครงรายวิชา

1. วิธีการทางสถิติสำหรับวิศวกร (4 ชั่วโมง)
2. การออกแบบการทดลองสำหรับอุตสาหกรรมพอลิเมอร์ (4 ชั่วโมง)
3. การออกแบบการทดลองแบบพหุคูณเต็มและพหุคูณเศษส่วน (4 ชั่วโมง)
4. ข้อพิจารณาการออกแบบการทดลองแบบอื่น (4 ชั่วโมง)
5. การลดทอนค่าแปรผันผ่านการออกแบบการทดลองและหลักพิจารณาแบบทากูชิ (4 ชั่วโมง)
6. วิธีการตัวตรวจจับเชิงพื้นผิว (4 ชั่วโมง)
7. ปฏิบัติการการออกแบบการทดลอง (36 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจอย่างถ่องแท้และสามารถออกแบบการทดลองได้ด้วยตนเอง
2. ประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบการทดลองในการดำเนินงานวิจัยของตนเองได้
3. ประยุกต์ใช้กระบวนการออกแบบการทดลองในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการหลังสำเร็จการศึกษาได้
4. วางแผนและวิเคราะห์เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้เรื่องการออกแบบการทดลองในงานและศาสตร์อื่นได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1406 Experimental Design for Polymer Engineering 3(2-3-6)

Prerequisite: None

Study of statistical methods for engineers; Experimental design for polymer industries; Full factorial and fractional factorial experimental designs; Considerations for other experimental designs; Variance reduction through experimental design; Taguchi method considerations along with surface detector methods.

Course Outline:

1. Statistical methods for engineers (4 hours)
2. Experimental design for polymer industries (4 hours)
3. Full factorial and fractional factorial experimental designs (4 hours)
4. Considerations for other experimental designs (4 hours)
5. Variance reduction through experimental design and Taguchi method considerations (4 hours)
6. Surface detector methods (4 hours)
7. Experimental design laboratory (36 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Understand thoroughly and be able to independently design experiments
2. Be able to apply experimental design processes in their own research
3. Be able to apply experimental design processes in practical work at an establishment after graduation
4. Be able to plan and analyze in order to apply knowledge of experimental design to other fields and disciplines

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1407 เทคโนโลยีล่าสุดในการแปรรูปพอลิเมอร์ 3(2-3-6)

(Recent Technology in Polymer Processing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ การเลือกใช้วัสดุและกระบวนการแปรรูป วัสดุที่ได้รับการพัฒนาและการแปรรูปพอลิเมอร์ เครื่องจักรแปรรูปพอลิเมอร์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ แนวโน้มทางเทคโนโลยีในกระบวนการแปรรูปและการออกแบบผลิตภัณฑ์ การดำเนินงานแบบดั้งเดิมเปรียบเทียบกับหน่วยปฏิบัติการขั้นสูงในการแปรรูปพอลิเมอร์ บทบาทของมนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ (AI)

เค้าโครงรายวิชา

1. กระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ (8 ชั่วโมง)
2. การเลือกวัสดุและกระบวนการแปรรูป (2 ชั่วโมง)
3. วัสดุที่พัฒนาใหม่และการแปรรูปพอลิเมอร์ (4 ชั่วโมง)
4. แนวโน้มทางเทคโนโลยีในกระบวนการแปรรูปและการออกแบบผลิตภัณฑ์ (4 ชั่วโมง)
5. การดำเนินงานแบบดั้งเดิมเปรียบเทียบกับหน่วยปฏิบัติการขั้นสูงในการแปรรูปพอลิเมอร์ (4 ชั่วโมง)
6. มนุษย์และปัญญาประดิษฐ์ (AI) (2 ชั่วโมง)
7. การฝึกปฏิบัติการแปรรูปพอลิเมอร์และการแก้ไขปัญหา (36 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจอย่างถ่องแท้และอธิบายกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์
2. สามารถปฏิบัติจริงในกระบวนการแปรรูปพอลิเมอร์ได้
3. ติดตามและปรับตัวให้เข้ากับแนวโน้มเทคโนโลยีล่าสุดในด้านการแปรรูปพอลิเมอร์และนวัตกรรมวัสดุสำหรับการผลิตผลิตภัณฑ์

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1407 Recent Technology in Polymer Processing 3(2-3-6)

Prerequisite: None

Synopsis of polymer processing; Material selection and processing; Innovated materials and polymer processing; Innovated polymer processing machines; Technological trend in processing and products design; Conventional versus Advanced units operation of polymer processing; Man and Artificial Inteligent.

Course Outline:

1. Synopsis of polymer processing (8 hours)
2. Material selection and processing (2 hours)
3. Innovated materials and polymer processing, (4 hours)
4. Technological trend in processing and products design, (4 hours)
5. Conventional versus Advanced units operation of polymer processing (4 hours)
6. Man and Artificial Inteligent (2 hours)
7. Workshop on Polymer Processing and Troubleshooting (36 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Fully understand and explain on polymer processing
2. Gain hand-on experience on polymer processing
3. Fulfill the lastest technological trends in the area of polymer processing and material innovation for product manufacturing

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1408 แนวโน้มล่าสุดในวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย 3(2-3-6)

(Recent Trends in Fiber Reinforced Materials)

Prerequisite: None

หลักการพื้นฐานของวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย การเลือกวัสดุเมทริกซ์และเส้นใย การออกแบบเชิงกลด้วยวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย แนวโน้มล่าสุดของการประยุกต์ใช้วัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย การขนส่ง อวกาศ การก่อสร้าง และการเก็บรักษาในถังแรงดันสูง

เค้าโครงรายวิชา

1. หลักการของวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย (4 ชั่วโมง)
2. การเลือกวัสดุเมทริกซ์และเส้นใย (6 ชั่วโมง)
3. การออกแบบเชิงกลด้วยวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย (6 ชั่วโมง)
4. แนวโน้มล่าสุดในแอปพลิเคชันการขนส่ง (2 ชั่วโมง)
5. วัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใยในแอปพลิเคชันอวกาศ (2 ชั่วโมง)
6. การออกแบบการก่อสร้างด้วยวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย (2 ชั่วโมง)
7. การออกแบบถังแรงดันสูงจากวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย (2 ชั่วโมง)
8. การฝึกอบรมเกี่ยวกับการเลือกวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย, การออกแบบและการทดสอบ (36 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. เข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย
2. มีประสบการณ์การปฏิบัติจริงในกระบวนการแปรรูปวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย
3. ติดตามและปรับตัวให้เข้ากับแนวโน้มล่าสุดในด้านวัสดุเสริมแรงด้วยเส้นใย

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1408 Recent Trends in Fiber Reinforced Materials 3(2-3-6)

Prerequisite: None

Basic principles of fiber reinforced materials; Matrices and fibers selection; Mechanical design with fiber reinforced materials; Recent trends of fiber reinforced materials applications: transportation; Aerospace; Construction and High Pressure Tank Storage.

Course Outline:

1. Principles of fiber reinforced materials (4 hours)
2. Matrices and fiber selection (6 hours)
3. Mechanical design with fiber reinforced materials (6 hours)
4. Recent trends in transportation applications, (2 hours)
5. Fiber reiforced materials in aerospace applications (2 hours)
6. Construction design with fiber reinforced materials (2 hours)
7. Designing of high pressure tank from fiber reinforced materials (2 hours)
8. Workshop on fiber reinforced materials selection, designing and testing (36 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Have full understanding on Fiber Reinforced Materials
2. Gain full hand-on experience on Fiber Reinforced Materials processing
3. Fulfill the lastest trends in the area of Fiber Reinforced Materials

Alignment with the following PLO:

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

กลุ่มวิชาเลือก ด้านปัญหาเฉพาะเรื่องและหัวข้อศึกษาขั้นสูงด้านวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1501 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมวัสดุ 1 3(3-0-9)

(Special Problem in Materials Engineering I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การใช้องค์ความรู้จากการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับปัญหาเฉพาะเรื่องในขอบเขตวิศวกรรมวัสดุ เพื่อนำไปคิดวิธีแก้ไข ตามแนวทางของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

เค้าโครงรายวิชา

1. การชี้แจงรายวิชาและทบทวนจรรยาบรรณด้านการวิจัย (3 ชั่วโมง)
2. การกำหนดหัวข้อและกรณีศึกษาเกี่ยวกับปัญหาด้านวิศวกรรมวัสดุ (9 ชั่วโมง)
3. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาด้านวิศวกรรมวัสดุ (12 ชั่วโมง)
4. การนำเสนอแบบปากเปล่าและอภิปรายร่วมกันเพื่อระบุแนวทางแก้ปัญหา (12 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ตั้งโจทย์ปัญหาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุได้
2. ค้นหาทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงกับโจทย์ปัญหาที่ตั้งไว้ได้
3. สร้างแนวทางแก้ไขปัญหาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1501 Special Problem in Materials Engineering I 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Practice graduate students to review the literature and analyze big data related to a particular problem in Material Engineering topics. Moreover, they must apply their knowledge to solving the problem with realizing global sustainable development goals.

Course Outline:

1. Course description and review of research ethics (3 hours)
2. Defining topics and case studies on Materials Engineering problems (9 hours)
3. Data compilation and analysis on Materials Engineering problems (12 hours)
4. Oral presentation and discussion to identify solutions (12 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Identify a particular problem in the area of Material Engineering topics
2. Review the theory, and literature, and analyze big data related to their particular problem
3. Apply their knowledge and engineering skills to define and solve the problem

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1502 ปัญหาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมวัสดุ 2 3(3-0-9)

(Special Problem in Materials Engineering II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การใช้องค์ความรู้จากการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับปัญหาเฉพาะเรื่องในขอบเขตวิศวกรรมวัสดุ เพื่อนำไปคิดวิธีแก้ไข ตามแนวทางของเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน

เค้าโครงรายวิชา

1. การชี้แจงรายวิชาและทบทวนจรรยาบรรณด้านการวิจัย (3 ชั่วโมง)
2. การกำหนดหัวข้อและกรณีศึกษาเกี่ยวกับปัญหาด้านวิศวกรรมวัสดุ (9 ชั่วโมง)
3. การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาด้านวิศวกรรมวัสดุ (12 ชั่วโมง)
4. การนำเสนอแบบปากเปล่าและอภิปรายร่วมกันเพื่อระบุแนวทางแก้ปัญหา (12 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ตั้งโจทย์ปัญหาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุได้
2. ค้นหาทฤษฎีและข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อเชื่อมโยงกับโจทย์ปัญหาที่ตั้งไว้ได้
3. สร้างแนวทางแก้ไขปัญหาเฉพาะทางวิศวกรรมวัสดุได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

ENG71 1502 Special Problem in Materials Engineering II 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Practice graduate students to review the literature and analyze big data related to a particular problem in Material Engineering topics. Moreover, they must apply their knowledge to solving the problem with realizing global sustainable development goals.

Course Outline:

1. Course description and review of research ethics (3 hours)
2. Defining topics and case studies on Materials Engineering problems (9 hours)
3. Data compilation and analysis on Materials Engineering problems (12 hours)
4. Oral presentation and discussion to identify solutions (12 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Identify a particular problem in the area of Material Engineering topics
2. Review the theory, and literature, and analyze big data related to their particular problem
3. Apply their knowledge and engineering skills to define and solve the problem

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

ENG71 1511 หัวข้อศึกษาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมวัสดุ 1 3(3-0-9)

(Selected Topic in Materials Engineering I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในวิศวกรรมวัสดุ การสืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ การรวบรวมและประเมินความรู้ในหัวข้อที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ

เค้าโครงรายวิชา

1. การชี้แจงรายวิชาและทบทวนจรรยาบรรณด้านการวิจัย (3 ชั่วโมง)
2. การกำหนดหัวข้อศึกษาด้านวิศวกรรมวัสดุ (9 ชั่วโมง)
3. การสืบค้นและทบทวนงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ (12 ชั่วโมง)
4. การนำเสนอแบบปากเปล่าและการเขียนรายงานการวิจัย (12 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยวิศวกรรมวัสดุได้
2. รวบรวมและประเมินความรู้ใหม่ในหัวข้อที่สนใจด้านวิศวกรรมวัสดุได้
3. นำเสนอแบบปากเปล่าและเขียนรายงานการวิจัยได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO6 บัณฑิตสามารถถ่ายทอดและนำเสนอองค์ความรู้และแนวคิด ผ่านการนำเสนอปากเปล่าและงานเขียนเชิงวิชาการ

ENG71 1511 Selected Topic in Materials Engineering I 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Study of interesting topics in materials engineering; Searching and reviewing new knowledge related to materials engineering research; Compilation and evaluation of knowledge in new technology.

Course Outline:

1. Course description and review of research ethics (3 hours)
2. Specifying topics of Materials Engineering (9 hours)
3. Literature review of Materials Engineering research (12 hours)
4. Oral presentation and research writing report (12 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Search and review new knowledge related to Materials engineering
2. Compile and evaluate new knowledge in Materials Engineering
3. Give an oral presentation and write a research paper

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO6 Graduates disseminate knowledge and concepts through presentation and academic writing

ENG71 1512 หัวข้อศึกษาเฉพาะเรื่องทางวิศวกรรมวัสดุ 2 3(3-0-9)

(Selected Topic in Materials Engineering II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นที่สนใจในวิศวกรรมวัสดุ การสืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ การรวบรวมและประเมินความรู้ในหัวข้อที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ

เค้าโครงรายวิชา

1. การชี้แจงรายวิชาและทบทวนจรรยาบรรณด้านการวิจัย (3 ชั่วโมง)
2. การกำหนดหัวข้อศึกษาด้านวิศวกรรมวัสดุ (9 ชั่วโมง)
3. การสืบค้นและทบทวนงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ (12 ชั่วโมง)
4. การนำเสนอแบบปากเปล่าและการเขียนรายงานการวิจัย (12 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยวิศวกรรมวัสดุได้
2. รวบรวมและประเมินความรู้ใหม่ในหัวข้อที่สนใจด้านวิศวกรรมวัสดุได้
3. นำเสนอแบบปากเปล่าและเขียนรายงานการวิจัยได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO6 บัณฑิตสามารถถ่ายทอดและนำเสนอองค์ความรู้และแนวคิด ผ่านการนำเสนอปากเปล่าและงานเขียนเชิงวิชาการ

ENG71 1512 Selected Topic in Materials Engineering II 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Study of interesting topics in materials engineering; Searching and reviewing new knowledge related to materials engineering research; Compilation and evaluation of knowledge in new technology.

Course Outline:

1. Course description and review of research ethics (3 hours)
2. Specifying topics of Materials Engineering (9 hours)
3. Literature review of Materials Engineering research (12 hours)
4. Oral presentation and research writing report (12 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Search and review new knowledge related to Materials engineering
2. Compile and evaluate new knowledge in Materials Engineering
3. Give an oral presentation and write a research paper

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO6 Graduates disseminate knowledge and concepts through presentation and academic writing

ENG71 1521 หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ 1 3(3-0-9)

(Advanced Topic in Materials Engineering I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ หรือเทคโนโลยีขั้นสูง หรือที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมด้านวัสดุแห่งอนาคต การสืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ การรวบรวมและประเมินความรู้ในหัวข้อที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ

เค้าโครงรายวิชา

1. การชี้แจงรายวิชาและทบทวนจรรยาบรรณด้านการวิจัย (3 ชั่วโมง)
2. การกำหนดหัวข้อเทคโนโลยีใหม่ด้านวิศวกรรมวัสดุ (9 ชั่วโมง)
3. การสืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ (12 ชั่วโมง)
4. การนำเสนอแบบปากเปล่าและการเขียนรายงานการวิจัย (12 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยวิศวกรรมวัสดุได้
2. รวบรวมและประเมินความรู้ในหัวข้อที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้
3. นำเสนอแบบปากเปล่าและเขียนรายงานการวิจัยได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO6 บัณฑิตสามารถถ่ายทอดและนำเสนอองค์ความรู้และแนวคิด ผ่านการนำเสนอปากเปล่าและงานเขียนเชิงวิชาการ

ENG71 1521 Advanced Topic in Materials Engineering I 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Study of new technology or advanced topics related to emerging materials industry; Searching and reviewing new knowledge related to materials engineering research; Compilation and evaluation of knowledge in new technology.

Course Outline:

1. Course description and review of research ethics (3 hours)
2. Defining topics related to new technology in Materials Engineering (9 hours)
3. Literature review related to new technology in Materials Engineering (12 hours)
4. Oral presentation and research writing report (12 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Search and review new knowledge related to materials engineering
2. Compile and evaluate knowledge in new technology
3. Give an oral presentation and write a research paper

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO6 Graduates disseminate knowledge and concepts through presentation and academic writing

ENG71 1522 หัวข้อศึกษาขั้นสูงทางวิศวกรรมวัสดุ 2 3(3-0-9)

(Advanced Topic in Materials Engineering II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การศึกษาหัวข้อซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ หรือเทคโนโลยีขั้นสูง หรือที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมด้านวัสดุแห่งอนาคต การสืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ การรวบรวมและประเมินความรู้ในหัวข้อที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ

เค้าโครงรายวิชา

1. การชี้แจงรายวิชาและทบทวนจรรยาบรรณด้านการวิจัย (3 ชั่วโมง)
2. การกำหนดหัวข้อเทคโนโลยีใหม่ด้านวิศวกรรมวัสดุ (9 ชั่วโมง)
3. การสืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยด้านวิศวกรรมวัสดุ (12 ชั่วโมง)
4. การนำเสนอแบบปากเปล่าและการเขียนรายงานการวิจัย (12 ชั่วโมง)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. สืบค้นและทบทวนองค์ความรู้ใหม่ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยวิศวกรรมวัสดุได้
2. รวบรวมและประเมินความรู้ในหัวข้อที่เป็นเทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้
3. นำเสนอแบบปากเปล่าและเขียนรายงานการวิจัยได้

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO6 บัณฑิตสามารถถ่ายทอดและนำเสนอองค์ความรู้และแนวคิด ผ่านการนำเสนอปากเปล่าและงานเขียนเชิงวิชาการ

ENG71 1522 Advanced Topic in Materials Engineering II 3(3-0-9)

Prerequisite: None

Study of new technology or advanced topics related to emerging materials industry; Searching and reviewing new knowledge related to materials engineering research; Compilation and evaluation of knowledge in new technology.

Course Outline:

1. Course description and review of research ethics (3 hours)
2. Defining topics related to new technology in Materials Engineering (9 hours)
3. Literature review related to new technology in Materials Engineering (12 hours)
4. Oral presentation and research writing report (12 hours)

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Search and review new knowledge related to materials engineering
2. Compile and evaluate knowledge in new technology
3. Give an oral presentation and write a research paper

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO6 Graduates disseminate knowledge and concepts through presentation and academic writing

กลุ่มวิชาเลือก ด้านส่งเสริมประสบการณ์

ENG71 1601 ศึกษาต่างประเทศ 1 **1 หน่วยกิต**

(Study Abroad I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชาเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์พิเศษโดยตรงจากการศึกษา ณ ต่างประเทศ โดยศึกษาในสาขาวิทยาการต่าง ๆ ที่หลากหลาย ผ่านกิจกรรม อาทิเช่น ประสบการณ์อาชีพ การแข่งขันทางเทคโนโลยี ความท้าทายในการแก้ปัญหา ค่ายแข่งขัน กิจกรรมทางวัฒนธรรม การฝึกฝนความเป็นผู้ประกอบการทั่วโลก เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้นักศึกษาได้รับมุมมองรอบด้านนำไปสู่การประสบความสำเร็จในอนาคตด้วยมุมมองและความท้าทายใหม่ ๆ โดยการประเมินผลขึ้นอยู่กับลักษณะและระยะเวลาของกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

ได้รับประสบการณ์ในระดับนานาชาติที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่เข้าร่วม

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO7 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงความมุ่งมั่นทุ่มเทในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่เพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้

ENG71 1601 Study Abroad I **1 credit**

Prerequisite: None

This course provides students with a unique opportunity to gain first-hand experience abroad in observing different areas, such as work experience, technological challenges, problem-solving challenges, competition camps, cultural immersion activities, global entrepreneurship practices, etc. This allows students to achieve a well-rounded perspective and to triumph with a better perception of challenges they may encounter in the future. Assessment is subject to types and duration of activities.

Course Learning Outcome (CLO):

Gain global experience aligned with the activities

Alignment with the following PLO:

PLO7 Graduates demonstrate dedicated mindset in seeking new knowledge, for expressing opinions and making decisions

ENG71 1602 ศึกษาต่างประเทศ 2 **2 หน่วยกิต**

(Study Abroad II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชาเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์พิเศษโดยตรงจากการศึกษา ณ ต่างประเทศ โดยศึกษาในสาขาวิทยาการต่าง ๆ ที่หลากหลาย ผ่านกิจกรรม อาทิเช่น ประสบการณ์อาชีพ การแข่งขันทางเทคโนโลยี ความท้าทายในการแก้ปัญหา ค่ายแข่งขัน กิจกรรมทางวัฒนธรรม การฝึกฝนความเป็นผู้ประกอบการทั่วโลก เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้นักศึกษาได้รับมุมมองรอบด้านนำไปสู่การประสบความสำเร็จในอนาคตด้วยมุมมองและความท้าทายใหม่ ๆ โดยการประเมินผลขึ้นอยู่กับลักษณะและระยะเวลาของกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

ได้รับประสบการณ์ในระดับนานาชาติที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่เข้าร่วม

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO7 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงความมุ่งมั่นทุ่มเทในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่เพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้

ENG71 1602 Study Abroad II **2 credits**

Prerequisite: None

This course provides students with a unique opportunity to gain first-hand experience abroad in observing different areas, such as work experience, technological challenges, problem-solving challenges, competition camps, cultural immersion activities, global entrepreneurship practices, etc. This allows students to achieve a well-rounded perspective and to triumph with a better perception of challenges they may encounter in the future. Assessment is subject to types and duration of activities.

Course Learning Outcome (CLO):

Gain global experience aligned with the activities

Alignment with the following PLO:

PLO7 Graduates demonstrate dedicated mindset in seeking new knowledge, for expressing opinions and making decisions

ENG71 1603 ศึกษาต่างประเทศ 3 **3 หน่วยกิต**

(Study Abroad III)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชาเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์พิเศษโดยตรงจากการศึกษา ณ ต่างประเทศ โดยศึกษาในสาขาวิทยาการต่าง ๆ ที่หลากหลาย ผ่านกิจกรรม อาทิเช่น ประสบการณ์อาชีพ การแข่งขันทางเทคโนโลยี ความท้าทายในการแก้ปัญหา ค่ายแข่งขัน กิจกรรมทางวัฒนธรรม การฝึกฝนความเป็นผู้ประกอบการทั่วโลก เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้นักศึกษาได้รับมุมมองรอบด้านนำไปสู่การประสบความสำเร็จในอนาคตด้วยมุมมองและความท้าทายใหม่ ๆ โดยการประเมินผลขึ้นอยู่กับลักษณะและระยะเวลาของกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

ได้รับประสบการณ์ในระดับนานาชาติที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่เข้าร่วม

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO7 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงความมุ่งมั่นทุ่มเทในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่เพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้

ENG71 1603 Study Abroad III **3 credits**

Prerequisite: None

This course provides students with a unique opportunity to gain first-hand experience abroad in observing different areas, such as work experience, technological challenges, problem-solving challenges, competition camps, cultural immersion activities, global entrepreneurship practices, etc. This allows students to achieve a well-rounded perspective and to triumph with a better perception of challenges they may encounter in the future. Assessment is subject to types and duration of activities.

Course Learning Outcome (CLO):

Gain global experience aligned with the activities

Alignment with the following PLO:

PLO7 Graduates demonstrate dedicated mindset in seeking new knowledge, for expressing opinions and making decisions

ENG71 1604 ศึกษาต่างประเทศ 4 **4 หน่วยกิต**

(Study Abroad IV)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

รายวิชาเปิดโอกาสให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์พิเศษโดยตรงจากการศึกษา ณ ต่างประเทศ โดยศึกษาในสาขาวิทยาการต่าง ๆ ที่หลากหลาย ผ่านกิจกรรม อาทิเช่น ประสบการณ์อาชีพ การแข่งขันทางเทคโนโลยี ความท้าทายในการแก้ปัญหา ค่ายแข่งขัน กิจกรรมทางวัฒนธรรม การฝึกฝนความเป็นผู้ประกอบการทั่วโลก เป็นต้น เพื่อที่จะทำให้นักศึกษาได้รับมุมมองรอบด้านนำไปสู่การประสบความสำเร็จในอนาคตด้วยมุมมองและความท้าทายใหม่ ๆ โดยการประเมินผลขึ้นอยู่กับลักษณะและระยะเวลาของกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

ได้รับประสบการณ์ในระดับนานาชาติที่สอดคล้องกับกิจกรรมที่เข้าร่วม

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO7 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงความมุ่งมั่นทุ่มเทในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่เพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้

ENG71 1604 Study Abroad IV **4 credits**

Prerequisite: None

This course provides students with a unique opportunity to gain first-hand experience abroad in observing different areas, such as work experience, technological challenges, problem-solving challenges, competition camps, cultural immersion activities, global entrepreneurship practices, etc. This allows students to achieve a well-rounded perspective and to triumph with a better perception of challenges they may encounter in the future. Assessment is subject to types and duration of activities.

Course Learning Outcome (CLO):

Gain global experience aligned with the activities

Alignment with the following PLO:

PLO7 Graduates demonstrate dedicated mindset in seeking new knowledge, for expressing opinions and making decisions

กลุ่มวิชาเลือก ด้านสหกิจศึกษา

ENG71 1701 สหกิจศึกษามหาบัณฑิต 1 **8 หน่วยกิต**

(Master Co-Operative Education I)

เงื่อนไข: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษา โดยนักศึกษาเลือกสถานประกอบการเป็นไปตามที่สาขาวิชากำหนด งานและโครงงานสหกิจบัณฑิตศึกษาที่ได้รับมอบหมายนั้นได้รับความเห็นชอบจากนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและสถานประกอบการ เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการประกอบด้วยคณาจารย์ในสาขาวิชาและที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การประเมินผลให้ “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” วัดจากผลการปฏิบัติงาน รายงานและกิจกรรมการสัมภาษณ์และ/หรือสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ได้รับประสบการณ์การทำงานที่มีทักษะสูงในสาขาวิศวกรรมวัสดุ โดยประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานที่ดีในทีมสหสาขาวิชาชีพ
2. ตระหนักถึงหลักจรรยาบรรณและมาตรฐานวิชาชีพที่สอดคล้องกับการทำงาน

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO7 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงความมุ่งมั่นทุ่มเทในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่เพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้

ENG71 1701 Master Co-Operative Education I **8 credits**

Condition: Consent of the School

The student is required to work full-time as temporary staff at a firm for a period of one entire graduate Cooperative Education trimester. The student selects the firm with the consent of the school. The assigned job and graduate Cooperative Education project must be agreed upon by the student, cooperative education advisor and the firm. Upon completion of graduate Cooperative Education, the student will submit a report and presentation to a panel consisting of both academic advisor and job supervisor. His/her performance will be evaluated via onsite performance, report, post-placement interview and/or presentation. The result will be either “pass” or “fail”.

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Gain highly skilled work experience in the field of Materials Engineering by applying knowledge and establish good working relationships in a multi-disciplinary team
2. Recognize professional and ethical responsibility in relation to work assignment

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO7 Graduates demonstrate dedicated mindset in seeking new knowledge, for expressing opinions and making decisions

ENG71 1702 สหกิจศึกษามหาบัณฑิต 2 **8 หน่วยกิต**

(Master Co-Operative Education II)

วิชาบังคับก่อน: ENG71 1701 สหกิจศึกษามหาบัณฑิต 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษา โดยนักศึกษาเลือกสถานประกอบการเป็นไปตามที่สาขาวิชากำหนด งานและโครงงานสหกิจบัณฑิตศึกษาที่ได้รับมอบหมายนั้นได้รับความเห็นชอบจากนักศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาสหกิจศึกษาและสถานประกอบการ เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณะกรรมการประกอบด้วยคณาจารย์ในสาขาวิชาและที่ปรึกษาจากสถานประกอบการ การประเมินผลให้ “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” วัดจากผลการปฏิบัติงาน รายงานและกิจกรรมการสัมภาษณ์และ/หรือสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

1. ได้รับประสบการณ์การทำงานที่มีทักษะสูงในสาขาวิศวกรรมวัสดุ โดยประยุกต์ใช้ความรู้และสร้างความสัมพันธ์ในการทำงานที่ดีในทีมสหสาขาวิชาชีพ
2. ตระหนักถึงหลักจรรยาบรรณและมาตรฐานวิชาชีพที่สอดคล้องกับการทำงาน

ความรับผิดชอบต่อผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO1 บัณฑิตสามารถแสดงให้เห็นถึงการมีจรรยาบรรณการวิจัย ตามมาตรฐานวิชาการ และวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ตระหนักถึงความยั่งยืนทางด้านสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

PLO2 บัณฑิตสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในหัวข้อหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมวัสดุ

PLO7 บัณฑิตสามารถแสดงออกถึงความมุ่งมั่นทุ่มเทในการแสวงหาองค์ความรู้ใหม่เพื่อแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจได้

ENG71 1702 Master Co-Operative Education II **8 credits**

Prerequisite: ENG71 1701 Master Co-Operative Education I

The student is required to work full-time as temporary staff at a firm for a period of one entire graduate Cooperative Education trimester. The student selects the firm with the consent of the school. The assigned job and graduate Cooperative Education project must be agreed upon by the student, cooperative education advisor and the firm. Upon completion of graduate Cooperative Education, the student will submit a report and presentation to a panel consisting of both academic advisor and job supervisor. His/her performance will be evaluated via onsite performance, report, post-placement interview and/or presentation. The result will be either “pass” or “fail”.

Course Learning Outcomes (CLOs):

1. Gain highly skilled work experience in the field of Materials Engineering by applying knowledge and establish good working relationships in a multi-disciplinary team
2. Recognize professional and ethical responsibility in relation to work assignment

Alignment with the following PLO:

PLO1 Graduates demonstrate ethical accountability and professional standards in academic and research in the field and have sustainability awareness in social economy and environment

PLO2 Graduates apply general knowledge of core topics and theory to solve problems in Materials Engineering

PLO7 Graduates demonstrate dedicated mindset in seeking new knowledge, for expressing opinions and making decisions