

คณะวิศวกรรมศาสตร์

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (วิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ)
	ชื่อย่อ	ปร.ด. (วิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Doctor of Philosophy (Mining and Materials Engineering)
	ชื่อย่อ	Ph.D. (Mining and Materials Engineering)

ปรัชญาของหลักสูตร

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ มุ่งผลิตนักวิจัยและนักวิชาการที่มีความรู้ความชำนาญขั้นสูงด้านวิศวกรรมเหมืองแร่หรือวิศวกรรมวัสดุ มีจริยธรรม คำนึงถึงประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์ มีจรรยาบรรณวิชาการ มีความรับผิดชอบ และพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง โดยหลักสูตรได้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน (Progressivism) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนรู้แบบพหุวิทยาการ (Multi-interdisciplinary study) การใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem-based Learning) และการใช้งานวิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning) เพื่อสร้างบัณฑิตที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเหมืองแร่หรือเทคโนโลยีวัสดุ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความรู้เชิงลึกเฉพาะด้านในงานวิจัยที่สนใจศึกษา เช่น การสกัดแร่หายาก การทำเหมืองแร่สีเขียว การเพิ่มมูลค่าแร่และวัสดุ วัสดุในระบบการขนส่ง วัสดุกักเก็บพลังงาน วัสดุเคลือบ และวัสดุด้านสิ่งแวดล้อม สามารถเรียนรู้ คิดวิเคราะห์ และประยุกต์ใช้องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อการแก้ปัญหา สร้างนวัตกรรมและองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงสามารถสร้างผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับในระดับสากล มีความพร้อมสำหรับเป็นนักวิจัยที่เชี่ยวชาญหรือเป็นบุคลากรที่พึ่งทางวิชาการขององค์กรที่ตนปฏิบัติงานได้และสามารถถ่ายทอดและเชื่อมโยงความรู้ให้แก่ผู้อื่นเข้าใจได้เป็นอย่างดี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

- PLO 1 สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานเชิงวิชาการโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ
- PLO 2 แสดงพฤติกรรมการมีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีจิตสาธารณะ
- PLO 3 สามารถสืบค้นข้อมูล และเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุที่ทันสมัย เพื่อการทำวิจัยและพัฒนาตนเองได้
- PLO 4 แสดงออกถึงพฤติกรรมการเป็นผู้นำทางวิชาการ และทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงาน
- PLO 5 สามารถวิเคราะห์และเสนอแนวทางแก้ไขกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มมูลค่าแร่หรือวัสดุได้
- PLO 6 สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมทางด้านการทำเหมืองแร่สีเขียวหรือผลิตวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการวิจัย

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

แผน 1.1 มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

แผน 1.2 มีจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาบังคับ	9 หน่วยกิต
200-501* ระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม Research Methodology in Engineering	3((3)-0-6)
200-502* สัมมนาวิศวกรรม Seminar in Engineering	1(0-2-1)
239-781* สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ Seminar in Mining and Materials Engineering	3(0-6-3)
239-782* สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ Seminar in Mining and Materials Engineering	4(0-8-4)

หมายเหตุ * ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิตสะสมในหลักสูตร (Audit) และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

2. หมวดวิชาวิทยานิพนธ์	แผน 1.1	48 หน่วยกิต
	แผน 1.2	72 หน่วยกิต
239-990 วิทยานิพนธ์ Thesis		48(0-144-0)
239-991 วิทยานิพนธ์ Thesis		72(0-216-0)

หมายเหตุ 1. รายวิชา 239-990 วิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาปริญญาเอกแผน 1.1
2. รายวิชา 239-991 วิทยานิพนธ์ สำหรับนักศึกษาปริญญาเอกแผน 1.2

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน 1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

239-990 วิทยานิพนธ์	8(0-8-0)
---------------------	----------

ภาคการศึกษาที่ 2

239-990 วิทยานิพนธ์	8(0-8-0)
---------------------	----------

200-502* สัมมนาวิศวกรรม	1(0-2-1)
-------------------------	----------

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

239-990 วิทยานิพนธ์	8(0-8-0)
---------------------	----------

239-781* สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)
---	----------

ภาคการศึกษาที่ 2

239-990 วิทยานิพนธ์	8(0-8-0)
---------------------	----------

239-781* สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)
---	----------

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

239-990 วิทยานิพนธ์	8(0-8-0)
---------------------	----------

239-781* สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)
---	----------

ภาคการศึกษาที่ 2

239-990 วิทยานิพนธ์	8(0-8-0)
---------------------	----------

หมายเหตุ * ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

แผน 1.2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต

ปีที่ 1

ภาคการศึกษาที่ 1

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
200-501*	ระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม	3((3)-0-6)

ภาคการศึกษาที่ 2

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
200-502*	สัมมนาวิศวกรรม	1(0-2-1)

ปีที่ 2

ภาคการศึกษาที่ 1

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
239-782*	สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)

ภาคการศึกษาที่ 2

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
239-782*	สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)

ปีที่ 3

ภาคการศึกษาที่ 1

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
239-782*	สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)

ภาคการศึกษาที่ 2

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
239-782*	สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1(0-2-1)

ปีที่ 4

ภาคการศึกษาที่ 1

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
---------	-------------	----------

ภาคการศึกษาที่ 2

239-991	วิทยานิพนธ์	9(0-9-0)
---------	-------------	----------

หมายเหตุ *ลงทะเบียนเรียนแบบไม่นับหน่วยกิต และต้องได้รับสัญลักษณ์ “S”

คำอธิบายรายวิชา
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

200-501 ระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม

3((3)-0-6)

Research Methodology in Engineering

ความหมาย ประเภทของงานวิจัย จรรยาบรรณวิจัย การกำหนดปัญหาหรือโจทย์วิจัย วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตการวิจัย การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย ความรู้ทางสถิติของการวิจัยด้านวิศวกรรม ระเบียบวิธีการวิจัย การวิเคราะห์และแปลผล การนำเสนอผลงานวิจัย การเขียนรายงานวิจัย กรณีศึกษา การสื่อสารงานวิจัย 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 เพื่อหาข้อมูลความก้าวหน้าทางวิชาการในหัวข้อทางวิศวกรรมในสาขาวิชาหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การเข้าร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนาเพื่อฝึกฝนทักษะการอ่าน การเขียน และการนำเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำในการเตรียมการของอาจารย์ประจำวิชา 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

239-781 สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

3(0-6-3)

Seminar in Mining and Materials Engineering

การค้นคว้าและการตีกรอบหัวข้อวิจัยจากปัญหาวิจัยใหม่ทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ อุตสาหกรรม โลจิสติกส์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์ และเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากร โดยการค้นคว้าจากห้องสมุดและแหล่งอื่น ๆ การทบทวนเอกสารและการอ้างอิง การเสนอและอภิปรายประเด็นใหม่อย่างมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเข้าร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนาของภาควิชาฯ การเตรียมร่างต้นฉบับบทความวิจัยเชิงวิชาการ

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 preparation

239-782 สัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

4(0-8-4)

Seminar in Mining and Materials Engineering

การค้นหและการตีกรอบหัวข้อวิจัยจากปัญหาวิจัยใหม่ทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ อุตสาหกรรมโลหิตศาสตร์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์ และเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากร โดยการค้นคว้าจากห้องสมุดและแหล่งอื่น ๆ การทบทวนเอกสารและการอ้างอิง การเสนอและอภิปรายประเด็นใหม่อย่างมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การเข้าร่วมฟังและอภิปรายในกิจกรรมสัมมนาของภาควิชาฯ การเตรียมร่างต้นฉบับบทความวิจัยเชิงวิชาการ

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 preparation

239-990 วิทยานิพนธ์

48(0-144-0)

Thesis

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ อุตสาหกรรมโลหิตศาสตร์และระบบราง อุตสาหกรรมการแพทย์ และเทคโนโลยีการสำรวจทรัพยากรภายใต้การดูแลและปรึกษาของอาจารย์ผู้ควบคุม 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

239-991 วิทยานิพนธ์

72(0-216-0)

Thesis

ค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่สนใจในสาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ อุตสาหกรรมโลหิตศาสตร์และระบบราง 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

หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

- ☒ 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.ประสาท 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 จันท์อุดม, 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 กิรติธนวิทย์, Ph.D. Plastics Engineering, University of Massachusetts Lowell, U.S.A., 2562
9. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิรัศมิ์ ไชยดีสูงเนิน, ปร.ค. วิศวกรรมอุตสาหกรรมและระบบการผลิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2560
10. ดร.นฤมล เสอานันต์, 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
หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
PLO 1 สามารถสื่อสารและนำเสนอผลงานเชิงวิชาการโดยใช้ภาษาอังกฤษได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ	- สอนเทคนิคการนำเสนองานเป็นภาษาอังกฤษทั้งในรูปแบบการเขียนและการนำเสนอแบบปากเปล่า - มอบหมายให้นำเสนอทั้งแบบปากเปล่าและการเขียนทั้งในรายวิชาและกลุ่มวิจัย - สอนการเตรียมร่างต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) ผ่านรายวิชาสัมมนา - มอบหมายให้เขียนนิพนธ์ต้นฉบับ (Manuscript) เป็นภาษาอังกฤษโดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจคอมเมนต์และติดตามผล - ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรม Workshop paper boost, ENG PSU เพื่อเรียนรู้และฝึกการเขียนร่างบทความวิจัยโดยใช้ภาษาอังกฤษ - ส่งเสริมให้เข้าร่วมกิจกรรมการถ่ายทอดองค์ความรู้และเทคโนโลยีในรูปแบบต่าง ๆ เช่น นิทรรศการแสดงผลงาน นำเสนอในงานในที่ประชุม วิชาการนานาชาติ และกิจกรรมถ่ายทอดเทคโนโลยีในงานวิชาการต่าง ๆ ทั้งที่จัดโดยสาขาวิชา คณะ มหาวิทยาลัย หรือองค์กรภายนอก เป็นต้น	- ประเมินจากการนำเสนอทั้งในรูปแบบการเขียนรายงาน การแสดงโปสเตอร์ และปากเปล่า - ประเมินจากรายงานโครงร่างวิทยานิพนธ์ - ประเมินจากการสอบ TOR ทุกภาคการศึกษา - ประเมินจาก Manuscript และผลงานเชิงวิชาการ - ประเมินจากเล่มวิทยานิพนธ์ - ประเมินจากการถ่ายทอดเทคโนโลยีและการนำเสนอในที่สาธารณะ
PLO 2 แสดงถึงพฤติกรรม การมีจรรยาบรรณทางวิชาการ และมีจิตสาธารณะ	- สร้างวัฒนธรรมองค์กรเพื่อปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมที่ดีงาม เช่น วัฒนธรรมการตรงต่อเวลา การเข้าห้องเรียน การส่งงานตามกำหนดเวลา การช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ โดยมีอาจารย์ผู้สอนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักศึกษา - ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการรายงานผลการทดลองตามความเป็นจริง และไม่คัดลอกงานวิจัยผู้อื่นมาเป็นของตน รวมถึงไม่คัดลอกผลงานของตนเอง - สอนวิธีการถอดความและปรับให้เป็นสไตล์การเขียนของตนเอง	- ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมาย 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 และเทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมเหมืองแร่ และวัสดุที่ทันสมัยเพื่อการทำวิจัยและพัฒนาตนเองได้	1. แนะนำฐานข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น Google Scholar, ScienceDirect, IEEE Xplore เป็นต้น 2. แนะนำการใช้งาน AI tools (เช่น Chat GPT, Gemini, Grammarly เป็นต้น) อย่างสร้างสรรค์ และให้เกิดประโยชน์สูงสุด 3. สอนการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล 4. มอบหมายงานให้นักศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ 5. ให้ฝึกวิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นมาได้ผ่านการทำรายงาน การนำเสนอผลงาน และการใช้ข้อมูลอ้างอิงงานวิจัย 6. มอบหมายให้นำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การเสวนาในชั้นเรียน การนำเสนองานหน้าชั้นเรียนและในที่ประชุมกลุ่มวิจัย	1. ประเมินจากแหล่งข้อมูลที่ใช้ในการสืบค้น 2. ประเมินจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่สืบค้นมาได้ 3. ประเมินจากการตอบคำถาม/การเสวนา ทั้งในชั้นเรียน และที่ประชุมกลุ่มวิจัย 4. ประเมินจากรายงานและการนำเสนอผลงานในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โปสเตอร์ คลิปวิดีโอ และนำเสนอแบบปากเปล่า 5. ประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์
PLO 4 แสดงออกถึงพฤติกรรมการเป็นผู้นำทางวิชาการ และทำงานร่วมกับผู้อื่น เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของงาน	1. ให้ทำงานกลุ่ม หรือจัดกลุ่มเสวนาในหัวข้อวิจัยที่เกี่ยวข้อง แลกเปลี่ยน ความคิดเห็นเชิงวิชาการ 2. มอบหมายให้เป็นผู้วิพากษ์ในการนำเสนองานวิจัยในรายวิชาสัมมนา Journal club และที่ประชุมกลุ่มวิจัย	1. ประเมินจากการตอบคำถาม การเสนอความคิดเห็น การรับฟังผู้อื่น การทำงานร่วมกัน ภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม 2. ประเมินจากการวิพากษ์และเสนอความคิดเห็นเชิงวิชาการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
	3. สอดแทรกเรื่องมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำ - ผู้ตาม และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เช่น การตรงต่อเวลา การให้เกียรติผู้อื่น การรับฟังอย่างมีมารยาท และการพูดตอบเมื่อสมควรแก่เวลา 4. มอบหมายให้เป็นผู้ช่วยสอนนักศึกษาปริญญาตรี ในรายวิชา ทั้งในรายวิชาที่มีและไม่มีภาคปฏิบัติ 5. มอบหมายให้เป็นที่เลี้ยง นักศึกษาปริญญาตรี ในรายวิชาโปรเจก 6. มอบหมายให้เป็นผู้หน้าทีมจัดงานแสดงทางวิชาการในโอกาสต่าง ๆ เช่น Open house, Road show, Workshop Upskills เป็นต้น 7. มอบหมายให้เป็นผู้นำเสนองาน/ถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ผู้ที่สนใจเกี่ยวกับงานวิจัยที่ตนเองรับผิดชอบ	3. ประเมินจากการตรงต่อเวลา การส่งงาน การนัดหมาย หรือ การทำกิจกรรมต่าง ๆ 4. ประเมินจากความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงการมีส่วนร่วมของนักศึกษาในการทำงานกลุ่ม และกิจกรรมอื่น ๆ ของสาขาวิชา ฯ
PLO 5 สามารถวิเคราะห์ปัญหา และเสนอแนวทางแก้ไขกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มมูลค่าแร่หรือวัสดุได้	1. ให้ความรู้ในเรื่องการสกัดแร่ กระบวนการผลิตแร่ กระบวนการสังเคราะห์วัสดุขั้นสูง พร้อมทั้งมอบหมายให้ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2. ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบของของเสียอุตสาหกรรมต่อสิ่งแวดล้อม และความสำคัญของการนำของเสียหรือวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ โดยการแปรรูปหรือแปรสภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ เพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด 3. ยกตัวอย่างปัญหาและ/หรือกรณีศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตแร่หรือวัสดุในอุตสาหกรรม เพื่อจับประเด็นที่มาของปัญหา จัดลำดับความสำคัญ และแสดงกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบในการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เกี่ยวข้อง ที่นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา	1. ประเมินจากการตอบคำถาม การเสวนาทั้งในห้องเรียนและนอกสถานที่ 2. ประเมินจากการทำวิจัยและแบบทดสอบ 3. ประเมินจากงานที่ได้รับมอบหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
	4. กระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิดที่หลากหลาย เช่น การคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ เป็นต้น รวมถึงสอนให้ใช้เครื่องมือส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เช่น Mind Map, Root Cause Analysis และ Fishbone Diagram เป็นต้น 5. กำหนดปัญหาเพื่อให้นักศึกษาฝึกแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน โดยการหาความรู้และรวบรวมข้อมูล ทำความเข้าใจข้อมูลที่ได้มาหาความสัมพันธ์ของข้อมูล เช่น การทำ Mind map วิเคราะห์ข้อมูลออกแบบ และวางแผนการทำงาน ลงมือทำตามแผนงาน และสุดท้ายการประเมินผลลัพธ์ 6. มอบหมายให้สืบค้นข้อมูลและวิจยงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อรวบรวมความรู้และศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละบทความ แล้วให้นำเสนอแนวทางใหม่ของตนเอง 7. เชิญผู้เชี่ยวชาญจากทางอุตสาหกรรมต่าง ๆ มาถ่ายทอดประสบการณ์ และแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น รวมทั้งพานักศึกษาเยี่ยมชมศึกษาดูงาน ณ สถานที่จริงในบางรายวิชา เพื่อศึกษาปัญหาจริงหน้างาน มอบหมายงานและกรณีศึกษาในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อฝึกฝนทักษะการคิด การประยุกต์ใช้ความรู้และวิธีการแก้ปัญหา 8. มอบหมายให้รายงานความก้าวหน้าและปัญหาในการทำวิจัยของตนเอง โดยให้เสนอแนวทางการ การแก้ปัญหา และนำผลที่ได้มารายงาน	4. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าที่แสดงถึงกระบวนการแก้ปัญหา 5. ประเมินจากวิธีการแก้ปัญหา และที่มาของวิธีการ 6. ประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 7. ประเมินจากผลงานเชิงวิชาการ
PLO 6 สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมทางด้านการทำเหมืองแร่สีเขียว หรือผลิตภัณฑ์เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยใช้กระบวนการวิจัย	1. สอนกระบวนการวิจัยผ่านรายวิชาระเบียบวิธีวิจัยด้านวิศวกรรม และรายวิชาสัมมนาทางวิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	1. ประเมินจากการตอบคำถาม การเสวนาทั้งในห้องเรียนและนอกสถานที่

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์ / วิธีการสอน	กลยุทธ์ / วิธีการวัดและการประเมินผล
	2. ชี้ให้เห็นถึงผลกระทบของของเสียอุตสาหกรรมต่อสิ่งแวดล้อมและความสำคัญของการนำของเสียหรือวัสดุเหลือใช้กลับมาใช้ใหม่ โดยการแปรรูปหรือแปรสภาพ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ เพื่อการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด 3. นำองค์ความรู้และเทคโนโลยีที่ทันสมัยจากบทความทางวิชาการและงานวิจัยต่าง ๆ มาสอดแทรกในรายวิชาที่สอน 4. สอนโดยการยกตัวอย่าง หรือ กรณีศึกษาเกี่ยวกับการทำเหมืองแร่สีเขียว การผลิตวัสดุที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม รวมถึงการเพิ่มมูลค่าวัสดุ 5. มอบหมายให้ร่วงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วให้นำเสนอแนวความคิดในการพัฒนาต่อยอดงานวิจัยดังกล่าว 6. มอบหมายหัวข้อปัญหาและให้บูรณาการทฤษฎีความรู้ต่าง ๆ ผ่านการสืบค้นข้อมูล การทำวิทยานิพนธ์ แล้วให้นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา/การปรับปรุง/ต่อยอด หรือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ 7. มอบหมายให้รายงานความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ พร้อมทั้งให้นำเสนอองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำวิจัย หรือนวัตกรรมที่เกิดขึ้น	2. ประเมินจากการทำวิจัยและงานที่ได้รับมอบหมาย 3. ประเมินจากรายงานความก้าวหน้าและการนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ 4. ประเมินจากการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ 5. ประเมินจากผลงานเชิงวิชาการ