

คณะวิศวกรรมศาสตร์

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ)
	ชื่อย่อ	วศ.ม. (วิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Master of Engineering (Mining and Materials Engineering)
	ชื่อย่อ	M.Eng. (Mining and Materials Engineering)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน (Progressivism) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) การใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-based learning) การใช้งานวิจัยเป็นฐาน (Research-based learning) และการเรียนรู้แบบพหุวิทยาการ (Multi-interdisciplinary study) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความชำนาญทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่หรือวิศวกรรมวัสดุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านงานวิจัยที่สนใจศึกษา เช่น การทำเหมืองแร่สีเขียว การสกัดแร่มีค่า การเพิ่มมูลค่าแร่และวัสดุ วัสดุในระบบการขนส่งวัสดุก็เก็บพลังงาน วัสดุดูดซับ และวัสดุด้านสิ่งแวดล้อม สามารถคิด วิเคราะห์ และประยุกต์ใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีเพื่อแก้ปัญหา สร้างสรรค์ชิ้นงาน และพัฒนางานวิจัยด้านเทคโนโลยีเหมืองแร่หรือเทคโนโลยีวัสดุได้อย่างเหมาะสม เพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยความตระหนักถึงปัญหาสิ่งแวดล้อมและภาวะโลกร้อน รวมทั้งให้ความสำคัญในเรื่องของจริยธรรม ประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์ จรรยาบรรณวิชาการ ความรับผิดชอบ และการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

PLO 1 สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานเชิงวิชาการ โดยใช้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ

PLO 2 แสดงถึงพฤติกรรมการมีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีจิตสาธารณะ

PLO 3 สามารถสืบค้นข้อมูลและเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุที่ทันสมัย เพื่อการทำวิจัยและพัฒนาตนเองได้

PLO 4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำ หรือผู้ตาม เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงาน

PLO 5 สามารถวิเคราะห์ปัญหาและเสนอแนวทางแก้ไขกระบวนการผลิตแร่หรือวัสดุได้

PLO 6 สามารถออกแบบวิธีการทำเหมืองแร่สีเขียว หรือผลิตวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการวิจัย

PLO 7 สามารถเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์-ทดสอบ เพื่อทดสอบสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของแร่และวัสดุได้อย่างถูกต้อง

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	36 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาบังคับ	9 หน่วยกิต
200-502* สัมมนาวิศวกรรม Seminar in Engineering	1(0-2-1)
239-780* สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ Seminar in Mining and Materials Engineering	2(0-4-2)
200-501 ระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม Research Methodology in Engineering	3((3)-0-6)
239-510 การจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมแร่และวัสดุ Environmental Management in Mineral and Material Industries	3((3)-0-6)
239-530 การตรวจจำแนกคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุด้วยรังสีเอกซ์และลำอิเล็กตรอน Materials Characterization Using X-rays and Electron Beam	3((3)-0-6)
หมายเหตุ * ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตสะสมในหลักสูตร (Audit) และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”	
2. หมวดวิชาบังคับเลือก	3 หน่วยกิต
239-503** วิศวกรรมทรัพยากร Resources Engineering	3((3)-0-6)
239-533** กระบวนการผลิตวัสดุและการเลือกวัสดุในงานวิศวกรรม Materials Processing and Materials Selection for Engineering Applications	3((3)-0-6)
หมายเหตุ ** นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานด้านเหมืองแร่ ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 239-533 และนักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานด้านวัสดุ ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 239-503	
3. หมวดวิชาเลือก	6 หน่วยกิต
239-500 เทคโนโลยีวิศวกรรมเหมืองแร่ Mining Engineering Technology	3((3)-0-6)
239-505 วิศวกรรมความลาดหิน Rock Slope Engineering	3((3)-0-6)
239-509 การคิดเชิงระบบและแบบจำลองพลวัตระบบในงานวิศวกรรม System Thinking and System Dynamics Model in Engineering	3((3)-0-6)
239-511 เทคโนโลยีการรังวัดเพื่อการจัดการทรัพยากร Module: Surveying Technology for Resource Management	3((3)-0-6)
239-512 เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด Clean Coal Technology	3((3)-0-6)
239-534 นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3((3)-0-6)
239-535 วัสดุทางการแพทย์ Materials for Medicine	3((3)-0-6)

239-536	เทคโนโลยีการหล่อโลหะ Metal Casting Technology	3((3)-0-6)
239-537	วิศวกรรมพื้นผิว Surface Engineering	3((3)-0-6)
239-538	เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน Carbon Capture, Utilization and Storage Technology	3((3)-0-6)
239-543	เทคโนโลยีการขึ้นรูปพอลิเมอร์ Polymer Processing Technology	3((3)-0-6)
239-544	พอลิเมอร์และสารเติมแต่งจากแหล่งวัตถุดิบธรรมชาติหมุนเวียน Polymeric Materials and Additives from Renewable Natural Sources	3((3)-0-6)
239-545	เทคโนโลยีเซรามิกและกระบวนการผลิต Ceramic Technology and Processing	3((3)-0-6)
239-550	วัสดุและเทคโนโลยีการผลิตวัสดุในระบบราง Materials and Manufacturing Technology in Railway System	3((3)-0-6)
หมายเหตุ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใด ๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือมหาวิทยาลัยอื่น/ สถาบันอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร		

4. หมวดวิทยานิพนธ์		แผน 1 (ก1)	36	หน่วยกิต
		แผน 1 (ก2)	18	หน่วยกิต
239-890	วิทยานิพนธ์ Thesis		36(0-108-0)	
239-891	วิทยานิพนธ์ Thesis		18(0-54-0)	
หมายเหตุ 1. รายวิชา 239-890 วิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาแผน 1 (ก 1) 2. รายวิชา 239-891 วิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาแผน 1 (ก 2)				

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน 1 (ก 1) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

239-890	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
200-501*	ระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม	3((3)-0-6)

ภาคการศึกษาที่ 2

239-890	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
200-502*	สัมมนาวิศวกรรม	1(0-2-1)
239-780*	สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

239-890	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
239-780	*สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)

ภาคการศึกษาที่ 2

239-890	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
---------	-------------	----------

หมายเหตุ * ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน 1 (ก 2) จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

200-501	ระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม	3((3)-0-6)
239-530	การตรวจจำแนกคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุด้วยรังสีเอกซ์และลำอิเล็กตรอน	3((3)-0-6)
239-5xx	วิชาเลือก	3((3)-0-6)
239-5xx	วิชาเลือก	3((3)-0-6)

ภาคการศึกษาที่ 2

200-502*	สัมมนาวิศวกรรม	1(0-2-1)
239-780*	สัมมนาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)
239-891	วิทยานิพนธ์	6(0-6-0)
239-510	การจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมแร่และวัสดุ	3((3)-0-6)
239-503**	วิศวกรรมทรัพยากร	3((3)-0-6)
หรือ (Or)		
239-533**	กระบวนการผลิตวัสดุและการเลือกวัสดุในงานวิศวกรรม	3((3)-0-6)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

239-891	วิทยานิพนธ์	6(0-6-0)
239-780*	สัมมนาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)

ภาคการศึกษาที่ 2

239-891	วิทยานิพนธ์	6(0-6-0)
---------	-------------	----------

หมายเหตุ 1. *ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

2. **นักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานด้านเหมืองแร่ ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 239-533 และนักศึกษาที่มีความรู้พื้นฐานด้านวัสดุ ต้องลงทะเบียนเรียนรายวิชา 239-503

คำอธิบายรายวิชา

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

200-501 ระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม

3((3)-0-6)

Research Methodology in Engineering

ความหมาย ประเภทของงานวิจัย จรรยาบรรณวิจัย การกำหนดปัญหาหรือโจทย์วิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตการวิจัย การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย ความรู้ทางสถิติของการวิจัยด้าน วิศวกรรม ระเบียบวิธีการวิจัย การวิเคราะห์และแปลผล การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนรายงานวิจัย กรณีศึกษา การสื่อสาร งานวิจัย การบริหารงานวิจัย

Definition; classification of research; research ethics; research topic and problem; research objective; scope of research; literature review; research proposal writing; statistical method for engineering research; research methodology; analysis and interpretation of data; research presentation; research report writing; case studies; research communication; research management

200-502 สัมมนาวิศวกรรม

1(0-2-1)

Seminar in Engineering

การค้นคว้าจากห้องสมุดและแหล่งอื่น ๆ เพื่อหาข้อมูลความก้าวหน้าทางวิชาการในหัวข้อทางวิศวกรรมใน สาขาวิชาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การเข้าร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนาเพื่อฝึกฝนทักษะการอ่าน การเขียน และการ นำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำในการเตรียมการของอาจารย์ประจำวิชา หรือคณาจารย์สาขาวิชา การนำเสนอการประยุกต์ใช้ความรู้สาขาวิชาเพื่อมาแก้ปัญหา

Literature survey in libraries and other sources to follow the progress in topic of interested in engineering program and related areas; participation in presentation and discussion in seminar in order to train research publication reading, writing, and presentation skills under supervision of course instructors; presentation of knowledge application to solve problems

239-780 สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

2(0-4-2)

Seminar in Mining and Materials Engineering

การค้นหาและการตีกรอบหัวข้อวิจัยจากปัญหาวิจัยใหม่ทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ อุตสาหกรรม โลจิสติกส์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์ และเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากร โดยการค้นคว้าจากห้องสมุดและ แหล่งอื่นๆ การทบทวนเอกสารและการอ้างอิง การเสนอและอภิปรายประเด็นใหม่อย่างมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเข้า ร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนาของภาควิชาฯ การเขียนต้นฉบับบทความวิจัย

Searching and scoping the research topic from new research problem in mining and materials engineering, logistic and railway industries, medical industries, surveying technology for resource; literature reviews and references; propose and discuss the new idea creatively; presentation in new topic and creative; participation in presentation and discussion in department seminar; academic manuscript writing

239-510 การจัดการสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมแร่และวัสดุ

3((3)-0-6)

Environmental Management in the Mineral and Material Industries

ปัญหาหลักทางด้านสิ่งแวดล้อมจากอุตสาหกรรมแร่และวัสดุ อุตสาหกรรมโลหิตภัณฑ์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์ และเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากร เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมและสะอาดสำหรับการจัดการและควบคุมปัญหา การลดของเสียสำหรับการกำจัดของเสีย การวางแผนสิ่งแวดล้อมสำหรับการพัฒนาและการใช้ทรัพยากร องค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากร

Major environmental problems of mineral and material industries, logistic and railway industries, medical industries, surveying technology for resource; environmental and clean technology to manage and control the problems; waste minimization in waste disposal; environmental planning for the development and utilization of resources relevant environmental components related to resource utilization

239-530 การตรวจจำแนกคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุด้วยรังสีเอกซ์และลำอิเล็กตรอน

3((3)-0-6)

Materials Characterization using X-rays and Electron Beam

อันตรกิริยาระหว่างตัวอย่างและโพรบ กระบวนการเกิดรังสีเอกซ์ เทคนิควิเคราะห์การเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ เอกซเรย์ฟลูออเรสเซนซ์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด สเปกโตรเมตริรังสีเอกซ์แบบกระจายพลังงาน อิเล็กตรอนโพรบไมโครแอนาไลซิส กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน หลักการทำงานและข้อจำกัดของเครื่องมือวิเคราะห์ การเตรียมตัวอย่างชิ้นงาน การอ่านและวิเคราะห์ข้อมูล

Sample-probe Interaction, generation of X-rays; X-ray diffractometer (XRD); X-ray fluorescence (XRF); scanning electron microscopy (SEM); energy dispersive X-ray spectroscopy (EDS); electron probe micro-analyzer (EPMA); transmission electron microscopy (TEM); working principles and limitations; specimen preparations; data analysis and interpretation

239-503 วิศวกรรมทรัพยากร

3((3)-0-6)

Resources Engineering

ชนิดของทรัพยากร การใช้ทรัพยากรที่ไม่สามารถสร้างใหม่ได้ ลักษณะของทรัพยากร การจัดการทรัพยากร การเชื่อมโยงระบบทรัพยากรและการเลือกใช้เทคโนโลยีตั้งแต่ต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ การเขียนแผนกระบวนการผลิตวัสดุและการจัดการทรัพยากร

Types of resources; non-renewable resources utilization; resources characterization; resources management; connection of resources system and technology coverage of mineral to materials; diagram of material processing and resources management

239-533 วัสดุและการเลือกวัสดุในงานวิศวกรรม

3((3)-0-6)

Materials Processing and Materials Selection for Engineering Application

การเลือกใช้วัสดุและกระบวนการผลิตตามสมบัติที่พึงประสงค์ในการออกแบบชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์ กรณีศึกษาจากงานปฏิบัติทางวิศวกรรม วิธีการศึกษาวิศวกรรมย้อนรอยสำหรับอุตสาหกรรมโลหิตภัณฑ์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์

Materials and Processes selection based on the required properties in the component and product designs; case studies selected from engineering practice; reverse manufacturing methodology for logistic and railway industries, medical industries

239-500 เทคโนโลยีวิศวกรรมเหมืองแร่

3((3)-0-6)

Mining Engineering Technology

การวางแผนและออกแบบเหมืองเปิด การประยุกต์ใช้ธรณีเทคนิค การออกแบบการระเบิด เทคโนโลยีในงานใต้ดิน การกำหนดรายการการทำเหมือง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานเหมืองแร่ กรณีศึกษาในการออกแบบเหมือง และ การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุน

Open pit mine planning and design; geotechnical applications; blasting design; technology for underground opening; mine scheduling; computer software in mining application; case studies in mine design and feasibility study

239-505 วิศวกรรมความลาดหิน

3((3)-0-6)

Rock Slope Engineering

กลไกและการวิเคราะห์การพิบัติความลาด แบบระนาบ แบบรูปวงกลม แบบรูปลิ้ม และแบบคมะ การออกแบบความลาดและเสริมกำลังป้องกันการเลื่อนไถล

Mechanics and analysis of slope failure, plane, wedge, circular, and toppling failure; design of slope and reinforcement to prevent sliding

239-509 การคิดเชิงระบบและแบบจำลองพลวัตระบบในงานวิศวกรรม

3((3)-0-6)

System Thinking and System Dynamics Model in Engineering

ความเข้าใจทฤษฎีการคิดเชิงระบบและพลวัตระบบ แผนภาพวงจรเหตุผล ผลสะท้อนกลับของระบบ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ตัวแปรเพื่อสร้างแบบจำลอง เรียนรู้การสร้างแบบจำลองพลวัตระบบขั้นต้น แนะนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการสร้างแบบจำลองพลวัตระบบในงานวิศวกรรม

Understanding system thinking and system dynamics theory; causal loops diagrams; feedback loops; analysis and synthesis of model variables; learning basic of system dynamics model development; introduce to computer application for system dynamics model development in engineering

239-511 เทคโนโลยีการรังวัดเพื่อการจัดการทรัพยากร

6((5)-3-10)

Module Surveying Technology for Resource Management

การประยุกต์เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการรังวัด โฟโตแกรมเมตรี ไลดาร์ จีพีเอส จีเอ็นเอสเอส และเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยใช้งานร่วมกับโปรแกรมเฉพาะทางเพื่อการรังวัดและการประมวลผล การขึ้นรูป 3 มิติของภูมิประเทศ ลักษณะและชนิดของทรัพยากร การประเมินทรัพยากรด้านความสมบูรณ์ พื้นที่และปริมาตร การวางแผนและออกแบบการใช้ทรัพยากรที่ไม่สามารถสร้างใหม่ได้ การทำระบบภูมิสารสนเทศของพื้นที่โดยอาศัยข้อมูลจากการรังวัดและลักษณะทรัพยากร

Application of new technology for surveying: photogrammetry, LiDAR (Light Detection and Ranging), GPS (Global Positioning System), GNSS (Global Navigation Satellite System) and other involved technology; specific software and computation for surveying; 3D model of topographic map; resources evaluation, grade, area and volume;

characterization and type of resources; planning and design for non-renewable resources utilization; GIS (Geographic Information System) of resources

239-512 เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด

3((3)-0-6)

Clean Coal Technology

เทคโนโลยีถ่านหินสะอาด กระบวนการและเทคโนโลยีที่ช่วยลดการปลดปล่อย CO₂ SO₂ และ NO_x และเพิ่มประสิทธิภาพการทำถ่านหินและการกักเก็บคาร์บอน เทคโนโลยีหลักในการทำถ่านหิน เทคโนโลยีก่อนการเผาไหม้ (Coal washing and Coal gasification) เทคโนโลยีการเผาไหม้ (Fluidized Bed Combustion, Low NO_x Burners, and Supercritical & Ultra-Supercritical Boilers) เทคโนโลยีหลังการเผาไหม้ (Carbon Capture and Storage, Flue Gas Desulfurization, and Electrostatic Precipitators & Bag Filters) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ข้อดีและข้อจำกัด

The Clean Coal Technology; Reducing CO₂ emissions; Removing harmful pollutants like SO₂ , NO_x and particulate matter; Increasing the efficiency of coal combustion and carbon capture; Key technologies in Clean coal; Pre-combustion technologies (Coal washing and gasification); Combustion technologies (Fluidized bed combustion, Low NO_x burners, Supercritical & Ultra-supercritical boilers); Post-combustion technologies (Carbon capture and storage, Flue gas desulfurization, and electrostatic precipitators & bag filters); Environmental impacts; Advantages, challenges, and limitations

239-534 นาโนเทคโนโลยี

3((3)-0-6)

Nanotechnology

เทคโนโลยีเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์และพัฒนาวัสดุนาโน อุปกรณ์เครื่องมือในการผลิตและวิเคราะห์วัสดุนาโนรวมถึงลักษณะชนิดและการใช้งานของวัสดุนาโน เช่น อุปกรณ์กักเก็บพลังงาน เซ็นเซอร์ วัสดุเสริมแรง วัสดุทางการแพทย์ เป็นต้น

Nanotechnology is consisted of the development, synthesis process, characterization techniques and synthesis devices of nanomaterials. Notes, types and the applications of nanomaterials such as energy storage applications, sensors, nano - reinforcement and medical applications are also included in this subject.

239-535 วัสดุทางการแพทย์

3((3)-0-6)

Materials for Medicine

โครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งานวัสดุการแพทย์ สำหรับกระบวนการก่อน ระหว่าง และหลังการรักษา

Structure; properties; process; materials for medicine in pre, in-situ, and post treatment

239-536 เทคโนโลยีการหล่อโลหะ

3((3)-0-6)

Metal Casting Technology

หลักการของโลหกรรมและวิศวกรรมที่ประยุกต์ในโรงหล่อและอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีในการหล่อโลหะ การหล่อชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมโลหศตึกและระบบราง

Metallurgical and engineering principles, foundry and related industries; technology in metal casting; part casting for logistic and railway industries

239-537 วิศวกรรมพื้นผิว**3((3)-0-6)****Surface Engineering**

อุณหพลศาสตร์ของผิว การแพร่ อันตรกิริยาทางเคมีของการออกซิเดชัน การกัดกร่อน และจลนศาสตร์ของการซึมซับ เทคนิคการป้องกันและปรับปรุงผิว เทคโนโลยีการเคลือบผิว เทคโนโลยีการเคลือบผิวพลาสมา กระบวนการเคลือบสมัยใหม่ เทคนิคการวิเคราะห์ผิวเคลือบและการยึดเกาะ ไตรโบโลยี กรณีศึกษาจากงานปฏิบัติทางวิศวกรรม

Thermodynamics of surfaces; diffusion; chemical interactions of oxidation, corrosion and absorption kinetics; surface protection and surface treatment techniques; surface coating technology; plasma coating technology; novel coating process; surface coating analytical techniques and adhesion; tribology; case studies selected from engineering practice

239-538 เทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน**3((3)-0-6)****Carbon Capture, Utilization and Storage Technology**

รายวิชานี้มีเนื้อหาครอบคลุมเกี่ยวกับเทคโนโลยีการดักจับ การใช้ประโยชน์ และการกักเก็บคาร์บอน (Carbon Capture Utilization and Storage; CCUS) ครอบคลุมหลักการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิธีการดักจับคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ที่หลากหลาย การประเมินการกักเก็บทางธรณีวิทยา นวัตกรรมทางเทคโนโลยีและกรณีศึกษา และการประยุกต์ใช้ CO₂ ที่ถูกดักจับในอุตสาหกรรม รวมถึงแนวโน้มและทิศทางการวิจัยในอนาคต

This course provides an in-depth exploration of the technologies and strategies involved in carbon capture, utilization, and storage (CCUS). It covers the engineering principles related to various capture methods, geological storage assessment, technological innovations and case studies, potential industrial applications of captured CO₂, and future trends and research directions

239-543 เทคโนโลยีการขึ้นรูปพอลิเมอร์**3((3)-0-6)****Polymer Processing Technology**

องค์ประกอบและหน้าที่ กระบวนการฉีดขึ้นรูป กระบวนการอัดรีดด้วยเกลียวหนอน การปั่นขึ้นรูปเส้นใย กระบวนการเป่าขึ้นรูป กระบวนการเทอร์โมฟอร์มมิ่ง กระบวนการหมุนเหวี่ยง ประเภทของแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติก การออกแบบแม่พิมพ์ฉีดขึ้นรูปพลาสติกในส่วนประกอบและลำดับขั้นการทำงาน ปัญหาและการแก้ไขในการขึ้นรูปพอลิเมอร์ตามเทคนิคต่าง ๆ

Component and functions; injection molding; screw extrusion; fiber spinning; blow molding; thermoforming; rotational molding; plastic injection mold types; plastic injection mold design in terms of parts and operating steps; troubleshooting in each polymer processing technique

239-544 พอลิเมอร์และสารเติมแต่งจากแหล่งวัตถุดิบธรรมชาติหมุนเวียน**3((3)-0-6)****Polymeric Materials and Additives from Renewable Natural Sources**

นิยามวัสดุพอลิเมอร์ย่อยสลายได้ มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ คาร์บอนฟุตพริ้นท์ แหล่งวัตถุดิบสำหรับพอลิเมอร์และสารเติมแต่งในธรรมชาติ พอลิเมอร์จากแหล่งวัตถุดิบธรรมชาติหมุนเวียน สารเติมแต่งพอลิเมอร์จากแหล่งวัตถุดิบธรรมชาติหมุนเวียน กระบวนการผลิตและสมบัติ การใช้งานและแนวโน้มการพัฒนา

Definition of degradation polymer; related standards; life cycle assessment (LCA); carbon footprint; natural resources of polymeric and additive materials; polymers from renewable resources; polymeric additives from renewable resources; materials production and properties; applications and development trend

239-545 เทคโนโลยีเซรามิกและกระบวนการผลิต**3((3)-0-6)****Ceramic Technology and Processing**

รายวิชานี้ให้ความรู้เชิงลึกเกี่ยวกับเซรามิกเทคโนโลยี การเปลี่ยนวัตถุดิบให้เป็นผลิตภัณฑ์เซรามิกขั้นสูงในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งในขนาดไมครอนและนาโน การออกแบบกระบวนการผลิต เทคนิคและเทคโนโลยีการสังเคราะห์และการผลิต ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตที่ทันสมัย และการประยุกต์ใช้งานเซรามิกในอุตสาหกรรมหลากหลาย

This course offers a comprehensive examination of advanced ceramic technology and the various processing techniques used to transform raw materials into high-performance ceramic products. It provides both theoretical knowledge and practical insights into the design, synthesis, production, and application of ceramics in various industries.

239-550 วัสดุและเทคโนโลยีการผลิตวัสดุในระบบราง**3((3)-0-6)****Materials and Manufacturing Technology in Railway System**

วัสดุกลุ่มโลหะในการผลิตชิ้นส่วนในระบบราง เช่น เหล็กกล้าสำหรับรางรถไฟ โบกี้รถไฟ และตู้โดยสารรถไฟ เหล็กหล่อสำหรับแท่งห้ามล้อรถไฟ รวมถึงอะลูมิเนียมสำหรับตู้โดยสารรถไฟความเร็วสูง เป็นต้น วัสดุประเภทยางในชิ้นส่วนระบบราง เช่น แผ่นรองรางรถไฟ และอุปกรณ์อื่น ๆ กระบวนการผลิตชิ้นส่วนที่ใช้ในระบบราง เช่น การขึ้นรูปโลหะ การตีขึ้นรูป การหล่อ และการเชื่อมรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเชื่อมราง และการเชื่อมตู้โดยสาร การทดสอบทางโลหะวิทยาการทดสอบแบบทำลายและไม่ทำลายในระบบราง

Metals material used in the manufacture of railway systems such as steel for railways, rail bogies, and train carriages, cast iron for rail brake shoes, and aluminum for high speed train carriages, etc.; rubber materials in the railway system parts such as rail pad and other parts; manufacturing processes for rail components such as metal forming, forging, casting and welding such as rail welding and train carriages welding; metallurgical examination; destructive and non-destructive testing in railway systems

239-890 วิทยานิพนธ์**36(0-108-0)****Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ อุตสาหกรรมโลหิตติกส์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์ และเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากร ภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม เสนอผลงานต่อที่ประชุม และการทดสอบปากเปล่าทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research on topics of interest in mining and materials engineering, logistic and railway industries, medical industries, surveying technology for resource under the supervision of advisors; presentation and oral examination every registered semester; preparation of thesis in proper form

239-891 วิทยานิพนธ์**18(0-54-0)****Thesis**

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ อุตสาหกรรมโลหิตติกส์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์ และเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากร ภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม เสนอผลงานต่อที่ประชุม และการทดสอบปากเปล่าทุกภาคการศึกษาที่ลงทะเบียน และเขียนวิทยานิพนธ์ตามแบบที่เหมาะสม

Research on topics of interest in mining and materials engineering, logistic and railway industries, medical industries, surveying technology for resource under the supervision of advisors; presentation and oral examination every registered semester; preparation of thesis in proper form

รายชื่ออาจารย์ประจำหลักสูตร

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

- ☒ ภาคปกติ ☐ ภาคสมทบ
☒ หลักสูตรปกติ ☐ หลักสูตรนานาชาติ ☐ หลักสูตรภาษาอังกฤษ
☐ หลักสูตรใหม่ พ.ศ. ☒ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2568

1. รองศาสตราจารย์ ดร.มัทนา ชังกะมโน, Ph.D. Engineering, The University of Exeter, U.K., 2558
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ประกาศ เมืองจันทร์บุรี, Ph.D. Materials Science and Engineering, University of Liverpool, U.K., 2548
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิญญู ราชเพ็ชร, Ph.D. Materials Science and Engineering, Institute National Polytechnique de Lorraine Nancy, France, 2550
4. ดร. พิชามณัฐ ศิริสินอุดมกิจ, Ph.D. Materials, Imperial College London, U.K., 2565
5. รองศาสตราจารย์ ดร.สมใจ จันทร์อุดม, วศ.ค. วิศวกรรมวัสดุ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2556
6. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนูญ มาศนิยม, Dr.Ing. Mining Engineering, TU Bergakademie Freiberg, Germany, 2552
7. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์พัฒน์ สันทะมิโน, Dr.Ing. Mining Engineering, TU Bergakademie Freiberg, Germany, 2558
8. ดร.วีรเดช กิรดิธินวิทย์, Ph.D. Plastics Engineering, University of Massachusetts Lowell, U.S.A., 2562
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิรัศม์ ไชยดีสูงเนิน, ปร.ค. วิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบการผลิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2560
10. ดร.นฤมล เสอนันต์, ปร.ค. วิศวกรรมโยธา ขนส่ง และทรัพยากรธรณี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, 2561
11. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานวิกา คงพ่วง, Ph.D. Metallurgical and Materials Engineering, University of Birmingham, U.K., 2564
12. รองศาสตราจารย์ ดร.จิรัฐ มีเสน, Dr.Ing. Materials Science, Dresden University of Technology, Germany, 2552

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO 1 สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานเชิงวิชาการโดยใช้ภาษาอังกฤษหรือภาษาไทยได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	- สอนเทคนิคการนำเสนองานทั้งในรูปแบบการเขียนและการนำเสนอแบบปากเปล่า - มอบหมายให้นำเสนองานทั้งแบบปากเปล่าและการเขียนทั้งในรายวิชาและกลุ่มวิจัย - สอนการเตรียมร่างต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ผ่านรายวิชาสัมมนาทุกภาคการศึกษา และมอบหมายงานให้ฝึกเขียน โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจ คอมเมนต์ และติดตามผล - ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรม Workshop paper boost, ENG PSU เพื่อเรียนรู้และฝึกการเขียนร่างบทความวิจัยโดยใช้ภาษาอังกฤษ - ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ เช่น นิทรรศการ แสดงโปสเตอร์ นำเสนองานในที่ประชุมวิชาการนานาชาติ และกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานวิชาการต่าง ๆ ทั้งที่จัดโดยสาขาฯ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และองค์กรภายนอก เป็นต้น	- ประเมินจากการนำเสนองานทั้งในรูปแบบการเขียนรายงาน การแสดงโปสเตอร์ และการนำเสนอปากเปล่า - ประเมินจากรายงาน โครงร่างวิทยานิพนธ์ - ประเมินจากการสอบ TOR ทุกภาคการศึกษา - ประเมินจากเล่มวิทยานิพนธ์ - ประเมินจาก Manuscript และผลงานเชิงวิชาการ
PLO 2 แสดงถึงพฤติกรรมการณ์มีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีจิตสาธารณะ	- สร้างวัฒนธรรมองค์กรเพื่อปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีงาม เช่น วัฒนธรรมการตรงต่อเวลา การเข้าห้องเรียน การส่งงานตามกำหนดเวลา การช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ โดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา - ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรายงานผลการทดลองตามความเป็นจริง และไม่คัดลอกงานวิจัยผู้อื่นมาเป็นของตน รวมถึงไม่คัดลอกผลงานของตนเองด้วย - สอนวิธีการลดความและปรับให้เป็นสไตล์การเขียนของตนเอง	- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย และพฤติกรรมการทำงานร่วมกับผู้อื่น - ประเมินจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของนักศึกษา ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน - ประเมินจากการแสดงออกถึงความมีจิตสาธารณะต่อผู้อื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
	4. มอบหมายงานให้ทำ เช่น ให้ส่งรายงานงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รายงานความก้าวหน้างานวิจัย เป็นต้น 5. สนับสนุนให้เข้าร่วมกิจกรรมทั้งจัดโดยคณะฯ สาขาวิชาฯ และองค์กรภายนอก	4. ประเมินจากการเขียนรายงาน 5. ประเมินจากผลงานเชิงวิชาการ
PLO 3 สามารถสืบค้นข้อมูล และเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุที่ทันสมัยเพื่อการทำวิจัยและพัฒนาตนเองได้	1. สอนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล 2. แนะนำฐานข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ 3. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ 4. ให้ฝึกวิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นมาได้ ผ่านการทำรายงาน การนำเสนอผลงาน การใช้ข้อมูลอ้างอิงงานวิจัย การเสวนาในชั้นเรียน และในที่ประชุมกลุ่มวิจัย 5. มอบหมายให้นำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การเสวนาในชั้นเรียน การนำเสนองานหน้าชั้นเรียนและในที่ประชุมกลุ่มวิจัย	1. ประเมินจากแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น 2. ประเมินจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นมาได้ 3. ประเมินจากการตอบคำถาม/การเสวนา ทั้งในชั้นเรียน และที่ประชุมกลุ่มวิจัย 4. ประเมินจากรายงานและการนำเสนอผลงาน ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โปสเตอร์ คลิปวิดีโอ และนำเสนอแบบปากเปล่า 5. ประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO 4 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในฐานะผู้นำหรือผู้ตามเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงาน	1. ให้ทำงานกลุ่ม หรือจัดกลุ่มเสวนาในหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเชิงวิชาการ 2. สอดแทรกเรื่องมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำ-ผู้ตาม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เช่น การให้เกียรติผู้อื่น การรับฟังอย่างมีมารยาท และการพูดโต้ตอบเมื่อสมควรแก่เวลา	1. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาในการตอบคำถาม การเสนอความคิดเห็น การรับฟังผู้อื่น การทำงานร่วมกัน ภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม 2. สังเกตและประเมินจากการตรงต่อเวลา การส่งงาน การนัดหมาย หรือ การทำกิจกรรมต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
	3. มอบหมายให้เป็นผู้ช่วยสอนนักศึกษาปริญญาตรี ทั้งในรายวิชาที่มีและไม่มีภาคปฏิบัติ 4. มอบหมายให้เป็นที่เลี้ยง นักศึกษาปริญญาตรี ในรายวิชารายวิชาสัมมนา และรายวิชาโครงการ 5. มอบหมายให้เป็นที่เลี้ยงและหัวหน้าทีมจัดงานแสดงทางวิชาการในโอกาสต่าง ๆ เช่น Open house, Road show, Workshop upskills เป็นต้น 6. สร้างวัฒนธรรมองค์กรเพื่อปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีงาม เช่น วัฒนธรรมการตรงต่อเวลา การเข้าห้องเรียน การส่งงานตามกำหนดเวลา การช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ โดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา เช่น เข้าสอนตรงเวลา และมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่เป็นอย่างดี เป็นต้น	3. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการทำงานกลุ่ม และกิจกรรมอื่น ๆ ของสาขาวิชาฯ
PLO 5 สามารถวิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนวทาง แก้ไขกระบวนการผลิตแร่หรือวัสดุได้	1. ให้ความรู้ในเรื่องการสกัดแร่ กระบวนการผลิตแร่ และวัสดุ และกระบวนการสังเคราะห์วัสดุขั้นสูง พร้อมทั้งมอบหมายให้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2. ยกตัวอย่างและกรณีศึกษาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแร่หรือวัสดุในอุตสาหกรรม เพื่อจับประเด็นที่มาของปัญหา จัดลำดับความสำคัญ และแสดงกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ที่นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา 3. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย เช่น การคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ เป็นต้น รวมถึงการสอนให้ใช้เครื่องมือส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เช่น Mind Map และ Fishbone Diagram เป็นต้น	1. ประเมินจากการตอบคำถาม การเสวนาทั้งในห้องเรียนและนอกสถานที่ 2. ประเมินจากการทำวิจัยและแบบทดสอบ 3. ประเมินจากวิธีการแก้ปัญหา และที่มาของวิธีการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
	4. มอบหมายให้สืบค้นข้อมูลและรีวิวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมความรู้และศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละบทความ แล้วให้นำเสนอแนวทางใหม่ของตนเอง 5. กำหนดปัญหา และมอบหมายงานให้ฝึกคิดวิเคราะห์และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ 6. มอบหมายให้รายงานความก้าวหน้าและปัญหาในการทำวิทยานิพนธ์ โดยให้เสนอแนวคิดในการแก้ปัญหา 7. มอบหมายให้รีวิวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วให้นำเสนอแนวความคิดในการพัฒนาต่อของงานวิจัยดังกล่าว	4. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 5. ประเมินจากการนำเสนอรายงานความก้าวหน้า ที่แสดงถึงกระบวนการแก้ปัญหา การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 6. ประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 7. ประเมินจากผลงานเชิงวิชาการ
PLO 6 สามารถออกแบบวิธีการทำเหมืองแร่สีเขียวหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการวิจัย	1. สอนกระบวนการวิจัยผ่านรายวิชาระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม และรายวิชาสัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ 2. สอนเทคโนโลยีการทำเหมืองแร่ที่ทันสมัย และชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการทำเหมืองแร่สีเขียว 3. ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบของของเสียอุตสาหกรรมต่อสิ่งแวดล้อม และความสำคัญของการนำของเสียหรือวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ โดยการแปรรูปหรือแปรสภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ และเพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด 4. นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากบทความทางวิชาการ และงานวิจัยต่าง ๆ มาสอดแทรกในรายวิชาที่จัดสอน 5. มอบหมายงาน/หัวข้อวิจัย ให้มีการคิดค้นคว้าวางแผน และออกแบบวิธีการทำเหมืองแร่สีเขียว หรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	1. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย 2. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าและการนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ 3. ประเมินจากเล่มวิทยานิพนธ์และการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 4. ประเมินจากผลงานเชิงวิชาการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO 7 สามารถเลือกใช้เครื่องมือวิเคราะห์-ทดสอบเพื่อทดสอบสมบัติทางกายภาพ และสมบัติทางเคมีของแร่และวัสดุได้อย่างถูกต้อง	1. จัดการเรียนรู้การสอนเกี่ยวกับการตรวจคุณลักษณะเฉพาะของวัสดุ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์และเทคนิคการทดสอบสมบัติต่าง ๆ รวมถึงการแปลผลและการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการใช้เครื่องมืออื่น ๆ 2. นำเสนอเทคโนโลยี เครื่องมือวิเคราะห์ เครื่องคำนวณ และโปรแกรมที่จำเป็นทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ 3. นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากบทความทางวิชาการและงานวิจัยต่าง ๆ มาสอดแทรกในรายวิชาที่จัดสอน 4. จัดเตรียมซอฟต์แวร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง และจัดให้มีการอบรมการใช้งาน 5. ปลุกฝังให้ตระหนักถึงความปลอดภัยในการทำการทดลอง และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม 6. มอบหมายงาน/หัวข้อวิจัยที่มีการประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสังเคราะห์ เทคโนโลยีการผลิต/ขึ้นรูป เทคโนโลยีการสำรวจ และการทดสอบแบบไม่ทำลาย เป็นต้น 7. มอบหมายงานให้เพิ่มพูนความรู้ด้วยการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองจากหนังสือ วารสาร หรือ บทความวิชาการต่าง ๆ 8. มอบหมายให้รายงานความก้าวหน้าในการทำวิจัยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น รายงาน โปสเตอร์ และการนำเสนองานในที่ประชุมกลุ่มวิจัย เป็นต้น	1. ประเมินจากการตอบคำถาม การเสวนาทั้งในห้องเรียน ประชุมกลุ่มวิจัย และนอกสถานที่ 2. ประเมินจากการทำวิจัยและแบบทดสอบ 3. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย รายงานความก้าวหน้าและการนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ 4. ประเมินจากโครงร่างวิทยานิพนธ์ 5. ประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 6. ประเมินจากผลงานเชิงวิชาการ