

ภาคผนวก ก

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดศึกษาทั่วไป

1.1 กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

202107 การใช้คอมพิวเตอร์และสารสนเทศ

3(2-2-5)

(Use of Computer and Information)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นและองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการและโปรแกรมมอรรถประโยชน์ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์พื้นฐาน ระบบเครือข่ายและอินเทอร์เน็ต ความปลอดภัยของระบบคอมพิวเตอร์และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง สารสนเทศและระบบการจัดเก็บ การใช้บริการสารสนเทศเพื่อการค้นคว้า การเขียนรายงาน การอ้างอิงและการเขียนรายการอ้างอิง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้ทักษะที่สำคัญต่อการใช้คอมพิวเตอร์และบริการสารสนเทศ เพื่อการทำงานในชั้นเรียนและในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

202211 การคิดเพื่อการพัฒนา

3(3-0-6)

(Thinking for Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กระบวนการคิดวิเคราะห์เชิงเหตุผล ตรรกวิทยาแบบนิรนัยและอุปนัยเพื่อการวิเคราะห์การอ้างเหตุผล ความสมบูรณ์ของการอ้างเหตุผล แนวคิดเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนในหนทางของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ศาสนาและจริยธรรมเพื่อการพัฒนาการอยู่ร่วมกันของมนุษย์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถประเมินรูปแบบของการคิดและการใช้เหตุผลที่ถูกต้องและมีการอ้างเหตุผลที่น่าเชื่อถือ โดยสมบูรณ์ออกจากรูปแบบที่ขาดความน่าเชื่อถือได้ โดยสามารถประยุกต์ใช้ในการวิพากษ์วิจารณ์ต่อปรัชญาการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ได้

202212 มนุษย์กับวัฒนธรรม**3(3-0-6)**

(Man and Culture)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

องค์ความรู้ทางสังคมและวัฒนธรรม วิวัฒนาการของอารยธรรมและวิทยาการที่ใช้ในการอธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม ความเป็นมนุษย์และการอยู่ร่วมกันของมนุษย์ในระบบพหุวัฒนธรรม ความสำคัญของศิลปวัฒนธรรมและภูมิปัญญากับคนยุคใหม่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถประยุกต์องค์ความรู้ทางสังคมศาสตร์เพื่อวิเคราะห์และอภิปรายเชิงวิชาการต่อปัญหาต่าง ๆ ในสังคม ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นซึ่งจิตสำนึกของความเป็นพลเมือง โดยให้ความเคารพต่อความแตกต่างทางวัฒนธรรมและต่อความเป็นมนุษย์

202213 โลกาภิวัตน์**3(3-0-6)**

(Globalization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาเชิงเปรียบเทียบว่าด้วยความสัมพันธ์ระหว่างประเทศก่อนและหลังปรากฏการณ์ โลกาภิวัตน์ ทั้งด้านความเป็นรัฐ/ประเทศ กฎหมายระหว่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศทั้งระดับโลกและระดับภูมิภาค เศรษฐกิจระหว่างประเทศภายใต้อิทธิพลของประเทศมหาอำนาจ กลุ่มประเทศเศรษฐกิจกลุ่มใหม่และบริษัทข้ามชาติ การพัฒนาและผลกระทบจากการพัฒนา ภาคประชาสังคมกับกระแสโลกาภิวัตน์ ลักษณะที่เปลี่ยนแปลงไปสู่โลกาภิวัตน์ในศตวรรษที่ 21

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถมีความรู้เท่าทันสถานการณ์ปัจจุบันของโลก สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศที่มีผลกระทบในทางการเมืองและเศรษฐกิจต่อชีวิตประจำวันและต่อการเสริมสร้างจิตสำนึกความเป็นพลเมืองของโลก

1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ

203101 ภาษาอังกฤษ 1

3(3-0-6)

(English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาความรู้ความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมและในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื้อหาในหลักสูตรเน้นหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษ โดยให้การฟัง การพูดเป็นความสำคัญลำดับแรก เพิ่มพูนและพัฒนาทวิวิธีในการสื่อสารและการเรียนภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชั้นเรียนและในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ พัฒนากทวิวิธีในการสื่อสารและการเรียนภาษา สามารถเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

203102 ภาษาอังกฤษ 2

3(3-0-6)

(English II)

วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 1

เพิ่มพูนทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในระดับที่สูงขึ้น พัฒนาทักษะทางภาษาและทวิวิธีในการเรียนรู้ภาษา บูรณาการทักษะทางภาษาและส่งเสริมให้ทำกิจกรรมแบบเผชิญประสบการณ์ เน้นเนื้อหาในหัวข้อเรื่อง และประเด็นร่วมสมัยทั้งวิชาการจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยไม่มีการตัดแปลงภาษา เช่น หนังสือพิมพ์ บทความในนิตยสาร และแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้ในระดับที่สูงขึ้น พัฒนากทวิวิธีในการสื่อสารและการเรียนภาษา และสามารถบูรณาการทักษะทางภาษาและทำกิจกรรมแบบเผชิญประสบการณ์

203203 ภาษาอังกฤษ 3**3(3-0-6)**

(English III)

วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 2

พัฒนาการใช้ภาษาเชิงวิชาการเน้นเนื้อหาที่เรียนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการทักษะทางด้านภาษา โดยเน้นการอ่านให้มีประสบการณ์ตรงในการใช้ภาษา โดยอาศัยสื่อ นานาชนิด เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อโสตทัศน์ และสื่อจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้ทักษะที่สำคัญต่อการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อความเข้าใจและการอ่านเชิงวิเคราะห์ มีความรู้ในด้านโครงสร้าง และศัพท์ สามารถนำความรู้และทักษะไปประยุกต์ใช้ในบริบทของการอ่านที่หลากหลาย

203204 ภาษาอังกฤษ 4**3(3-0-6)**

(English IV)

วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 3

พัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาต่อจากรายวิชาภาษาอังกฤษ 3 ใช้เนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำกิจกรรมที่ผู้เรียนต้องบูรณาการทักษะทางด้านภาษา เน้นทักษะการเขียนโดยใช้แหล่งข้อมูลจากเนื้อหาที่อ่าน จัดประสบการณ์ตรงในการใช้ภาษา โดยอาศัยเอกสารประกอบการเขียนและสื่ออื่น ๆ รวมทั้งแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้ทักษะที่สำคัญต่อการอ่านเชิงวิชาการที่มีเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสามารถบูรณาการทักษะการอ่านและทักษะการเขียน

203305 ภาษาอังกฤษ 5**3(3-0-6)**

(English V)

วิชาบังคับก่อน : ภาษาอังกฤษ 4

ฝึกใช้ภาษาอังกฤษในการเตรียมตัวเพื่อสมัครงานและการแสวงหางาน การเขียนประวัติส่วนตัวโดยย่อ การสัมภาษณ์ การเขียนจดหมายสมัครงาน และเอกสารที่เกี่ยวข้อง ฝึกทักษะการสื่อสารในสถานที่ทำงาน การพูดสนทนาเกี่ยวกับงานในหน้าที่ การโต้ตอบเอกสาร การรายงานการประชุม การอภิปราย การกล่าวสุนทรพจน์อย่างไม่เป็นทางการในบางโอกาส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้ทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นต่อการสมัครงาน สามารถสื่อสารในสถานที่ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถเรียนรู้ภาษาอังกฤษได้ด้วยตนเองจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย

1.3 กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป ด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

103113 คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

3(3-0-6)

(Mathematics in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประยุกต์คณิตศาสตร์พื้นฐานในปัญหาชีวิตประจำวัน โดยศึกษาปัญหาที่เกี่ยวกับกราฟ พื้นที่ และปริมาตร ปัญหาการเงิน เช่น การคำนวณดอกเบี้ย เงินปี และภาษี ปัญหาการจัดสรรทรัพยากร เช่น การหาจุดคุ้มทุน การหาค่าเหมาะที่สุดโดยวิธีกราฟและวิธีซิมเพล็กซ์ และปัญหาอื่น ๆ ที่น่าสนใจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถร่างกราฟของฟังก์ชันมูลฐานและอ่านข้อมูลจากกราฟได้ สามารถคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงต่าง ๆ นอกจากนี้ นักศึกษามีความรู้สามารถคำนวณดอกเบี้ยคงต้นและดอกเบี้ยทบต้น เงินปี ภาษี และจุดคุ้มทุน และนักศึกษาสามารถแก้ปัญหาที่กำหนดการเชิงเส้นได้

104113 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม

3(3-0-6)

(Man and Environment)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิวัฒนาการของมนุษย์ ประชากรมนุษย์และพลวัตประชากร สิ่งแวดล้อมทางกายภาพและทางชีวภาพของมนุษย์ ปัจจุบันและการอยู่รอดของมนุษย์ ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ ปัญหาสิ่งแวดล้อม การวางแผนและการจัดการสิ่งแวดล้อม การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักเรียนจะมีความเข้าใจวิวัฒนาการของโลกและชีวิต สิ่งแวดล้อมทางกายภาพและชีวภาพ ประชากรมนุษย์และปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ การวางแผนและการจัดการสิ่งแวดล้อมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

105113 มนุษย์กับเทคโนโลยี

3(3-0-6)

(Man and Technology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประวัติ แนวคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ สสารและพลังงาน ความสำคัญของแหล่งพลังงานและ
วิกฤตการณ์พลังงาน อะตอม นิวเคลียร์ และนาโนเทคโนโลยี การจัดการแหล่งน้ำ การขุดเจาะหาแก๊สและ
น้ำมัน มลภาวะในอากาศ การสื่อสารผ่านดาวเทียม ภูมิสารสนเทศกับการพัฒนา เคมีในชีวิตประจำวัน เคมีกับ
ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ผลกระทบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการเปลี่ยนแปลงทาง
สภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และ อนาคตของมนุษย์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถ บอกแนวความคิด และหลักการทางวิทยาศาสตร์จำแนกสำคัญของแหล่งพลังงาน
ในรูปแบบต่างๆ และวิกฤตการณ์พลังงาน บอกการจัดการแหล่งน้ำ บอกการแก้ปัญหาหมลภาวะในอากาศ แสดง
ความสัมพันธ์การสื่อสารผ่านดาวเทียม ภูมิสารสนเทศกับการพัฒนา ระบุตัวอย่างเคมีในชีวิตประจำวัน และ
เคมีกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ บอกผลกระทบของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการ
เปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อม เศรษฐกิจ สังคม และ อนาคตของมนุษย์

1.4 กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก ด้านมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ สหศาสตร์

114100 กีฬาและนันทนาการ

2(1-2-4)

(Sport and Recreation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นและความหมายของกีฬาและนันทนาการ กฎ กติกา : วัฒนธรรม สังคมทางกีฬา หลักการออกกำลังกายที่ถูกต้อง การเป็นผู้นำทางกีฬาและนันทนาการ การฝึกทักษะกีฬาพื้นฐานในทักษะกีฬา เช่น กีฬาประเภททีม กีฬาแร็กเกต กีฬาทางน้ำ กีฬาลีลาศ ศิลปะป้องกันตัว (มวยไทย) วิ่งเพื่อสุขภาพ และ บริหารกาย ฯลฯ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถบอกชนิดกีฬาหรือชนิดการออกกำลังกายได้ถูกต้อง บอกกฎ กติกา และวางแผนการออกกำลังกายอย่างมีประสิทธิภาพและสม่ำเสมอ
2. สามารถอธิบายบอกวิธี ขั้นตอน การปฏิบัติ การเล่นกีฬาชนิดต่างๆ หรือการ ออกกำลังกายที่ถูกต้อง เข้าใจความหมายนันทนาการและกีฬา การป้องกันการบาดเจ็บ
3. สามารถสาธิตทักษะกีฬาได้ การเป็นผู้นำกลุ่ม การเล่นทีม สาธิตการยืดเหยียดกล้ามเนื้อได้ นำความรู้จากการเรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
4. สามารถเลือกทักษะที่ตนถนัดไปพัฒนาการฝึกให้ดีขึ้น เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกีฬากับการออกกำลังกายได้ พิจารณาทักษะที่เหมาะสมกับเพศ วัย
5. สามารถเป็นกรรมการตัดสินกีฬาได้ บอกประโยชน์ของการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้ เลือกชนิดกีฬาตามความเหมาะสมกับร่างกาย
6. สามารถจัดกิจกรรมกลุ่มโดยใช้กีฬาเป็นสื่อ

202111 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

2(2-0-4)

(Thai for Communication)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ไวยากรณ์ไทย ทักษะการใช้ภาษาไทยทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน การเรียบเรียงภาษาไทยเพื่อการติดต่อสื่อสารและนำเสนองาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถอธิบายความสำคัญของการใช้ภาษาไทยในการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และมีทักษะในการใช้และสามารถใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

202241 กฎหมายในชีวิตประจำวัน

2(2-0-4)

(Law in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของกฎหมาย ลำดับศักดิ์ของกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับทะเบียนราษฎร กฎหมายที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ กฎหมายเกี่ยวกับบุคคล ทรัพย์สิน นิติกรรมและสัญญา สัญญากู้ยืม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาจ้างทำของสัญญาซื้อขาย สัญญาเช่าทรัพย์สิน สัญญาเช่าซื้อ สัญญาค้ำประกัน สัญญาจำนอง กฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับครอบครัวและมรดก กฎหมายที่ควรรู้เกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค และกฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในกฎหมายและเบื้องหลังของบทบัญญัติต่าง ๆ เพื่อการดำรงชีวิตที่ถูกต้องตามหลักนิติธรรม

202261 ศาสนากับการดำเนินชีวิต

2(2-0-4)

(Religion for Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักคำสอนของศาสนาต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ ทั้งในชีวิตส่วนตัว การทำงาน และการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจและวิเคราะห์ที่ได้ซึ่งความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมความเชื่อทางศาสนาที่มีต่อวิถีชีวิต สามารถแสดงความเคารพในการมีจิตศรัทธาและนับถือในศาสนาเพื่อการใช้ชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรม

202262 พุทธธรรม

2(2-0-4)

(Buddhadhamma)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักธรรมต่าง ๆ ที่สำคัญของพุทธศาสนาทั้งจากนิกายเถรวาทและมหายานเพื่อความเข้าใจโลก ชีวิต และแนวทางที่ถูกต้อง เช่น มงคล 38 ประการ อริยสัจ ปฏิจจสมุปบาท กฎแห่งกรรม ไตรสิกขา ทางสายกลาง ความว่าง และความหลุดพ้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถเข้าใจและวิเคราะห์หลักธรรมในพุทธศาสนานิกายต่าง ๆ เพื่อเกิดความซาบซึ้งในคุณค่าของหลักธรรมต่อการดำรงชีวิต รวมทั้งสามารถประยุกต์ใช้หลักธรรมเพื่อการปฏิบัติในชีวิตประจำวันในฐานะพุทธศาสนิกชน

202291 การจัดการสมัยใหม่

2(2-0-4)

(Modern Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

องค์ประกอบ ความสำคัญและพฤติกรรมขององค์การ แนวโน้มและผลกระทบของสภาพแวดล้อมภายนอก แนวโน้มขององค์การสมัยใหม่ ขั้นตอนและกระบวนการจัดการภายในองค์การอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล การวางแผน การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ การจัดองค์การ การนำและภาวะผู้นำ และการควบคุม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะขององค์การและแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมภายนอกที่สำคัญได้ และสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดในการจัดการ ได้แก่ การวางแผน การจัดองค์การ การนำมาและการควบคุมประเมินผลในการทำงานได้

202292 ผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี

2(2-0-4)

(Technopreneur)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาเกี่ยวกับความเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเทคโนโลยี การวิเคราะห์และศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการในด้านต่าง ๆ รวมถึงการจัดทำแผนธุรกิจอย่างง่าย ได้แก่ การสร้างความคิด (Idea Grooming) ทางธุรกิจและสร้างมูลค่าเพิ่มของแนวคิด/ผลิตภัณฑ์ ด้านการวิจัย/พัฒนาและนำผลิตภัณฑ์ไปสู่เชิงพาณิชย์ ด้านการตลาด ด้านการจัดโครงสร้างองค์การ ด้านการผลิต ด้านการเงินและภาษีอากร เพื่อให้สามารถเริ่มต้นธุรกิจและสามารถพัฒนาเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีที่เติบโตอย่างยั่งยืน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบาย กระบวนการคิดและวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและแรงจูงใจของผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีได้

202293 ผู้ประกอบการทางสังคม

2(2-0-4)

(Social Entrepreneurship)

วิชาที่บังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับผู้ประกอบการสังคมและกิจการเพื่อสังคมประเด็นท้าทายด้านสังคมในระดับประเทศ และระดับภูมิภาคการคิดเชิงออกแบบเพื่อนวัตกรรมทางสังคมแบบจำลองรูปแบบกิจการเพื่อสังคมและการวางแผนกิจการเพื่อสังคมการประเมินผลกระทบทางสังคมการประเมินความเป็นไปได้ของโครงการและการเงินเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการการสรุปภาพรวม และอภิปรายแลกเปลี่ยน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของกิจการเพื่อสังคมและผู้ประกอบการเพื่อสังคมได้อย่างถูกต้อง สามารถวิเคราะห์หาปัญหาและพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถออกแบบรูปแบบธุรกิจเพื่อสังคมในเบื้องต้นสำหรับปัญหาที่สนใจได้

202324 ไทยศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรม

2(2-0-4)

(Pluri-Cultural Thai Studies)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การจัดการองค์ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสังคมและวัฒนธรรมไทย พหุลักษณะในพัฒนาการทางเศรษฐกิจและการเมืองไทย ความสำคัญของพหุปัญญาชาวบ้าน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในกระแสโลก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนเคารพและอธิบายความหลากหลายของระบบสังคมและวัฒนธรรมในสังคมไทย ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาทางสังคมวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับตนเองและการพัฒนาประเทศ มีสำนึกพลเมืองเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันในสังคมแบบพหุลักษณะ

202354 ปรัชญาว่าด้วยการศึกษาและการทำงาน

2(2-0-4)

(Philosophy of Education and Working)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มุมมองแบบปรัชญาที่มีต่อการศึกษาและการทำงาน ความหมายของงานและการทำงาน การทำงานในฐานะเป้าหมายของการศึกษา ลักษณะของการเรียนในสถาบันการศึกษากับการเรียนรู้งานแบบปฏิบัติจริง การศึกษากับการสร้างโอกาสในการประกอบอาชีพ การทำงานกับการมีชีวิตที่ดี จริยธรรมในการทำงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนสามารถมีการคิดเชิงวิพากษ์ต่อความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับการทำงานเพื่อเตรียมตนให้พร้อมกับชีวิตในอนาคต เช่น ประเด็นของการนำความรู้ที่เรียนไปสู่ภาคการทำงาน ประเด็นของนโยบายสาธารณะที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ดังกล่าว

2. หมวดวิชาเฉพาะ**2.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์**

102111 เคมีพื้นฐาน 1

4(4-0-8)

(Fundamental Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ ธาตุเรฟรีเซนเททีฟและโลหะทรานสิชัน พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส จลนศาสตร์เคมี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้และเข้าใจ ในแต่ละหัวข้อของรายวิชา คาดว่านักศึกษาจะมีพื้นฐานเพียงพอสำหรับการศึกษาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องได้

102112 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1

1(0-3-3)

(Fundamental Chemistry laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 102111 เคมีพื้นฐาน 1 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองในห้องปฏิบัติการ ที่มีการศึกษาถึงเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี สมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว แบบจำลองโลหะ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด - เบส จลนศาสตร์เคมี และปฏิกิริยาเคมี แบบต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักปฏิบัติเพื่อความปลอดภัย ในห้องปฏิบัติการ มีทักษะพื้นฐาน ในการทำการทดลองในหัวข้อที่ทำปฏิบัติการ เข้าใจวิธีการบันทึกผลการทดลอง การอภิปราย และการสรุป อีกทั้งมีความคุ้นเคยกับวัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องในแต่ละครั้งที่เข้าศึกษาวิชาปฏิบัติการ

103101 แคลคูลัส 1

4(4-0-8)

(Calculus I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน อินทิกรัลจำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันตัวแปรเดียว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลิมิตและอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ และสามารถนำกฎผลคูณ ผลหาร และกฎลูกโซ่ มาประยุกต์ใช้ในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน นอกจากนี้ นักศึกษาสามารถคำนวณหาค่าลิมิตของรูปแบบยังไม่กำหนดโดยใช้กฎของโลปีตาล และสุดท้ายนักศึกษาสามารถคำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันพื้นฐาน โดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนค่า

103102 แคลคูลัส 2**4(4-0-8)**

(Calculus II)

วิชาบังคับก่อน : 103101 แคลคูลัส 1

เทคนิคการอินทิเกรต (ฟังก์ชันตัวแปรเดียว) การอินทิเกรตเชิงตัวเลข ลำดับและอนุกรม เวกเตอร์ และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจในเทคนิคการหาปริพันธ์แบบต่าง ๆ ได้แก่ เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย และการแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ สามารถคำนวณปริพันธ์ไม่ตรงแบบ และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเรื่องของ ลำดับ อนุกรม และอนุกรมเทย์เลอร์ นอกจากนี้สามารถพัฒนาความรู้ในการศึกษาเกี่ยวกับปริภูมิสามมิติ ซึ่งได้แก่ ศึกษาเวกเตอร์ และเรขาคณิต เส้นตรงและระนาบ ในปริภูมิสามมิติ สุดท้ายนักศึกษสามารถคำนวณอนุพันธ์ย่อย และอนุพันธ์ระดับสอง และสามารถหาค่าสุดขีดของฟังก์ชันสองตัวแปรได้

103105 แคลคูลัส 3**4(4-0-8)**

(Calculus III)

วิชาบังคับก่อน : 103102 แคลคูลัส 2

การอินทิเกรตหลายชั้น เวกเตอร์แคลคูลัส สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น วิธีการใช้อนุกรมกำลัง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษสามารถร่างกราฟของพื้นผิวในปริภูมิสามมิติได้ มีความรู้ความเข้าใจในระบบพิกัดคาร์ทีเซียน ระบบพิกัดเชิงขั้ว ระบบพิกัดทรงกระบอก และระบบพิกัดทรงกลม และสามารถหาปริพันธ์ของฟังก์ชันสองและสามตัวแปรในระบบพิกัดข้างต้น นอกจากนี้สามารถหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และคำนวณปริพันธ์ตามเส้นได้ สุดท้ายนักศึกษามีความรู้และสามารถคำนวณหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง และสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสองประเภทเชิงเส้น

105001 ฟิสิกส์พื้นฐาน

3(3-0-6)

(Elementary Physics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้ออกแบบมาเพื่อเตรียมพื้นฐานและสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เนื้อหาประกอบด้วย การวัดและหน่วย การวิเคราะห์มิติ คณิตศาสตร์ของเวกเตอร์ แคลคูลัสเบื้องต้น และแนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้

1. ระบุหน่วยของปริมาณพื้นฐาน
2. ประยุกต์คณิตศาสตร์ในการหาค่าประกอบของเวกเตอร์ และหาเวกเตอร์ผลลัพธ์ของเวกเตอร์หลายตัว
3. ให้นิยามของ การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของวัตถุที่เคลื่อนที่ใน 1 มิติได้
4. รู้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงสุทธิกับความเร่งของวัตถุ
5. ประยุกต์ความรู้แคลคูลัสเบื้องต้นเพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับ การกระจัด ความเร็ว และความเร่งของวัตถุ

105101 ฟิสิกส์ 1

4(4-0-8)

(Physics I)

วิชาบังคับก่อน : 105001 ฟิสิกส์พื้นฐาน

การเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นและแบบหมุน การอนุรักษ์โมเมนตัม โมเมนตัมเชิงมุม พลังงาน ความยืดหยุ่น การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การแกว่งกวัดแบบหน่วงและเรโซแนนซ์ การแผ่ของคลื่น คลื่นเสียง การไหลของของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้

1. ให้นิยามหรือบอกความหมายของสิ่งต่อไปนี้ การกระจัด ความเร็ว ความเร่งของอนุภาคกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์ พลังงานกล โมเมนตัม โมเมนตัมความเฉื่อย มุมกวาด ความเร็วเชิงมุม ความเร่งเชิงมุม โมเมนตัมเชิงมุม ทอร์กของแรง คาบและความถี่ของการกวัดแกว่ง ความถี่เรโซแนนซ์ ความยาวคลื่นและอัตราเร็วของคลื่นกล ความเข้มและระดับความเข้มเสียง ความดันในของเหลวที่อยู่นิ่ง แรงลอยตัว หลักของปาสคาล ความหนืด อัตราการไหล สมการแห่งความต่อเนื่อง หลักของเบอร์นูลลี กฎของแก๊ส และกฎของเทอร์โมไดนามิกส์
2. คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ใน 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติ ของอนุภาคหรือของวัตถุแข็ง
3. ประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน เพื่อหาความเร่งหรือความเร่งเชิงมุม หรือหาแรงที่ไม่ทราบค่า
4. ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงาน ในการหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
5. ระบุสถานการณ์ที่ระบบมีค่าพลังงานกลคงตัว หรือมีโมเมนตัมคงตัว
6. ระบุชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์โมนิกแบบหน่วง
7. ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติ
8. ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส
9. ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้

105102 ฟิสิกส์ 2

4(4-0-8)

(Physics II)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1

สนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า กระแสและความต้านทาน สนามแม่เหล็กและการเหนี่ยวนำ สภาพนำยิ่งยวด คลื่นแสง ท่อนำคลื่นไมโครเวฟ เส้นใยนำแสงและการใช้การสื่อสาร อะตอม โมเลกุล นิวเคลียส ควาร์ก เลปตอน และบิกแบง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้

1. บรรยายแนวคิดของแม่เหล็กไฟฟ้า แสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม ที่มีบทบาทในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. แสดงปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เห็นในเชิงคณิตศาสตร์
3. ทำนายผลของสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแม่เหล็กไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม

105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1

1(0-3-3)

(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ที่จะสนับสนุนทฤษฎีในวิชาฟิสิกส์ 1 และเพื่อประสบการณ์ด้านการทดลอง จะต้องทำการทดลองทางด้านกลศาสตร์ คลื่นและของไหล 8 การทดลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำได้

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

105192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

1(0-3-3)

(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : 105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และ 105102 ฟิสิกส์ 2 หรือผ่านการเรียน 105191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มาแล้ว และกำลังเรียน 105102 ฟิสิกส์ 2 อยู่

เช่นเดียวกับวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 แต่ทดลองในเรื่อง แสง อิเล็กทรอนิกส์ ปรากฏการณ์โฟโต อิเล็กตริก และ กัมมันตภาพรังสี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

หลังการศึกษาในรายวิชานี้แล้ว นักศึกษาจะทำสิ่งต่อไปนี้ได้

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

2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์**523101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1**

2(1-3-5)

(Computer Programming I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการของระบบและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซี การกำหนดชนิดของตัวแปร นิพจน์ ประโยคควบคุม การฝึกปฏิบัติการโปรแกรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

ผู้เรียนจะเข้าใจถึงการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ รวมถึงผู้เรียนจะสามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับและประมวลผลข้อมูลได้

525101 การเขียนแบบวิศวกรรม 1**2(1-3-5)**

(Engineering Graphics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเขียนตัวอักษร เส้นและระนาบ เรขาคณิตประยุกต์ การอ่านและเขียนภาพออร์โทกราฟฟิกส์ การกำหนดมิติและการเผื่อในงานเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น ภาพตัด มาตรฐานและสัญลักษณ์ การเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. เขียนตัวอักษรตามมาตรฐานและสัญลักษณ์ และเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า
2. อ่านและเขียนภาพออร์โทกราฟฟิกส์ ไอโซเมตริก พิกโทเรียล เรขาคณิตพรรณนาและภาพช่วย ภาพตัด
3. กำหนดมิติและความเผื่อในงานเขียนแบบเทคนิคเบื้องต้น
4. เขียนแบบประกอบ

525202 เทอร์โมไดนามิกส์ 1**4(4-0-8)**

(Thermodynamics I)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1

นิยามและสังกัด คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ ตารางและแผนภูมิของคุณสมบัติ งาน ความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ หลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ การไม่สามารถย้อนกลับได้และเอ็นโทรปี หลักการถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น การวิเคราะห์วัฏจักรอย่างง่ายของเทอร์โมไดนามิกส์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

รายวิชานี้ช่วยให้นักศึกษามีความรู้และอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับหลักการเบื้องต้นทางเทอร์โมไดนามิกส์ ผู้เรียนสามารถระบุสมบัติของวัสดุที่สภาวะต่างๆ ได้อย่างถูกต้องด้วยตารางของคุณสมบัติ สามารถประยุกต์กฎข้อที่หนึ่งทางเทอร์โมไดนามิกส์เพื่อวิเคราะห์พลังงานในระบบปิดและระบบเปิด สามารถประยุกต์ใช้กฎข้อที่สองของทางเทอร์โมไดนามิกส์และวัฏจักรคาร์โนเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของเครื่องจักรความร้อน และค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องทำความเย็นและเครื่องสูบน้ำร้อน สามารถคำนวณการเปลี่ยนแปลงเอนโทรปีในระหว่างเกิดกระบวนการต่าง ๆ ได้

525204 กลศาสตร์ของไหล 1**4(4-0-8)**

(Fluid Mechanics I)

วิชาบังคับก่อน : 103105 แคลคูลัส 3

สมบัติของของไหล ของไหลสถิต การลอยตัวและความเสถียร สมการควบคุมการไหลแบบปริพันธ์และอนุพันธ์ สมการเบอร์นูลลี การวิเคราะห์การไหลในรูปแบบต่างๆที่เป็นระบบคงตัวที่ไม่มีการอัดตัว การวิเคราะห์มิติและความคล้ายคลึง การไหลในท่อ การไหลในราง การวัดความเร็วและอัตราการไหล ป้อนและกักกัน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. แก้ไขปัญหาที่เกี่ยวกับสมบัติของของไหล
2. คำนวณหาขนาดและตำแหน่งที่ของไหลที่หยุดนิ่งออกแรงกระทำต่อพื้นผิว
3. วิเคราะห์ระบบของไหลโดยใช้สมการควบคุมการไหล และความสามารถในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของระบบของไหลโดยใช้สมการควบคุม
4. ใช้การวิเคราะห์มิติเพื่อแก้ปัญหาทางกลศาสตร์ของไหล
5. วิเคราะห์การไหลหลากหลายแบบที่เป็นชนิดบีบอัดตัวไม่ได้และสมบัติไม่เปลี่ยนแปลงตามเวลา และสามารถอธิบายความสัมพันธ์ทางกายภาพของพารามิเตอร์ทั้งหลายของการไหลดังกล่าว
6. ออกแบบระบบการไหลในงานทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้

525206 การเขียนแบบวิศวกรรม 2**2(1-3-5)**

(Engineering Graphics II)

วิชาบังคับก่อน : 525101 การเขียนแบบวิศวกรรม 1

หลักการเขียนแบบวิศวกรรม เรขาคณิตและวิหัชว ทัศนศิลป์ แบบงานแสดงรายละเอียดของชิ้นงาน แบบงานภาพประกอบ การเขียนแบบรอยเชื่อม การเขียนแบบการยึดต่อด้วยสลักเกลียว การเขียนแบบท่อ การเขียนแบบไฟฟ้า การเขียนแบบโยธา การใช้คอมพิวเตอร์เขียนแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้ต้องมีความสามารถต่อไปนี้

1. ใช้คอมพิวเตอร์เขียนแบบเรขาคณิตและวิหัชว ทัศนศิลป์ รอยเชื่อม การยึดต่อด้วยสลักเกลียว
2. ใช้คอมพิวเตอร์เขียนแบบงานระบบไฟฟ้า ระบบงานโครงสร้าง
3. ใช้คอมพิวเตอร์เขียนแบบรายละเอียดของชิ้นงาน แบบงานภาพประกอบ

529292 วิศวกรรมไฟฟ้า**4(4-0-8)**

(Electrical Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 105102 ฟิสิกส์ 2

ความรู้พื้นฐานโดยทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่ วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรแม่เหล็กและหม้อแปลง เครื่องจักรกลไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ลอจิกเกตและดิจิทัล ไอซี ต่าง ๆ และระบบควบคุม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับขั้นพื้นฐาน เครื่องจักรกลไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ลอจิกเกตและระบบควบคุม

530201 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม**4(4-0-8)**

(Engineering Statics)

วิชาบังคับก่อน : 105101 ฟิสิกส์ 1

ระบบแรง แรงลัพธ์และโมเมนต์ลัพธ์ สมดุล ความเสียดทาน หลักการงานสมมติ เสถียรภาพ แนะนำความรู้เบื้องต้นทางพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ส่งผ่านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์และคณิตศาสตร์พื้นฐานเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุ
2. สามารถแยกชิ้นอนุภาคหรือวัตถุออกจากสิ่งแวดล้อม เพื่อเขียนแผนภาพวัตถุอิสระภายใต้แรงกระทำ สร้างระบบสมการสมดุลของวัตถุ และนำเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาระบบสมดุล
3. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาสมดุลของวัตถุเพื่อใช้ในการวิเคราะห์สภาพสมดุลของโครงสร้าง ชิ้นส่วนภายในโครงสร้าง และแรงภายในของชิ้นส่วน
4. พัฒนาทักษะการเรียนรู้ จดบันทึก ค้นคว้าหาความรู้ ตลอดจนประสบการณ์การแก้ปัญหาเชิงวิศวกรรมแบบพึ่งพาตนเอง

530211 กลศาสตร์วัสดุ 1**4(4-0-8)**

(Mechanics of Materials I)

วิชาบังคับก่อน : 530201 สถิติศาสตร์วิศวกรรม

แรงและหน่วยแรง ความสัมพันธ์ของหน่วยแรงและความเครียด หน่วยแรงในคาน แผนภาพแรงเฉือน และแผนภาพโมเมนต์ดัด ระยะโค้งของคาน การบิด การโค้งเดาะของเสา วงกลมของมอร์และหน่วยแรงกระทำร่วม เกณฑ์กำหนดการวิบัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ตีความและประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยแรง-ความเครียด และคุณสมบัติของวัสดุอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เข้าใจหลักการของสัดส่วนตลอดภัย
2. ระบุและเข้าใจหน่วยแรงที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงที่กระทำต่อโครงสร้าง วิเคราะห์หน่วยแรงที่เกิดขึ้นในโครงสร้างที่มีแรงกระทำร่วม
3. ระบุและเข้าใจการเสียรูปที่เกิดขึ้นเนื่องจากแรงที่กระทำต่อโครงสร้างประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับหน่วยแรงในโครงสร้างและกำลังวัสดุในการออกแบบโครงสร้างธรรมดา

531101 วัสดุวิศวกรรม**4(4-0-8)**

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประเภทของวัสดุวิศวกรรม ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้าง สมบัติ กระบวนการผลิตและการใช้งานของวัสดุวิศวกรรม เช่น โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และคอมโพสิต โครงสร้างผลึกของโลหะ การตรวจสอบโครงสร้างมหภาคและจุลภาค สมบัติทางกลและวิธีการทดสอบทางกล แผนภูมิสมดุลเฟสและการแปลความหมาย กระบวนการผลิตและขึ้นรูปโลหะ การอบชุบโลหะ การกัดกร่อนในโลหะและการป้องกันโครงสร้างและสมบัติของวัสดุเซรามิก เซรามิกดั้งเดิมและเซรามิกขั้นสูง กระบวนการผลิต สมบัติทางวิศวกรรมของเซรามิก วัสดุพอลิเมอร์ในชีวิตประจำวัน พอลิเมอร์ผสม พอลิเมอร์คอมโพสิต สมบัติทางกายภาพของพอลิเมอร์ กระบวนการขึ้นรูปผลิตภัณฑ์พอลิเมอร์ กระบวนการการสังเคราะห์และสมบัติพื้นฐานของพอลิเมอร์ การย่อยสลายของพลาสติก การประยุกต์ใช้วัสดุในงานพื้นฐานด้านวิศวกรรม นวัตกรรมวัสดุ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกประเภทวัสดุวิศวกรรม อธิบายสมบัติเบื้องต้นของวัสดุ วิธีการทดสอบ วิเคราะห์สมบัติและแปลผลได้ นักศึกษาสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการผลิตขึ้นรูปและการปรับปรุงสมบัติ รวมถึงสามารถเลือกใช้วัสดุในทางวิศวกรรมได้ และสร้างแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมวัสดุในงานวิศวกรรม

538209 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมธรณี**2(1-3-5)**

(Computer Programming for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 523101 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา MATLAB การนิยามฟังก์ชัน การเรียกใช้งานฟังก์ชันและการส่งผ่านพารามิเตอร์ อะเรย์ เมตริกซ์ และแฟ้มข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

รายวิชาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับใช้ในงานทางด้านวิศวกรรม ผู้เรียนจะสามารถใช้คำสั่งในการวนลูป นิยามและเรียกใช้งานฟังก์ชันและการส่งผ่านพารามิเตอร์ กำหนดและเข้าถึงข้อมูลแบบอะเรย์ กำหนดและการเข้าถึงข้อมูลแบบเมตริกซ์ และใช้คำสั่งในการอ่านและบันทึกข้อมูลลงแฟ้ม ทั้งในเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์และแก้ไขโจทย์ปัญหาทางด้านวิศวกรรมได้

2.3 กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์**530251 การสำรวจ****4(4-0-8)**

(Surveying)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนะนำงานสำรวจและพื้นฐานการทำงานในสนามหลักการและการประยุกต์ใช้กล้องวัดมุม การวัดระยะทางและทิศทาง ความคลาดเคลื่อนและความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ การปรับแก้งานรังวัด การทำการสามเหลี่ยม การรังวัดตอซิมูทอย่างละเอียด ระบบพิกัดระนาบอย่างละเอียด การรังวัดระดับอย่างละเอียด การสำรวจเพื่อเก็บรายละเอียดภูมิประเทศและการทำแผนที่ พื้นที่และปริมาตร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจในหลักวิชาเบื้องต้นของการสำรวจ การระดับ ข้อมูลการรังวัด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เที่ยงตรงได้ข้อมูลที่ถูกต้อง และการใช้ประโยชน์ในข้อมูลการรังวัด
2. เพื่อให้นักศึกษาได้คำนวณ ตลอดจนการใช้เครื่องมือรังวัดชนิดต่างๆ และการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติงานสำรวจ ตรวจสอบความคลาดเคลื่อนและการปรับแก้เขียนรายละเอียดลงในสมุดสนามหรือแผนที่
3. เพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้วิทยาการของเทคโนโลยี เครื่องมือรังวัดประเภทต่างๆ ทั้งสมัยอดีตและปัจจุบันรวมถึงแนวโน้มในอนาคต
4. สามารถประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการทำงานจริง หรือในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ การออกแบบทางด้านวิศวกรรมโยธาต่อไป

530252 ปฏิบัติการการสำรวจ

1(0-3-0)

(Surveying Laboratory)

วิชาบังคับร่วม : 530251 การสำรวจ

การบันทึกสมุดสนาม และการวัดระยะทางโดยการเดินนับก้าว การรังวัดระยะทางโดยแถบวัดระยะ การตรวจสอบกล้องระดับโดยวิธี 2 หมุดและการหาค่าผลต่างระดับ การหาค่าระดับตามทางยาวและทางขวาง การรังวัดมุมราบและมุมตั้งด้วยกล้องที่โอโดไลท์ การทำวงรอบด้วยกล้องที่โอโดไลท์ การทำแผนที่ภูมิประเทศ การเก็บรายละเอียดโดยวิธีสเตเดียม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจในทฤษฎีและหลักการพื้นฐานของงานสำรวจ
2. เข้าใจหลักการของการวัดระยะ การทำระดับ การวัดมุม การทำวงรอบ การเก็บรายละเอียด การเขียนแผนที่ภูมิประเทศ การกำหนดตำแหน่งในงานก่อสร้าง
3. ตระหนักถึงการใช้ความรู้ทางทฤษฎีให้เกิดผลในทางปฏิบัติในการทำงาน
4. มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นหมู่คณะในขณะปฏิบัติการสำรวจ และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งตามลำดับความสำคัญ เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

538203 ธรณีวิทยา

4(4-0-8)

(Physical Geology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จักรวาลและโลก ลักษณะพื้นผิวของเปลือกโลกและกระบวนการทางธรณีวิทยา การเปลี่ยนรูปร่างของเปลือกโลก โครงสร้างของหิน แผนที่ธรณีวิทยาและภาพตัดขวาง เทคนิคการศึกษาในภาคสนามเพื่อสร้างแผนที่ทางธรณี การเก็บตัวอย่างหินในภาคสนาม การหยั่งธรณีหลุมเจาะและแท่งตัวอย่างหิน การทำแผนที่และรายงานทางธรณีวิทยา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายลักษณะของเปลือกโลก โครงสร้างของหิน และกระบวนการทางธรณีวิทยาที่ทำให้เปลือกโลกเปลี่ยนแปลง จดจำองค์ประกอบของแผนที่ธรณีวิทยา บอกขั้นตอนการศึกษาภาคสนาม อธิบายหลักการในการเก็บตัวอย่างหินและการหยั่งธรณีหลุมเจาะ สามารถทำแผนที่ธรณีวิทยาและรายงานทางธรณีวิทยาได้

538204 ปฏิบัติการธรณีวิทยา 1(0-3-0)

(Physical Geology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538203 ธรณีวิทยา หรือเรียนควบคู่กัน

คุณสมบัติทางกายภาพของแร่ คุณสมบัติทางกายภาพของหิน โครงสร้างทางธรณีวิทยา แผนที่และระบบพิกัด แผนที่ธรณีวิทยาและภาพตัดขวาง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสังเกตและจดจำคุณสมบัติทางกายภาพที่สำคัญของแร่และหินได้ สามารถบอกชื่อและอธิบายลักษณะของแร่บางชนิด หินอัคนี หินตะกอนและหินแปรที่พบได้ทั่วไป สามารถเลือกใช้ระบบพิกัดและระบุตำแหน่งบนแผนที่ได้ อ่านแผนที่ธรณีวิทยาและภาพตัดขวางได้ และระบุโครงสร้างทางธรณีวิทยาจากแผนที่ได้

538205 หินและแร่ 3(3-0-6)

(Rocks and Minerals)

วิชาบังคับก่อน : 538203 ธรณีวิทยา และ 538204 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

หลักการของผลึกศาสตร์ คุณสมบัติทางกายภาพของแร่ คุณสมบัติทางเคมีของแร่ การจำแนกแร่ การวิเคราะห์แร่ การเกิดแร่ กระบวนการเกิดและการจำแนกหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาจดจำโครงสร้างผลึกและระบบผลึกของแร่ได้ ระบุคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีที่สำคัญของแร่ อธิบายหลักการจำแนกแร่และหลักการวิเคราะห์แร่ได้ อธิบายกระบวนการเกิดแร่และหินได้ และอธิบายหลักการจำแนกหินได้

538206 ปฏิบัติการหินและแร่ 1(0-3-0)

(Rocks and Minerals Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538205 หินและแร่ หรือเรียนควบคู่กัน

สมมาตรผลึกและระบบผลึก แร่กลุ่มซิลิเกตและกลุ่มไม่ใช่ซิลิเกต การจำแนกแร่ทางแสงโดยกล้องจุลทรรศน์โพลาไรซ์ หินอัคนี หินตะกอนและหินแปร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสาธิตปฏิบัติการสมมาตรผลึกได้ จำแนกและจดจำแร่กลุ่มซิลิเกตและกลุ่มไม่ใช่ซิลิเกตได้ จำแนกแร่บางชนิดโดยกล้องจุลทรรศน์โพลาไรซ์ได้ สามารถจำแนก ระบุชื่อและอธิบายลักษณะของหินอัคนี หินตะกอนและหินแปรได้

538207 ธรณีสัณฐานโครงสร้าง**3(3-0-6)**

(Structural Geomorphology)

วิชาบังคับก่อน : 538203 ธรณีวิทยา และ 538204 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

ธรณีสัณฐานและกระบวนการเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐาน แม่น้ำ ชายฝั่ง และคาสเตอร์ โครงสร้างทางธรณีวิทยา การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับงานด้านวิศวกรรมธรณี ทัศนศึกษา 1 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจดจำลักษณะธรณีสัณฐานและโครงสร้างทางธรณีวิทยา ระบุและอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงภูมิประเทศที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่สนใจได้ สามารถประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ในการจัดทำแผนที่เพื่อใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมธรณี

538208 ปฏิบัติการธรณีสัณฐานโครงสร้าง**1(0-3-0)**

(Structural Geomorphology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538207 ธรณีสัณฐานโครงสร้าง หรือเรียนควบคู่กัน

ธรณีสัณฐานบนแผนที่ภูมิประเทศและภาพถ่ายทางอากาศ โครงสร้างทางธรณีวิทยาบนแผนที่ธรณีวิทยา ออร์โทกราฟิกโปรเจคชัน สเตอริโอกราฟิกโปรเจคชัน การจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์ การสร้างแผนที่ด้วยโปรแกรมสารสนเทศภูมิศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกธรณีสัณฐานที่ปรากฏบนแผนที่ภูมิประเทศและภาพถ่ายทางอากาศ จำแนกโครงสร้างทางธรณีวิทยาจากแผนที่ธรณีวิทยา สามารถวิเคราะห์โครงสร้างทางธรณีวิทยาด้วยวิธีออร์โทกราฟิกโปรเจคชัน และสเตอริโอกราฟิกโปรเจคชัน สามารถจัดการข้อมูลสารสนเทศภูมิศาสตร์และสร้างแผนที่ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ได้

538301 ธรณีเทคนิค**4(4-0-8)**

(Geotechniques)

วิชาบังคับก่อน : 538203 ธรณีวิทยา และ 538204 ปฏิบัติการธรณีวิทยา และ 530211 กลศาสตร์วัสดุ 1

คุณสมบัติเชิงวิศวกรรมของดินและหิน การตรวจวัดและการจำแนกดินและหิน การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด กฎเกณฑ์การแตก การวิเคราะห์เสถียรภาพ การประยุกต์ทางด้านธรณีเทคนิคสำหรับการขุดเจาะดินและหิน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมและคุณสมบัติขั้นพื้นฐานทางวิศวกรรมของดินและหิน การตรวจวัดและจำแนกดินและหิน สามารถวิเคราะห์ความเค้นและความในสองมิติ (2D) สามารถหาค่าคงสำหรับเกณฑ์การวิบัติ และนำความรู้พื้นฐานและทักษะเพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพในงานทางด้านวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมธรณี

538302 ปฏิบัติการธรณีเทคนิค

1(0-3-0)

(Geotechniques Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบไปด้วย การสำรวจชั้นดินเบื้องต้น การจำแนกดินทางวิศวกรรม และการทดสอบคุณสมบัติกลศาสตร์ดิน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาารู้วิธีการและมีทักษะในการสำรวจชั้นดินเบื้องต้น และมีทักษะในเชิงปฏิบัติและสามารถทำการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานของดิน สามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาองค์ความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต รู้และสามารถปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ มีจิตสำนึกในการใช้และดูแลรักษาอุปกรณ์สำหรับทดสอบและความสะอาดของห้องปฏิบัติการ

538304 วิศวกรรมน้ำใต้ดิน

4(4-0-8)

(Groundwater Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 525204 กลศาสตร์ของไหล 1

รู้จักธรูทวิทยา ธรณีวิทยาน้ำใต้ดิน สมการเบอร์นูลลี กฎของดาร์ซี การสร้างโครงข่ายการไหล การตรวจวัดในห้องปฏิบัติการและภาคสนาม ผลกระทบของน้ำใต้ดินต่อโครงสร้างทางวิศวกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาารู้จักธรูทวิทยาและอุทกธรณีวิทยาน้ำใต้ดิน รู้ทฤษฎีและแนวคิดของสมการเบอร์นูลลี และกฎของดาร์ซีเพื่อความเข้าใจในพฤติกรรมระบบการไหลของน้ำใต้ดิน รู้หลักการและวิธีการตรวจวัดความซึมผ่านทั้งในห้องปฏิบัติการและวิธีการในภาคสนาม สามารถสร้างโครงข่ายการไหลและนำไปประยุกต์ใช้ในการคำนวณแรงดันและเสถียรภาพของโครงสร้างทางวิศวกรรม มีความรู้ผลกระทบของน้ำใต้ดินต่อโครงสร้างทางวิศวกรรมและสามารถประเมินความรุนแรงของผลกระทบ สามารถกำหนดแนวทางการป้องกันและแก้ไขผลกระทบของน้ำใต้ดิน

538305 กลศาสตร์ธรณีสิ่งแวดล้อม**4(4-0-8)**

(Environmental Geomechanics)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค และ 538302 ปฏิบัติการธรณีเทคนิค

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการเหมืองแร่และโครงการวิศวกรรมธรณี การทรุดตัวของพื้นผิว แผ่นดินเลื่อน ของเสียจากการทำเหมือง การเคลื่อนตัวของน้ำบาดาล การปนเปื้อนของน้ำบาดาล และแรงสั่นสะเทือนจากแรงระเบิด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายขั้นตอนการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย สามารถระบุประเด็นผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการเหมืองแร่และโครงการวิศวกรรมธรณี สามารถอ่านผลการศึกษาหรือเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาวิธีที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาหรือให้ความคิดเห็นในการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้

538306 แห่แร่และแหล่งพลังงาน**4(4-0-8)**

(Mineral and Energy Resources)

วิชาบังคับก่อน : 538203 ธรณีวิทยา และ 538204 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

ธรณีวิทยาและการลำดับชั้นหินประเทศไทย กระบวนการเกิดและทับถมของแร่ แห่แร่และแหล่งพลังงานในประเทศไทย พลังงานทางเลือก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาจากจำธรณีวิทยาประเทศไทย และสามารถอธิบายการลำดับชั้นหิน กระบวนการเกิดและการทับถมของแร่ แห่แร่และแหล่งพลังงาน โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้ นักศึกษาสามารถจำแนกและระบุข้อจำกัดของพลังงานทางเลือกรูปแบบต่าง ๆ ได้

538307 ทัศนศึกษาทางวิศวกรรมธรณี**2 หน่วยกิต**

(Geological Engineering Excursion)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค และ 538302 ปฏิบัติการธรณีเทคนิค

ทัศนศึกษาและการสังเกตการณ์โครงการทางวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้วิธีการจำแนกหินและมวลหินเพื่อประยุกต์ใช้ในงานโครงการทางวิศวกรรมธรณีนักศึกษาสามารถใช้เข็มทิศและพิกัดตำแหน่งบนแผนที่ภูมิประเทศได้ สามารถนำตัวอย่างข้อมูลมาใช้ออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณีได้โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

538310 เศรษฐศาสตร์เหมืองแร่**4(4-0-8)**

(Mine Economics)

วิชาบังคับก่อน : 538205 หินและแร่ และ 538206 ปฏิบัติการหินและแร่

แนวคิดของอุปสงค์และอุปทานการผลิตที่ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ การประเมินค่าใช้จ่ายของการดำเนินการทำเหมือง เทคนิคในการตัดสินใจลงทุน คุณค่าของแหล่งแร่ การวิเคราะห์ความเสี่ยง การหาจุดสมดุลของการพัฒนาเหมืองและการผลิต การจัดระบบเหมือง และการกู้ยืมเพื่อลงทุนทำเหมือง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาผู้แนวคิดสำหรับอุปสงค์และอุปทานการผลิตที่ประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมเหมืองแร่ สามารถนำความรู้ทางเทคนิคในการตัดสินใจลงทุนและการวิเคราะห์ความเสี่ยง มาประยุกต์ใช้ในการวางแผนและหาจุดสมดุลของการพัฒนาเหมืองและการผลิตโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม

538319 กลศาสตร์หิน**4(4-0-8)**

(Rock Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค 538302 ปฏิบัติการธรณีเทคนิค

การวิเคราะห์ความเค้น การวิเคราะห์ความเครียด ความเสียดทานของรอยแตกในหิน คุณสมบัติและพฤติกรรมเชิงกลศาสตร์ของหิน การเปลี่ยนรูปร่างและการแตกของหิน ทฤษฎีความยืดหยุ่นเชิงเส้นตรง การทดสอบเชิงกลศาสตร์หิน มวลหิน การทดสอบและตรวจวัดในภาคสนาม วิศวกรรมหินเบื้องต้น การคำนวณด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติพฤติกรรมทางกลศาสตร์หิน สามารถวิเคราะห์ความเค้นและความเครียดด้วยหลักการทางกลศาสตร์และคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง สามารถจำแนกมวลหินและวิเคราะห์เสถียรภาพของมวลหินเบื้องต้นได้ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน**1(0-3-0)**

(Rock Mechanics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบด้วย การเลือกเก็บและจัดเตรียมตัวอย่างหิน การทดสอบความเค้นกดสูงสุดในแกนเดียวและสามแกน การทดสอบความเค้นดึงแบบบราซิล การทดสอบความเค้นเฉือนโดยตรง การทดสอบดัชนีจุดกด การทดสอบดัชนีความทนทาน และการทดสอบความเร็วคลื่นและคุณสมบัติเชิงพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ในการเตรียมตัวอย่างเพื่อใช้ทดสอบกลศาสตร์หินในห้องปฏิบัติการ สามารถใช้เครื่องมือและทำการทดสอบได้อย่างถูกต้องตามมาตรฐานสากล สามารถประยุกต์ความรู้ด้านกลศาสตร์หินมาใช้ในการวิเคราะห์ผลจากการทดสอบเพื่อให้ได้คุณสมบัติทางกลศาสตร์ของหินตามที่ต้องการ โดยคำนึงถึงคุณธรรมและจริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538324 กระบวนการแต่งแร่สำหรับวิศวกรรมธรณี**4(4-0-8)**

(Mineral Processing for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 538205 หินและแร่

กระบวนการแต่งแร่ทางกายภาพ พื้นฐานการแต่งแร่เบื้องต้นรวมถึงการชักตัวอย่าง การลดขนาด การย่อยและการบดแร่ การคัดขนาดด้วยตะแกรง การคัดขนาดอนุภาค การแต่งแร่โดยอาศัยแรงโน้มถ่วง การแยกแร่ด้วยแม่เหล็กและไฟฟ้าสถิต การวิเคราะห์ทางเคมีของแร่ การลอยแร่ การสร้างแผนผังการแต่งแร่สำหรับโรงงาน กรณีศึกษาการแต่งแร่โลหะและอโลหะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

รายวิชาส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ เข้าใจกระบวนการแต่งแร่พื้นฐาน รวมถึงการชักตัวอย่าง การลดขนาด การย่อยและการบดแร่ การคัดขนาดด้วยตะแกรง การคัดขนาดอนุภาค เข้าใจถึงหลักการวิเคราะห์ทางเคมีของแร่ สามารถเลือกกระบวนการแต่งแร่ที่เหมาะสมได้อย่างมีเหตุผล โดยตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

538416 การออกแบบเหมืองและขุดเจาะบนพื้นผิว**4(4-0-8)**

(Surface Mining and Mine Design)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การสำรวจ การประเมินและการพัฒนาแหล่งแร่ การจำแนกและการใช้วิธีการทำเหมืองบนผิวดินแบบต่าง ๆ การขุดเจาะในดินและหิน เทคนิคการเจาะและระเบิด การป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยในเหมือง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้แนวทางในการสำรวจ การเก็บข้อมูล การประเมินและการพัฒนาแหล่งแร่สำหรับการทำเหมืองและการขุดเจาะบนผิวดิน สามารถจำแนกและเลือกวิธีการทำเหมืองแร่บนผิวดินได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะทางธรณีวิทยาแหล่งแร่ รู้ลักษณะการวิบัติความลาดเอียงมวลหิน สามารถออกแบบและคำนวณเสถียรภาพของความลาดเอียง รู้เทคนิคและสามารถเสนอวิธีการเสริมสร้างเสถียรภาพของความลาดเอียง รู้เทคนิคพื้นฐานในการเจาะและระเบิดหินโดยตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยในเหมืองและหลักเศรษฐศาสตร์ สามารถกำหนดแนวทางป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการทำเหมืองแร่บนผิวดิน

538417 การออกแบบเหมืองและขุดเจาะใต้ดิน**4(4-0-8)**

(Underground Mining and Mine Design)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การสำรวจและประเมินการทำเหมืองใต้ดิน การจำแนกและการใช้วิธีการทำเหมืองใต้ดินแบบต่าง ๆ การขุดเจาะในหิน เทคนิคการเจาะและระเบิดสำหรับการขุดเจาะใต้ดิน การค้ำยันช่องเหมืองเบื้องต้น การระบายอากาศ การระบายน้ำและแสงสว่างใต้ดิน การศึกษาและการควบคุมการทรุดตัวของผิวดิน สุขภาพและความปลอดภัยในเหมืองใต้ดินเบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้แนวทางในการสำรวจ การเก็บข้อมูล การประเมินและการพัฒนาแหล่งแร่สำหรับการทำเหมืองและการขุดเจาะใต้ดิน สามารถจำแนกและเลือกวิธีการทำเหมืองแร่ใต้ดินได้อย่างเหมาะสมกับลักษณะทางธรณีวิทยาแหล่งแร่ รู้เทคนิคเบื้องต้นในการขุดเจาะและการระเบิด การค้ำยันช่องเหมือง การระบายอากาศ การระบายน้ำและแสงสว่างใต้ดิน สามารถออกแบบประเมินเสถียรภาพและการค้ำยันของช่องเหมืองเบื้องต้นโดยตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยในเหมืองและหลักเศรษฐศาสตร์ สามารถกำหนดแนวทางป้องกันและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากกระบวนการทำเหมืองแร่ใต้ดิน

538418 โครงการวิศวกรรมธรณี**4(1-9-11)**

(Geological Engineering Projects)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การสำรวจวิศวกรรมธรณีในภาคสนาม การสร้างแผนที่ธรณีวิทยา และภาพตัดขวาง การประมวลและประเมินข้อมูลธรณีวิทยาเชิงวิศวกรรม การออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณี การนำเสนอผลการออกแบบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสำรวจและเก็บข้อมูลเพื่อประยุกต์ใช้ในงานโครงการทางวิศวกรรมธรณี นักศึกษาสามารถประมวล ประเมิน และออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณีได้โดยต้องตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัย นักศึกษาสามารถนำเสนอโครงการพร้อมตอบคำถาม อภิปรายกลุ่มได้ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

538433 ปฏิบัติการออกแบบเหมืองและขุดเจาะบนพื้นผิว**1(0-3-0)**

(Surface Mining and Mine Design Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538416 การออกแบบเหมืองและขุดเจาะบนพื้นผิว หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบด้วย การจำแนกมวลหิน สเตอริโอกราฟฟิกโปรเจกชันสำหรับการวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดเอียงมวลหิน การทดสอบแรงเฉือนโดยตรง การสอบแรงดึงหมุดยึดหิน และการทดสอบเสถียรภาพความลาดเอียงโดยใช้แบบจำลองเชิงกายภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้วิธีสเตอริโอกราฟฟิกโปรเจกชันและวิธีทางคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อจำแนกมวลหินและวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดเอียงมวลหิน สามารถทดสอบและคำนวณค่าคงที่ในเกณฑ์การวิบัติของรอยแตก สามารถทดสอบแรงดึงหมุดยึดหิน รู้และเข้าใจถึงกลไกการวิบัติของความลาดเอียงโดยการทดสอบด้วยแบบจำลองเชิงกายภาพ

538434 ปฏิบัติการออกแบบเหมืองและขุดเจาะใต้ดิน **1(0-3-0)**

(Underground Mining and Mine Design Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538417 การออกแบบเหมืองและขุดเจาะใต้ดิน หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบด้วย การจำแนกมวลหิน การกระจายตัวของความเค้นรอบการขุดเจาะ การทดสอบและตรวจวัดในภาคสนาม สเตอริโอกราฟฟิกโปรเจกชันสำหรับการวิเคราะห์การพังทลายที่ถูกควบคุมโดยโครงสร้างในการขุดเจาะ และการตรวจวัดการทรุดตัวของพื้นผิว

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกมวลหินจากแท่งตัวอย่างจากหลุมเจาะ รู้เทคนิคและสามารถทำการตรวจวัดความเค้นในมวลหิน ใช้วิธีสเตอริโอกราฟฟิกโปรเจกชันและวิธีทางคอมพิวเตอร์ขั้นพื้นฐานเพื่อวิเคราะห์เสถียรภาพของช่องเหมืองที่ถูกควบคุมโดยธรณีวิทยาโครงสร้างและทิศทางการขุดเจาะ สามารถคำนวณองค์ประกอบการทรุดตัวและประเมินผลกระทบต่อโครงสร้างทางวิศวกรรมและสิ่งแวดล้อม รู้และเข้าใจถึงกลไกการวิบัติของมวลหินรอบช่องเหมืองที่ถูกควบคุมโดยธรณีวิทยาโครงสร้างโดยการทดสอบด้วยแบบจำลองเชิงกายภาพ

2.4 กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

538311 เขื่อนและอ่างเก็บน้ำ **4(4-0-8)**

(Dam and Reservoir)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การสำรวจพื้นที่ การเก็บข้อมูล และการออกแบบเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ โดยเน้นที่เขื่อนดิน การคำนวณการซึมผ่าน และการยกตัวของเขื่อน การวิเคราะห์เสถียรภาพของฐานรากและอาบัตเมนต์ ทัศนศึกษาอย่างน้อย 1 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ในการสำรวจพื้นที่เชิงธรณีวิทยา การเก็บข้อมูลทางด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำข้อมูลมาใช้ออกแบบเขื่อนและอ่างเก็บน้ำได้ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม รู้วิธีการวิเคราะห์เสถียรภาพฐานรากของเขื่อนและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง

538312 การออกแบบฐานรากบนหิน**4(4-0-8)**

(Design of Foundations on Rock)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การนำหลักการทางกลศาสตร์หินมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ฐานรากของโครงสร้างวิศวกรรมในมวลหิน ทัศนศึกษาอย่างน้อย 1 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบฐานรากบนหิน สามารถนำการประยุกต์ใช้หลักการทางกลศาสตร์หินในการออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างทางวิศวกรรมของฐานรากในมวลหิน โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

538313 วิศวกรรมเหมืองแร่เบื้องต้น**3(3-0-6)**

(Introductory Mining Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค และ 538302 ปฏิบัติการธรณีเทคนิค

วิธีและแนวทางปฏิบัติในปัจจุบันสำหรับอุตสาหกรรมเหมืองแร่บนดินและใต้ดิน ทัศนศึกษา อย่างน้อย 1 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้วิธีและแนวปฏิบัติในการทำเหมืองแร่บนดินและเหมืองแร่ใต้ดิน สามารถนำความรู้ทางด้านธรณีเทคนิค กลศาสตร์หิน ธรณีวิทยาและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและประเมินเสถียรภาพของแหล่งแร่บนดินและใต้ดินโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538314 กลศาสตร์หินสำหรับวิศวกรโยธา**4(4-0-8)**

(Rock Mechanics for Civil Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 530321 ปฐพีกลศาสตร์

ระบบการจำแนกหินและมวลหิน การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด เกณฑ์การแตก เสถียรภาพ ความลาดชันมวลหิน อุโมงค์ในหิน และฐานรากบนหิน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้วิธีการจำแนกหินและมวลหินเพื่อประยุกต์ใช้ในงานวิศวกรรมโยธา สามารถวิเคราะห์ความเค้นและความเครียดในมวลหิน สามารถสร้างเกณฑ์การแตกจากผลการทดสอบในห้องปฏิบัติการ มีทักษะและความรู้ในการประเมินเสถียรภาพของความลาดชัน อุโมงค์ และฐานรากโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538315 กลศาสตร์หินสำหรับวิศวกรปิโตรเลียม**4(4-0-8)**

(Rock Mechanics for Petroleum Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค และ 538302 ปฏิบัติการธรณีเทคนิค

คุณสมบัติและพฤติกรรมเชิงกลศาสตร์พื้นฐานของหิน การจำแนกมวลหิน การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด เกณฑ์การแตก ผลกระทบของความดันของไหล เสถียรภาพของหลุมเจาะ การทำไฮโดรแฟลค การกักเก็บน้ำมันและก๊าซในโพรงหิน และกลศาสตร์การขุดเจาะ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่มีความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติและพฤติกรรมเชิงกลศาสตร์ของหิน สามารถจำแนกมวลหินและวิเคราะห์ความเค้น ความเครียดได้ สามารถพัฒนาเกณฑ์การแตกของหินได้ มีความรู้ในการประเมินผลกระทบของความดันของไหล และประเมินเสถียรภาพของหลุมเจาะเพื่อนำทรัพยากรปิโตรเลียมมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538316 เทคโนโลยีปิโตรเลียมสำหรับวิศวกร**4(4-0-8)**

(Petroleum Technology for Engineers)

วิชาบังคับก่อน : 525204 กลศาสตร์ของไหล 1 และ 530211 กลศาสตร์วัสดุ 1

ความรู้เบื้องต้นสำหรับอุตสาหกรรมปิโตรเลียมสำหรับวิศวกร ประกอบไปด้วย เครื่องมือ ระบบการติดตั้ง ปฏิบัติการ และหลักการต่าง ๆ เทคโนโลยีด้านปิโตรเลียมต่าง ๆ การสำรวจ การขุดเจาะ การผลิต การขนส่ง การตลาด และกระบวนการทางเคมีในอุตสาหกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่มีความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนของอุตสาหกรรมปิโตรเลียมสำหรับวิศวกร มีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีปิโตรเลียม โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์ปิโตรเลียม

538317 ธรณีฟิสิกส์**3(3-0-6)**

(Geophysics)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค และ 538302 ปฏิบัติการธรณีเทคนิค

หลักการและข้อจำกัดของวิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์ การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบหักเห การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบสะท้อนกลับ การสำรวจด้านไฟฟ้า การสำรวจด้านค่าโน้มถ่วง การสำรวจด้านแม่เหล็ก การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ในงานสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ถึงข้อจำกัดของวิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์ สามารถนำหลักการและทฤษฎีทางฟิสิกส์ และธรณีวิทยา มาประยุกต์ใช้ในแปลความหมายทางธรณีวิทยาใต้ผิวดินได้ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538318 ปฏิบัติการธรณีฟิสิกส์**1(0-3-0)**

(Geophysics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 538317 ธรณีฟิสิกส์ หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบด้วย การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบหักเห การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบสะท้อนกลับ การสำรวจด้านไฟฟ้า การสำรวจด้านค่าโน้มถ่วง การสำรวจด้านแม่เหล็ก การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ในงานสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถใช้เครื่องมือสำรวจธรณีฟิสิกส์ในภาคสนามได้อย่างถูกต้อง เก็บบันทึกข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ สามารถวางแผนการสำรวจธรณีฟิสิกส์ได้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการสำรวจ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

538321 วิธีการศึกษาธรณีวิทยาภาคสนาม**2(2-0-4)**

(Geological Field Methods)

วิชาบังคับก่อน : 538203 ธรณีวิทยา และ 538204 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

วิธีการศึกษาธรณีวิทยาในภาคสนาม การจำแนกหินและโครงสร้างทางธรณีวิทยาในภาคสนาม การบรรยายและเก็บตัวอย่างหิน การวัดการวางตัวของชั้นหินและโครงสร้างทางธรณีวิทยา และการบันทึกข้อมูลการสำรวจ การเขียนรายงานและสร้างแผนที่ธรณีวิทยา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษสามารถระบุวัตถุประสงค์ของการสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม สามารถจำแนกโครงสร้างทางธรณี จดจำหลักการจำแนก การบรรยายและวิธีการเก็บตัวอย่างหินได้ สามารถวางแผนการเก็บข้อมูลและใช้อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลภาคสนามได้ นำข้อมูลที่นำมาเขียนรายงานการและสร้างแผนที่ธรณีวิทยาได้

538322 ธรณีวิทยาเกลือหิน**4(4-0-8)**

(Rock Salt Geology)

วิชาบังคับก่อน : 538205 หินและแร่ และ 538206 ปฏิบัติการหินและแร่

แนวคิดเรื่องการสะสมตัวของเกลือหิน การจำแนกแร่จากหินเกลือ เทคโนโลยีของเกลือหิน และเกลือหินกับสิ่งแวดล้อม ทัศนศึกษา 1 วัน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถอธิบายแนวคิดเรื่องการสะสมตัวของเกลือหินและจำแนกแร่เกลือหินได้ จดจำลักษณะเฉพาะและการลำดับชั้นของหินเกลือในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยได้ นำความรู้ไปปรับใช้ในงานด้านเหมืองแร่และสิ่งแวดล้อมได้

538323 บรรพชีวินวิทยาเพื่อการสำรวจธรณีวิทยา**4(4-0-8)**

(Paleontology for Geologic Investigation)

วิชาบังคับก่อน : 538205 หินและแร่ และ 538206 ปฏิบัติการหินและแร่

การกำเนิดและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต การจำแนกซากดึกดำบรรพ์ สภาพแวดล้อมของการสะสมตัวของหิน เทคนิคการสำรวจทางธรณีวิทยาโดยใช้ซากดึกดำบรรพ์ การลำดับชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ดัชนีในประเทศไทย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถจำแนกซากดึกดำบรรพ์ ระบุสภาพแวดล้อมของการสะสมตัวของหินและซากดึกดำบรรพ์ที่เกี่ยวข้องได้ สามารถอธิบายถึงเทคนิคการสำรวจทางธรณีวิทยาโดยใช้ซากดึกดำบรรพ์ ระบุซากดึกดำบรรพ์ดัชนีของหินแต่ละยุคในประเทศไทยได้

538419 การวางแผนและออกแบบเหมืองแร่**4(4-0-8)**

(Mine Planning and Design)

วิชาบังคับก่อน : 538416 การออกแบบเหมืองและขุดเจาะบนพื้นผิว และ 538417 การออกแบบเหมืองและขุดเจาะใต้ดิน

แนวคิดสำหรับการวางแผนและออกแบบเหมืองแร่ การเลือกเครื่องจักรกลหนัก การประยุกต์ใช้องค์ความรู้การออกแบบในการทำเหมืองแร่ การจัดการเหมืองแร่ การควบคุมคุณภาพและการซ่อมบำรุง การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในการจำลองการออกแบบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้แนวคิดสำหรับการวางแผนและออกแบบเหมืองแร่ สามารถนำความรู้ทางด้าน การออกแบบในการทำเหมืองแร่ การจัดการเหมืองแร่ การควบคุมคุณภาพและการซ่อมบำรุงมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนและออกแบบเหมืองแร่บนดินและใต้ดินโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538420 เทคโนโลยีการทำเหมืองเกลือหิน**4(4-0-8)**

(Salt Mining Technology)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

หลักการของระบบการทำเหมืองสำหรับชั้นแร่บางและหนา ข้อพิจารณาในการออกแบบโครงสร้างเหมือง การประเมินเสถียรภาพ การวิเคราะห์ความเค้น และการพัฒนาทางเข้าและช่องเหมือง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้หลักการการทำเหมืองเกลือและกระบวนการผลิตเกลือโดยตระหนักถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของการทำเหมืองเกลือแบบสูบน้ำบาดาลเค็มกับเทคโนโลยีการละลายโพรงเกลือ รู้หลักการการพัฒนาทางเข้าและช่องเหมือง สามารถวิเคราะห์ความเค้นและประเมินเสถียรภาพสำหรับช่องเหมืองและสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาคำความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่เกี่ยวกับเทคโนโลยีการทำเหมืองเกลือ

538421 การกักเก็บของเสียในชั้นหิน**4(4-0-8)**

(Waste Disposal in Rock)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การวิเคราะห์และพิจารณาปัญหาทางเทคนิคของการกักเก็บของเสียในชั้นหินทั้งในรูปของแข็งและสารละลาย วิธีการสำรวจหาแหล่งสำหรับกักเก็บของเสีย การวิเคราะห์การแพร่กระจายของของเสียในชั้นหิน การออกแบบการควบคุมและการตรวจวัดระบบการกักเก็บของเสีย กรณีศึกษาของแหล่งกักเก็บที่มีประสิทธิภาพและงานวิจัยในปัจจุบัน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนในการนำของเสียมาทิ้งในชั้นหิน สามารถสำรวจแหล่งกักเก็บของของเสีย มีความรู้เกี่ยวกับกรณีศึกษาและออกแบบแหล่งกักเก็บของเสียในเชิงวิศวกรรมธรณี โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

538422 กลศาสตร์หินชั้นสูง**4(3-3-9)**

(Advanced Rock Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

ทฤษฎีเกี่ยวกับกลศาสตร์หินและวิศวกรรมธรณี ที่มา การประยุกต์ใช้ ข้อจำกัดต่าง ๆ ของทฤษฎี การวิเคราะห์ความเค้น 3 มิติ และ ความเครียดอินไฟไนต์ซิมอล ความเสียหายของหิน ผลกระทบของขนาด ผลกระทบตามกาลเวลา พฤติกรรมแบบสเตรนฮาร์ดนิ่ง และสเตรนซอฟเทนนิ่ง กลไกการเกิดรอยแยกใน หิน การวัดและการตรวจวัดผลสภาพความเค้นและคุณสมบัติในภาคสนาม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้ทฤษฎีที่เกี่ยวกับกลศาสตร์หินชั้นสูง สามารถพัฒนาสูตรและสมการที่เกี่ยวข้องกับความเค้นและความเครียดใน 3 มิติ สามารถสอบเทียบสูตรและสมการโดยใช้ข้อมูลจากการทดสอบ สามารถ วิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณีได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538423 กลศาสตร์หินเกลือ**4(4-0-8)**

(Rock Salt Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 538319 กลศาสตร์หิน และ 538320 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

ทฤษฎีและแนวคิดในการอธิบายพฤติกรรมและคุณสมบัติของเกลือหินและวัสดุที่มีผลกระทบที่ขึ้นกับ เวลา ทฤษฎีอีลาสโตพลาสติก วิสโคอีลาสติก วิสโคพลาสติก พฤติกรรมเคลื่อนไหล และการจำลองด้วย ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างใต้ดินในหินเกลือ หรือโพแทช (เช่น เหมืองใต้ดิน โพรงกักเก็บน้ำเกลือ โพรงกักเก็บ และที่ทิ้งของเสีย)

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมและคุณสมบัติของเกลือหินและหินชนิดอื่นที่มี ผลกระทบที่ขึ้นกับเวลา สามารถจำลองพฤติกรรมของเกลือหินด้วยระเบียบวิธีเชิงตัวเลขโดยอาศัยข้อมูลจาก การทดสอบในห้องปฏิบัติการเพื่อนำมาใช้ออกแบบและวิเคราะห์โครงสร้างของเหมืองเกลือและเหมืองโพแทช ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

538424 ปัญหาเฉพาะเรื่อง 1**3 หน่วยกิต**

(Special Problem I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะเรื่องในงานวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาคำถามความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา ธรณีเทคนิค กลศาสตร์หินและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหรือวิจัยปัญหาเฉพาะด้านโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย และนำเสนอผลการศึกษาได้

538425 ปัญหาเฉพาะเรื่อง 2**3 หน่วยกิต**

(Special Problem II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะเรื่องในงานวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาคำถามความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา ธรณีเทคนิค กลศาสตร์หินและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหรือวิจัยปัญหาเฉพาะด้านโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย และนำเสนอผลการศึกษาได้

538426 หัวข้อศึกษาขั้นสูงในงานวิศวกรรมธรณี 1**3 หน่วยกิต**

(Advanced Topics in Geological Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและพัฒนาการใหม่ ๆ ทางด้านวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาคำถามความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา ธรณีเทคนิค กลศาสตร์หินและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจและพัฒนาการใหม่ ๆ ด้านวิศวกรรมธรณีโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย นำเสนอผลการศึกษาได้ และส่งรายงานผลการศึกษา

538427 หัวข้อศึกษาขั้นสูงในงานวิศวกรรมธรณี 2**3 หน่วยกิต**

(Advanced Topics in Geological Engineering II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและพัฒนาการใหม่ ๆ ทางด้านวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาองค์ความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา ธรณีเทคนิค กลศาสตร์หินและเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจและพัฒนาการใหม่ๆ ด้านวิศวกรรมธรณีโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย นำเสนอผลการศึกษาได้ และส่งรายงานผลการศึกษา

538428 โครงการศึกษาวิศวกรรมธรณี 1**3 หน่วยกิต**

(Geological Engineering Senior Project I)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาเฉพาะทางในงานวิศวกรรมธรณี การส่งเสริมให้มีแนวคิดใหม่ ๆ การศึกษางานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องมือทดลอง หรือออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้เฉพาะงาน การวางแผน การทำงาน การประเมินค่าใช้จ่าย และการกำหนดกรอบเวลาทำงาน และการนำเสนอโครงการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการส่งเสริมให้มีแนวคิดใหม่ ๆ การศึกษางานที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาสามารถวางแผนและเตรียมการนำเสนอโครงการได้

538429 โครงการศึกษาวิศวกรรมธรณี 2**3 หน่วยกิต**

(Geological Engineering Senior Project II)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เป็นโครงการศึกษาต่อเนื่อง จากวิชาโครงการศึกษาวิศวกรรมธรณี 1 การจัดหาข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลอง การดำเนินการศึกษาค้นคว้าวิจัย ทดลอง การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดหาข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าวิจัยและการนำเสนอโครงการได้

538430 ธรณีวิทยาชายฝั่งทะเล**4(4-0-8)**

(Coastal Geology)

วิชาบังคับก่อน : 538203 ธรณีวิทยา และ 538204 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

ภูมิสัณฐานและสภาพแวดล้อมบริเวณชายฝั่งทะเล ตะกอนและหินที่สะสมตามแนวชายฝั่งทะเล การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำทะเล อิทธิพลจากคลื่น พายุ และสภาพภูมิอากาศ การกร่อนของแนวชายฝั่ง และผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาจดจำภูมิสัณฐานบริเวณชายฝั่ง และอธิบายกระบวนการสะสมตัวของตะกอนและหินได้ อภิปรายถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดการกร่อนของชายฝั่งได้

538431 ธรณีวิทยาถ่านหิน**4(4-0-8)**

(Coal Geology)

วิชาบังคับก่อน : 538205 หินและแร่ และ 538206 ปฏิบัติการหินและแร่

การทับถมของถ่านหิน อายุและการปรากฏของถ่านหิน การจำแนก การเก็บตัวอย่างและการสำรวจ ถ่านหิน อุทกธรณีวิทยาของถ่านหิน การทำเหมืองถ่านหินและสิ่งแวดล้อม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาอธิบายกระบวนการทับถมของถ่านหิน บอกคุณสมบัติและจำแนกถ่านหินชนิดต่าง ๆ ได้ ระบุเทคนิคการสำรวจและเก็บตัวอย่างถ่านหิน อธิบายสภาพอุทกวิทยาของแหล่งถ่านหิน สามารถระบุแหล่งถ่านหินในประเทศไทยและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ สามารถอภิปรายเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมกับการทำเหมืองถ่านหิน

538432 การขุดเจาะปิโตรเลียมเชิงปฏิบัติการ**4(4-0-8)**

(Petroleum Drilling Practices)

วิชาบังคับก่อน : 538316 เทคโนโลยีปิโตรเลียมสำหรับวิศวกร

การวางแผนและออกแบบหลุมเจาะเบื้องต้น แผนและกิจกรรมการขุดเจาะ สภาพแวดล้อมบนแท่นขุดเจาะที่ปลอดภัยต่อสุขภาพ ปัจจัยการขุดเจาะและเครื่องมือบนแท่นขุดเจาะ การเจาะหลุมเอียงและการเจาะหลุมแนวราบ ของเหลวในการขุดเจาะ ท่อกรู การอัดซีเมนต์ ปัญหาของหลุมเจาะ การประเมินหลุมเจาะ การเตรียมหลุมเจาะเพื่อการผลิต และภาพรวมของกระบวนการขุดเจาะที่ซับซ้อน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษารู้การวางแผนและออกแบบโปรแกรมการขุดหลุมเจาะเบื้องต้น นักศึกษาสามารถฝึกฝนกิจกรรมการขุดเจาะปิโตรเลียมเชิงปฏิบัติการได้

538434 การเขียนรายงานสำหรับวิศวกรรมธรณี**2(2-0-4)**

(Report Writing for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค

เทคนิคการเขียนสำหรับวิศวกรรมธรณี รายงานปฏิบัติการ รายงานการสำรวจ การเขียนข้อเสนอโครงการ รายงานความก้าวหน้า การสร้างตารางและภาพกราฟฟิค

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถระบุเทคนิคการเขียนและสามารถเขียนรายงานปฏิบัติการ รายงานการสำรวจ การเขียนข้อเสนอโครงการ รายงานความก้าวหน้า และให้ความสำคัญกับการเขียนรายงานอย่างถูกต้อง มีจรรยาบรรณ

538435 เทคนิคการนำเสนอสำหรับวิศวกรรมธรณี**2(2-0-4)**

(Technical Presentation for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 538301 ธรณีเทคนิค

เทคนิคการนำเสนอสำหรับวิศวกรรมธรณี รูปแบบการนำเสนอ การเลือกหัวข้อและกรอบความคิด การเตรียมสื่อการนำเสนอ การนำเสนอแบบปากเปล่า การตั้งคำถาม-ตอบคำถาม การอภิปรายกลุ่ม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถระบุเทคนิคการนำเสนอ สามารถเลือกหัวข้อและกำหนดรูปแบบการนำเสนอที่เหมาะสมในแต่ละครั้ง สามารถเตรียมสื่อการนำเสนอที่น่าสนใจ สามารถนำเสนอปากเปล่า และเป็นผู้นำการอภิปรายกลุ่มได้

2.4.1 กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์ (นอกหลักสูตรวิศวกรรมธรณี)

106411 ภูมิสารสนเทศเบื้องต้น

4(4-0-8)

(Introduction to Geo-informatics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการพื้นฐานด้านเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศสำหรับวิศวกรรมธรณี ครอบคลุมความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (RS) ระบบหาพิกัดบนพื้นโลก (GPS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ข้อมูลเชิงพื้นที่ที่ได้มาอย่างไร เข้ารหัสอย่างไร มีวิธีการเน้นข้อมูลและการจัดการข้อมูล รวมถึงการแปลความหมายและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างไร ตัวอย่างการประยุกต์ข้อมูลภูมิสารสนเทศในด้านต่าง ๆ รวมถึงแสดงการใช้ซอฟต์แวร์ทำงานกับข้อมูลภูมิสารสนเทศ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับกฎพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีการสำรวจระยะไกล (RS) ระบบหาพิกัดบนพื้นโลก (GPS) และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถนำความรู้ไปใช้วิเคราะห์และนำเสนอข้อมูลทางด้านธรณีวิทยาที่ประยุกต์ใช้กับโครงการทางด้านวิศวกรรม

530321 ปฐพีกลศาสตร์

4(4-0-8)

(Soil Mechanics)

วิชาบังคับก่อน : 530211 กลศาสตร์วัสดุ 1

การกำเนิดดิน คุณสมบัติดินและการจำแนกดิน การบดอัด ความชื้นผ่านน้ำในดินและปัญหาการไหลซึม หลักการหน่วยแรงประสิทธิผลในมวลดิน การกระจายหน่วยแรง การอัดตัวของดิน กำลังต้านทานแรงเฉือนของดิน ทฤษฎีความดันดิน เสถียรภาพของลาดดิน กำลังรับแรงแบกทาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ทราบคุณสมบัติพื้นฐาน ความสัมพันธ์ต่างๆระหว่างคุณสมบัติพื้นฐาน และแนวคิดในการทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติพื้นฐานของดิน
2. สามารถจำแนกชนิดของดินตามมาตรฐานสากลได้
3. เข้าใจพฤติกรรมกรรมการไหลของน้ำในดินทั้งการไหลแบบคงตัว และไม่คงตัว
4. สามารถวิเคราะห์หน่วยแรงอย่างง่ายที่เกิดขึ้นในมวลดินได้ พร้อมทั้งเข้าใจพฤติกรรมกรรมการรับแรงเฉือน และการวิบัติภายใต้การรับแรงเฉือนของดินได้

530324 วิศวกรรมฐานราก**4(4-0-8)**

(Foundation Engineering)

วิชาบังคับก่อน: 530321 ภูมิศาสตร์

การสำรวจชั้นดิน กำลังรับแรงแบกทานของฐานราก การออกแบบฐานรากแผ่และฐานรากแพ การออกแบบฐานรากเสาเข็ม การวิเคราะห์การทรุดตัว เสถียรภาพของลาดดิน ปัญหาด้านความดันดิน โครงสร้างกันดินและเข็มพืด ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคการปรับปรุงดิน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. พิจารณาเจาะสำรวจดินและเลือกใช้พารามิเตอร์ในการออกแบบฐานราก กำแพงกันดิน และลาดดิน
2. ประยุกต์ใช้ภูมิศาสตร์และความรู้ทางวิศวกรรมโยธาในการออกแบบฐานรากสำหรับอาคารปกติ
3. ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นในกระบวนการออกแบบฐานราก ซึ่งรวมถึงความสามารถในการตั้งโจทย์ การคิดการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และสังเคราะห์ข้อมูลและทำงานร่วมกับงานด้านอื่นได้

534203 อุตสาหกรรมปิโตรเลียม**3(3-0-6)**

(Petroleum Industry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเทคนิคการสำรวจปิโตรเลียมด้วยวิธีการต่าง ๆ เทคนิคการเจาะหลุมสำรวจและหลุมผลิต ตลอดจนวิธีการนำขึ้นมาสู่ผิว วิธีการผลิตที่มีประสิทธิภาพ และเทคโนโลยีการ กัด การขนส่ง และการตลาดของน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ

ผลสัมฤทธิ์ผลการเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ในเทคนิคพื้นฐานของกระบวนการของการสำรวจ การเจาะสำรวจและผลิตปิโตรเลียม มีทักษะและความรู้ด้านเทคนิค วิธีการและอุปกรณ์ต่างๆ ของกระบวนการผลิต การกัด การขนส่ง การกักเก็บ และการตลาดของน้ำมันดิบและก๊าซธรรมชาติ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

534208 แร่วิทยา**4(3-3-9)**

(Mineralogy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การศึกษาความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาพลศาสตร์ การจำแนกชนิดของแร่ คุณสมบัติของแร่และประโยชน์ของแร่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาผู้จักคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของแร่ที่สำคัญ สามารถจำแนกชนิดแร่ตามคุณสมบัติดังกล่าว อีกทั้งสามารถใช้อุปกรณ์ทดสอบแร่ได้อย่างเหมาะสม สามารถสืบค้นข้อมูลแร่เพิ่มเติมด้วยตนเอง และมีจิตสำนึกที่ต่อสิ่งแวดล้อมโดยนำทรัพยากรแร่ธาตุมาใช้ได้อย่างปลอดภัย

534303 วิศวกรรมเจาะ**4(4-0-8)**

(Drilling Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 525204 กลศาสตร์ของไหล 1

กลศาสตร์ของการเจาะแบบโรตารี ระบบไฮดรอลิกส์ของแท่นเจาะ น้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะ และองค์ประกอบที่มีผลต่อการเจาะที่เหมาะสมที่สุด การทดสอบหลุมเจาะโดยผ่านก้านเจาะ เทคนิคการเจาะหลุมตรง หลุมเฉียง และหลุมแนวราบ การวางแผนบ่อเจาะ และการเจาะนอกชายฝั่งทะเล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ในกลศาสตร์ของการเจาะแบบโรตารี ระบบไฮดรอลิกส์ของแท่นเจาะ น้ำโคลนที่ใช้ในการเจาะ และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณ วิเคราะห์ องค์ประกอบที่มีผลต่อการเจาะที่เหมาะสมที่สุด การทดสอบหลุมเจาะโดยผ่านก้านเจาะ เทคนิคการเจาะหลุมตรง หลุมเฉียง และหลุมแนวราบ การวางแผนบ่อเจาะ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างทักษะทางวิชาชีพและทักษะทางสังคมตามความต้องการของตลาดแรงงาน

534304 ปฏิบัติการของไหลการเจาะ**1(0-3-3)**

(Drilling Fluid Laboratory)

วิชาเรียนร่วม : 534303 วิศวกรรมเจาะ

การทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของไหลที่ใช้ในการเจาะ และผลจากการเพิ่มสารเติมแต่งต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ในการทดลองเกี่ยวกับคุณสมบัติของไหลที่ใช้ในการเจาะ และผลจากการเพิ่มสารเติมแต่งต่าง ๆ และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณวิเคราะห์ เกี่ยวกับคุณสมบัติของไหลที่ใช้ในการเจาะ และผลจากการเพิ่มสารเติมแต่งต่าง ๆ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างทักษะทางวิชาชีพและทักษะทางสังคมตามความต้องการของตลาดแรงงาน

534308 วิศวกรรมการผลิตปิโตรเลียม 1**4(4-0-8)**

(Petroleum Production Engineering I)

วิชาบังคับก่อน : 534303 วิศวกรรมการเจาะ

การไหลผ่านท่อผลิต ท่อผิวดินของของไหลสถานะเดียว และของไหลหลายสถานะ การไหลผ่านโซ่ค
 พฤติกรรมการไหลเข้าหลุม ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับความดันไหลกันหลุม พฤติกรรมการไหลในท่อ
 ผลิต วิธีการช่วยผลิต โดยใช้ก๊าซยก การสูบแบบก้านชก การสูบโดยปั๊มหอยโข่ง การสูบโดยปั๊มไฮดรอลิก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ในการไหลผ่านท่อผลิต ท่อผิวดินของของไหลสถานะเดียว และของไหลหลาย
 สถานะ การไหลผ่านโซ่ค พฤติกรรมการไหลเข้าหลุม และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณ วิเคราะห์
 พฤติกรรมการไหลเข้าหลุม ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลกับความดันไหลกันหลุม พฤติกรรมการไหลใน
 ท่อผลิต วิธีการช่วยผลิตต่างๆ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เสริมสร้าง
 ทักษะทางวิชาชีพและทักษะทางสังคมตามความต้องการของตลาดแรงงาน

534309 การปฏิบัติการผลิต**3(3-0-6)**

(Production Operations)

วิชาบังคับก่อน : 534303 วิศวกรรมการเจาะ

วิธีการเตรียมหลุมผลิต อุปกรณ์เตรียมหลุมผลิตผิวดินและใต้ดิน การออกแบบท่อผลิตและท่อกรู การ
 อัปเดตซีเมนต์ แพคเกอร์ การยิงผนังท่อกรู เครื่องมือปากหลุมและอุปกรณ์ควบคุมการไหล แหล่งกักเก็บถูกทำลาย
 การซ่อมบำรุงหลุม การกระตุ้นการผลิตโดยใช้กรดกัดและทำให้หินแตก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้และสามารถประยุกต์ใช้วิธีการเตรียมหลุมผลิต อุปกรณ์เตรียมหลุมผลิตผิวดินและ
 ใต้ดิน การออกแบบท่อผลิตและท่อกรู การอัปเดตซีเมนต์ แพคเกอร์ การยิงผนังท่อกรู เครื่องมือปากหลุมและ
 อุปกรณ์ควบคุมการไหล แหล่งกักเก็บที่ถูกทำลาย การซ่อมบำรุงหลุม การกระตุ้นการผลิตโดยใช้กรดกัดและทำ
 ให้หินแตกในงานทางด้านปฏิบัติการผลิตทางปิโตรเลียม โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบต่อ
 สิ่งแวดล้อม และเศรษฐศาสตร์

534330 วิศวกรรมก๊าซธรรมชาติ**3(3-0-6)**

(Natural Gas Engineering)

วิชาบังคับก่อน : 534203 อุตสาหกรรมปิโตรเลียม

ส่วนประกอบและคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ วิธีการวัดและการเก็บตัวอย่าง การประเมินปริมาณสำรอง กระบวนการผลิต เทคนิคการขนส่ง และการอุปโภคก๊าซธรรมชาติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้ในส่วนประกอบและคุณสมบัติของก๊าซธรรมชาติ วิธีการวัดและการเก็บตัวอย่าง และสามารถนำข้อมูลมาใช้ในการคำนวณ วิเคราะห์ การประเมินปริมาณสำรอง กระบวนการผลิต เทคนิคการขนส่ง และการอุปโภคก๊าซธรรมชาติ โดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เสริมสร้างทักษะทางวิชาชีพและทักษะทางสังคมตามความต้องการของตลาดแรงงาน

3. หมวดวิชาสหกิจศึกษา**538495 เตรียมสหกิจศึกษา****1(1-0-2)**

(Pre-cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กร ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO 9000 และ ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงาน และการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

538496 สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนดและรายวิชาเตรียมสหกิจศึกษา

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

538497 สหกิจศึกษา 2

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education II)

วิชาบังคับก่อน : 538491 สหกิจศึกษา 1

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

538498 สหกิจศึกษา 3

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education III)

วิชาบังคับก่อน : 538492 สหกิจศึกษา 2

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้ว นักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์ในเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมมนาและสัมมนาสหกิจศึกษาหลังจากกลับจากสถานประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

หรือลงเรียนวิชาทดแทนสหกิจศึกษา

538499 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมธรณี

9 หน่วยกิต

(Geological Engineering Professional Project)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมธรณี โดยนักศึกษาจะต้องค้นคว้า ทำการวิจัย นำเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมธรณี โดยโครงการนั้นต้องเป็นการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ต้องมีการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษานำความรู้ทางด้านวิศวกรรมธรณีมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัย หรือพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม

1. General Education Courses

1.1 General Education Core Courses

202107 Use of Computer and Information 3(2-2-5)

Prerequisite : None

Introduction to computer and computer organization, operating systems and utility programs, application software, computer network systems and internet, computer system security and related legal issues, information and organization systems, information services for searching, report writing, citations and reference writing

Learning outcomes

Students are able to use skills necessary for using computers and information services to work effectively in the classroom and in daily situation.

202211 Thinking for Development 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Process of logical-analytical thinking, deductive and inductive logic for argument analysis, soundness of argument, conceptions in sufficiency economics for sustainable development, religions and ethics for development in quality of living

Learning outcomes

Students can evaluate and differentiate between forms of thinking and correct reasoning with sound argument and those that are incorrect and unsound for the applicability of critique of philosophies of development.

202212 Man and Culture 3(3-0-6)

Prerequisite : None

Social and cultural body of knowledge, evolution of arts and civilization and their social phenomena, being human and human community in a system of plural cultures, significance of arts/culture and wisdom for new generations

Learning outcomes

Students can apply the body of knowledge in social sciences for the analysis and academic debate on social problems. Students can demonstrate their civic consciousness by paying respect to cultural diversity as well as to humanity.

202213 Globalization**3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Comparative Studies on international relations both before and after the advent of globalization in terms of state/country status, international laws, international organizations both at the regional and global levels, international economics under the influence of powerful countries, emerging economic countries and multinational enterprises, development and its impact, civil society and globalization trends, as well as changing trends towards globalization in the 21st century

Learning outcomes

Students can be cognizant of the world's current situation, and give an analysis of international relations in the political and economic impact on their daily lives and on the enhancement of awareness of global citizenship.

1.2 English Courses**203101 English I****3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Developing students' ability for effective communication in social and academic settings, course content reflecting students' interests using integrated skills with primary emphasis on listening and speaking, improving communication and language learning strategies, and introducing autonomous learning using various resources

Learning outcomes

Students are able to use English to communicate effectively in the classroom and in daily situations. Their communication strategies and learning strategies have been developed. They are able to independently learn English from different resources.

203102 English II **3(3-0-6)****Prerequisite :** 203101 English I

Enhancing students' proficiency in social communication, developing students' ability to accomplish learning tasks, using integrated skills and task-based learning with emphasis on contemporary themes and current issues, reading semi-academic texts from a variety of authentic sources such as newspapers, magazines and online resources

Learning outcomes

Students are able to use English at a more advanced level to communicate in daily situations. Their communication strategies and learning strategies have been developed. They are able to integrate language skills and conduct task-based learning activities.

203203 English III **3(3-0-6)****Prerequisite :** 203102 English II

Course content dealing with science and technology for effective communication in an academic field of study, text-based activities involving integrated language skills with an emphasis on reading, exposure to both authentic and semi-authentic materials from both printed and audiovisual materials, as well as online resources

Learning outcomes

Students are able to use skills necessary for English reading comprehension and analytical reading. They have knowledge in structure and vocabulary and are able to apply this knowledge and reading skills in different contexts.

203204 English IV **3(3-0-6)****Prerequisite :** 203203 English III

Further enhancement of student's language learning skills and ability in science and technology content developed from English III; exposure to authentic language in science and technology from both printed and audiovisual materials, as well as on-line resources; focus on text-based tasks involving integrated skills with the emphasis on writing

Learning outcomes

Students are able to use skills necessary for academic reading within a science and technology based content and are able to integrate reading and writing skills.

203305 English V**3(3-0-6)****Prerequisite :** 203204 English IV

English needed for employment preparation, effective communication skills in the workplace, and career advancement, covering topics such as job search, resumes, employment letters and documents, job interviews, academic applications, some essential correspondence, reports, meetings, discussion, and short informal occasional speeches

Learning outcomes

Students are able to use English skills necessary for job applications. They are able to communicate effectively in the workplace and are able to independently learn from different resources.

1.3 General Mathematics and Social Science Courses**103113 Mathematics in Daily Life****3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Applications of basic mathematics in daily life problems such as problems related to graphs, area and volume, financial problems such as computing interests, annuities and taxes, resource allocation problems such as break-even point, finding the optimal value by graph and the simplex method, and other problems of interest

Learning outcomes

Students will be able to sketch the graphs of elementary functions, and extract information from graphs. They will be able to compute areas and volumes of various shapes. Furthermore, students will know how to compute simple and compound interest, annuities, taxes, and break-even points. Moreover, they will successfully solve simple practical linear programming problems.

104113 Man and Environment**3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Evolution of man, human populations and dynamics, physical and biological environments of human populations, present and future design for survival, natural resources and conservation, environmental problems, environmental planning and management, human resource management, ecotourism for sustainable development

Learning outcomes

Student will be able to understand evolution of earth and life, physical and biological environment, human population and environment problems, natural resources and conservation, environment planning and management for sustainable development.

105113 Man and Technology**3(3-0-6)****Prerequisite :** None

History, concepts and principles of physical science, energy and matter, importance of energy resources and energy crisis, atom, nuclear and nanotechnology, water management, gas and oil drilling, air pollution, satellite communication, geo-informatics and development, chemistry in everyday life, chemistry and advancement of science, impacts of science and technology on environment, economics, society and future of mankind

Learning outcomes

Students will be able to Explain concepts and principles of physical science, Classify the importance of energy resources and energy crisis, Explain the water management system, Explain the air pollution solutions, Relate satellite communication, geo-informatics to the development, Identify and explain the chemistry in everyday life, chemistry and advancement of science, Explain impacts of science and technology on environment, economics, society and future of mankind.

1.4 General Education Elective Courses

114100 Sport and Recreation

2(1-2-4)

Prerequisite : None

Introduction and Definition of Sport and Recreation Rules Culture Social Sports Principle for Exercise Leadership of Sport and Recreation Skill of Sports e.g. Sports team, Racket Sports, Aquatic Sports, Dance Sports, MuayThai, Fun run and Body conditioning

Learning outcomes

1. Recall laws of Sports. Identify and Consider kinds of Exercise. Describe how can exercise correctly, plan regular exercise and to exercise effective.
2. Explain how to practical steps of the sport, sports and recreation. Classify recreation and sports. Select appropriate sports for sports injury prevention.
3. Apply knowledge of the sport and exercise for life. Demonstrate of the basic sports.
4. Development program basic skill for the leadership. Explain body stretching before and after games.
5. Select the basic skill for the practice situation. The different between sports and exercise. Sport for all and sport competition. The skill situation for personal. Just for the sports. Plan the benefits of exercise.
6. The event groups can use sports as the activities.

202111 Thai for Communication

2(2-0-4)

Prerequisite : None

The Thai grammar, skill of using Thai in speaking, listening, reading, and writing, composition in Thai for communication and work presentation

Learning outcomes

Students can explain the importance of using Thai language for communication in daily life. And have the skills to use Thai language to communicate effectively on a daily basis.

202241 Law in Daily Life**2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Basic principle of law, hierarchy of law, population registry law, useful law in daily life e.g. law concerning person, property, legal act and contract, loan agreement, service contract, made-to-order contract, contract of sale, property rental contract, hire-purchase contract, suretyship agreement, mortgage contract, basic law of family and inheritance, consumer protection law, and basic law of intellectual property

Learning outcomes

Students can develop knowledge and understanding in the provisions of the law and the rationale behind them for living a life according to the rule of law.

202261 Religion for Life**2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Teachings from various religions on human living between private and work life, as well as living with others in society

Learning outcomes

Students can develop their understanding in and analysis of the religious and cultural diversity with its impact on the way of living. Students can demonstrate their respect to faith and worship aspects of religious mentality for living in multicultural society.

202262 Buddhadhamma**2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Essential dhammas from Theravada and Mahayana Buddhism for understanding the world, life, and the right path, e.g. the Highest Blessings, the Noble Truth, Dependent Origination, Law of Karma, Threefold Training, the Middle Way, Emptiness, and Emancipation

Learning outcomes

Students can develop their understanding in and the analysis of dhamma teachings from various sects of Buddhism for the appreciation in their value for living as well as for the applications of dhamma teachings for their daily practice as a Buddhist.

202291 Modern Management**2(2-0-4)****Prerequisite :** None

Components, importance and behavior of organization, external environment trends and effects, trends of modern organizations, process of organizational management for effectiveness and efficiency, planning, problem solving and decision making, organizing, leading, leadership and control

Learning outcomes

Students can describe the nature of the organization and trends of the external environment is likely to change it. Students can apply concepts of management, i.e. planning, organizing, leading and controlling.

202292 Technopreneur**2(2-0-4)****Prerequisite :** None

The study of entrepreneurship and technology business, analysis and feasibility studies of projects including simple business plan development e.g., business idea grooming for concept/ product value creation, research and development of product for commercialization, marketing analysis, organization analysis and management, production analysis, financial and tax analysis, business start-up and the development of technopreneur for sustainable growth

Learning outcomes

After completing the course, students are able to describe technology entrepreneurs' process of identifying and analyzing business opportunity, and their motivation to pursue the ideas.

202293 Social Entrepreneurship 2(2-0-4)**Prerequisite :** None

Concepts of Social Entrepreneurship and Social Enterprise, Social Challenge, National & Local Perspective, Design Thinking for Social Innovation, Social Business Model Canvas and Planning, Social Impact Assessment, Pre-Feasibility and Finance for Non-Financial Manager, Reflection and Discussion

Learning outcomes

Students can accurately explain the nature of social enterprise and social entrepreneurship. Students can analyze social problems and develop effective solutions as well as initial business model.

202324 Pluri-Cultural Thai Studies 2(2-0-4)**Prerequisite :** None

Knowledge management and understanding of the system of Thai society and culture, plurality in Thai economic and political development, significance of plural folk wisdom, concept of sufficiency economy in worldwide

Learning outcomes

Students can show their respect to and develop the explanation of the social and cultural plurality in Thai society. Students can analyze the social and cultural problems involving with country development and with themselves, as well as be aware of their citizenship related with living together in the plural society.

202354 Philosophy of Education and Working 2(2-0-4)**Prerequisite :** None

Philosophical perspectives on education and working, meaning of work and working, working as the end of education, the nature of study in educational institutions and work-learning from actual performance, education and further opportunity in occupation, working and well-being, working ethics

Learning outcomes

Student can develop their critical thinking on the relationship between education and working for their future preparation, e.g. how to apply the knowledge from studies to the realm of working, and what the public policy involving with the relationship is.

2. Major Course

2.1 Science and Mathematic Foundation Courses

102111 Fundamental Chemistry I

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Atomic theory and electronic structure of atoms, periodic properties of atoms, representative elements and transition metals, chemical bonding, stoichiometry, gases, liquids, solids, chemical equilibrium, general properties of acids and bases, chemical kinetics

Learning outcomes

Students will gain knowledge and understanding on each topic. It is expected that students will have sufficient basis for further study in the relevant subjects.

102112 Fundamental Chemistry Laboratory I

1(0-3-3)

Prerequisite : 102111 Fundamental Chemistry I or study concurrently

Experimental works in the laboratory which include the basic techniques in experimental chemistry, properties of gases and liquids, metallic models, chemical equilibrium, acid - base titrations, chemical kinetics and various types of chemical reactions

Learning outcomes

Students will gain knowledge and understanding about safety practice in laboratory. They are expected to have experimental skill on each topic. They will know how to record data, discuss and conclude the results. Moreover, they will have familiarity with materials, apparatus and equipment that they use in each class.

103101 Calculus I**4(4-0-8)****Prerequisite :** None

Limits, continuity, the derivative, applications of the derivative, inverse functions, the definite integral and the fundamental theorem of calculus

Learning outcomes

Students will have an understanding of the concepts of limit, continuity, the derivative and the definite integral of a function of a single variable. In particular, they will be able to compute limits of functions and the derivatives of various functions, and apply the product, quotient and chain rules of differentiation. Moreover, they will be able to compute limits of indeterminate forms applying l'Hopital's rule, and finally they will also be able to compute the indefinite and definite integrals of basic functions, including integration by substitution.

103102 Calculus II**4(4-0-8)****Prerequisite :** 103101 Calculus I

Techniques of integration (of functions of a single variable), numerical integration, sequences and series, vectors and geometry, vector valued functions, functions of several variables

Learning outcomes

Students will master the various integration techniques, including integration by parts, partial fractions and trigonometric substitution. They will be able to compute improper integrals, and to compute definite integrals numerically. They will be able to work with sequences, series and Taylor series. Moreover, students will develop facility in 3 dimensions, such as 3-dimensional vector geometry, lines and planes. They will be able to compute partial and directional derivatives, and find the local extrema of a function of two variables.

103105 Calculus III**4(4-0-8)****Prerequisite :** 103102 Calculus II

Multiple integration, vector calculus, first order ordinary differential equations, second order linear ordinary differential equations, power series method

Learning outcomes

Students will be able sketch surfaces in 3 dimensions. They will be able to work in the Cartesian, polar, cylindrical and spherical coordinate systems, and to integrate functions of two and three variables in these coordinate systems. Furthermore, they will be able to integrate vector valued functions and compute line integrals. Finally, students will have the skills to solve first order and linear second order differential equations.

105001 Elementary Physics**3(3-0-6)****Prerequisite :** 105001 Elementary Physics

This course is designed to prepare students with necessary background and skills before taking Physics I. The materials cover measurement and units, dimensional analysis, vector arithmetic, basic calculus, and basic concepts for force and motion

Learning outcomes

Students will be able to

1. Identify the units of basic physical quantities,
2. Apply vector arithmetic to decompose a vector and to obtain a resultant vector from two or more vectors,
3. Define displacement, velocity, and acceleration of an object moving in one dimension,
4. Recognize the relationship between net force and acceleration of an object, and apply basic calculus to obtain information about displacement, velocity, and acceleration of an object.

105101 Physics I**4(4-0-8)****Prerequisite : none**

Linear motion, circular motion, conservations of momentum, angular momentum, and energy, elasticity, simple harmonic motion, damped oscillation and resonance, wave propagation, sound wave, fluid dynamics, heat and thermodynamics, kinetic theory of gases

Learning outcomes

Students will be able to

1. Define and describe the following quantities, principles and relations: displacement velocity, acceleration, Newton laws' of motion, work, kinetic energy, potential energy, mechanical energy, momentum, moment of inertia, angular displacement, angular velocity, angular acceleration, angular momentum, torque, period and frequency of oscillation, wavelength and wave speed, intensity and intensity level of sound, pressure, buoyancy force, Pascal's principle, viscosity, flow rate, continuity equation, Bernoulli's principle, state equation of ideal gas, and laws of thermodynamics.
2. Calculate the physical quantities related to the motion in one, two and three dimensions of a particle or a rigid body,
3. Apply Newton laws' of motion to obtain acceleration, angular acceleration, or unknown forces,
4. Apply the work-energy theorem to calculate physical quantities related to motion,
5. Recognize the situations, where the mechanical energy or total momentum of a system is conserved,
6. Identify if an oscillation is underdamped, overdamped or critically damped,
7. Apply the continuity equation and Bernoulli's principle to calculate the speed and pressure of fluids,
8. Apply the equation of state to obtain state quantities of an ideal gas,
9. And implement the laws of thermodynamics to calculate the heat flowing in and out of an ideal gas that undergoes reversible processes.

105102 Physics II**4(4-0-8)****Prerequisites :** 105101 Physics I

Electric field and potential, electrical current and resistance, magnetic field and induction, superconductivity, light wave, waveguide for microwave, optical fiber and fiber-optic communication, atom, molecule, nucleus, quark, lepton and the big-bang theory

Learning outcomes

Students will be able:

1. To describe, in words, the various concepts in electromagnetism, in physical optics, and in quantum mechanics that come into play in particular situations;
2. To represent these electromagnetic, physical optic, and quantum mechanics phenomena mathematically in those situations;
3. To predict outcomes in other similar situations.

105191 Physics Laboratory I**1(0-3-3)****Prerequisites :** 105101 Physics I or study concurrently

Experiments in physics which relate to topics in Physics I. To gain experience in experimental physics, students must perform 8 experiments in topics of mechanics, wave and fluid dynamics

Learning outcomes

Students will be able:

1. To use various analog and digital devices to make corresponding measurement consistent with the content covered in class,
2. To estimate associated uncertainties of measuring devices,
3. To record and organize their observations in a laboratory notebook,
4. To perform data analysis.

105192 Physics Laboratory II**1(0-3-3)****Prerequisites :** 105191 Physics Laboratory I and 105102 Physics II or

105191 Physics I and enrolling with 105102 Physics II

Experiment in physics which relate to topics in Physics II. To gain experience in experimental physics, students must perform experiments in topics of optics, electronic circuits, photoelectric effect, and radioactivity

Learning outcomes

Students will be able:

1. To use various analog and digital devices to make corresponding measurement consistent with the content covered in class,
2. To estimate associated uncertainties of measuring devices,
3. To record and organize their observations in a laboratory notebook,
4. To perform data analysis.

2.2 Basic Engineering Courses**523101 Computer Programming I****2(1-3-5)****Prerequisite :** None

Computer concepts and components, hardware and software interaction, Electronic Data Processing (EDP) concepts, program design and development methodology, programming with C language, variable type declaration, expressions, control statements, programming practice

Learning outcomes

Students will understand the function of various components of a computer for both hardware and software. Students will be able to write program to receive and process data.

525101 Engineering Graphics I**2(1-3-5)****Prerequisite :** None

Practice to lettering, line and plane, geometric applications. Reading and drawing on orthographic projection, fundamental of dimensioning and tolerance, section view, standards and symbols. Practice to sketch by free-hand

Learning outcomes

After the course, the students should be able to:

1. Lettering with standard and symbols and sketching with free-hand
2. Reading and drawing of orthographic, isometric, pictorial, descriptive geometry and auxiliary projection, and section view
3. Specify the geometric dimensioning integration with basic tolerancing
4. Drawing the assembly.

525202 Thermodynamics I**4(4-0-8)****Prerequisite :** 105101 Physics I

Basic concepts. Thermodynamic properties, temperature, work and heat. First law. Second law, irreversibilities and entropy. Availability. Tables and charts of properties. Analyses of thermodynamic processes and cycles. Vapor and gas power cycles

Learning outcomes

This course provides basic concepts of Thermodynamics. Student will be able to describe the basic concepts of Thermodynamics. Student will be able to determine properties of pure substances at different states from property tables. Student will be able to apply the first law of thermodynamics to analyze energy conversion in closed and open systems. Student will be able to apply the second law of thermodynamics and the Carnot cycle to evaluate the thermal efficiency and coefficients of performance for heat engines, refrigerators, and heat pumps. Student will be able to calculate the entropy changes that takes place during processes.

525204 Fluid Mechanics I**4(4-0-8)****Prerequisite :** 103105 Calculus III

Properties of fluids, fluid statics, buoyancy and stability, integral and differential governing equations, Bernoulli's equation, analysis of various steady incompressible flows, dimensional analysis and similitude, flows in ducts, flows in open channels, flow measurements, pumps and turbines

Learning outcomes

After the course, the students should be able to:

1. Solve problems involving fluid properties
2. Calculate the magnitude and location of hydrostatic forces on surfaces
3. Analyze fluid systems using the governing equation, and formulate an appropriate fluid system model using the equations
4. Perform dimensional analysis for problems in fluid mechanics
5. Analyze various steady incompressible flows, and explain the physical relationship between the various parameters of the flows
6. Undertake basic design calculations of fluid engineering systems.

525206 Engineering Graphics II**2(1-3-5)****Prerequisite :** 525101 Engineering Graphics I

Principle of engineering drawing, descriptive geometry and auxiliary view, development, detail drawing, assembly drawing, welding drawing, fasteners drawing, piping drawing, electrical drawing, structural drawing, computer aided drawing in 2D and 3D

Learning outcomes

After the course, the students should be able to:

1. Use the computer to draw the descriptive geometry, auxiliary view, welding, and fasteners
2. Use the computer to draw the electrical and structural systems
3. Use the computer to generate the detail drawing and assembly drawing.

529292 Electrical Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite :** 105102 Physics II

General principles of electrical engineering: DC and AC circuits, magnetic circuits and transformers, electrical machines, electronic devices and circuits, logic gates and digital ICs, control systems

Learning outcomes

Students obtain a comprehensive learning and some analytical approach to DC, AC circuits, electrical machines, electronic devices, logic gates and control systems.

530201 Engineering Statics**4(4-0-8)****Prerequisite :** 105101 Physics I

Force systems, Resultant forces and moments, Equilibrium, Friction, Virtual work, Stability, Introduction to dynamics

Learning outcomes

1. Transfer knowledge of basic physics and mathematics in applying on equilibrium of bodies.
2. Able to separate particle or rigid body away from their environment in order to draw a free body diagram and then it can be solved by equilibrium equations.
3. Able to apply the equilibrium condition to analysis internal force of structure member.
4. Develop self-learning, recording, researching and together with self-experiences for self-independent learning.

530211 Mechanics of Materials I**4(4-0-8)****Prerequisite :** 530201 Engineering Statics

Forces and stresses, Stress-strain relations, Stresses in beams, Shear diagram and moment diagram, Deflection of beams, Torsion, Buckling of columns, Mohr's circle and combined stresses, Failure criteria

Learning outcomes

1. Be able to interpret and apply the stress-strain relationship and other relevant properties of materials, and the concept of factor of safety.
2. Be able to determine and understand various type of stresses cause by loads, and perform stress analysis of the combined stresses.
3. Be able to determine and understand the deformations cause by loads, and use concept of stress and strength to design simple member.

531101 Engineering Materials**4(4-0-8)****Prerequisite :** None

Classification of engineering materials; Relationships between structure, properties, processing and applications of engineering materials such as metals, ceramics, polymers and composites; Crystallographic structure of metals; Macro- and microstructural examinations; Mechanical properties and mechanical testing; Phase equilibrium diagrams and their interpretations; Metal processing; Heat treatment of metals; Corrosion in metals and protection; Structure and properties of ceramic materials; Conventional and advanced ceramics; Ceramic processing and engineering applications of ceramics; Polymers in daily life; Polymer blends; Polymer composites; Polymeric materials in engineering applications; Structures of polymers; Polymer synthesis; Basic properties of polymers. Polymer processing; Plastic degradations; Materials for engineering application; Materials innovation

Learning outcomes

Students are able to categorize engineering materials, explain basic properties, test-analysis methods, and their interpretations. Students are able to relate structure, property, processing, and property improvement of engineering materials. Students are capable of selecting appropriate materials for the desired basic engineering applications. Students are able to gain the concept of materials innovation for engineering applications.

538209 Computer Programming for Geological Engineering**2(1-3-5)****Prerequisite :** 523100 Computer Programming

MATLAB programming, defining functions, calling functions and passing parameters, array, matrix and data file

Learning outcomes

This course provides a comprehensive understanding of fundamental programming for engineering. Students will be able to program using loops, define functions, call functions and passing function parameters. Students will be able to use arrays in programs, define and use matrix as data structure. In addition, Students will be able to read and write data files. Both in theory and practice, they will be able to apply programming to analyze and solve engineering problems.

2.3 Major Engineering Courses**530251 Surveying****4(4-0-8)****Prerequisite :** None

Introduction to surveying work, basic field works, leveling, principles and application of theodolite, distance and direction measurement, errors in surveying, acceptable error, data correction, triangulation, precise determination of azimuth, precise traverse plane coordinate system, precise leveling, topographic survey and map plotting, area and volumes

Learning outcomes

1. Students understand fundamental principles and techniques of levelling, traversing and co-ordinate calculations.
2. Students are able to assess the likely errors that may occur during observations, and of methods to eliminate or minimize such errors.
3. Students recognize the role of professional surveyors, and modern developments in surveying.
4. Students gain the knowledge of construction surveying principles and competence in the application of basic construction surveying techniques.

530252 Surveying Laboratory**1(0-3-0)****Corequisite :** 530251 Surveying

Surveying field notes, measurement of distance by pacing, measurement of distance by taping, two-peg test & differential leveling, profile and cross section leveling, measurement of horizontal and vertical angles by theodolite, traversing by theodolite, topographic mapping, detailing by stadia

Learning outcomes

1. Students understand the basic principles and concepts of surveying.
2. Students are able to use surveying instruments and apply the essential theory and principles of surveying in construction contexts.
3. Students are able to work with others and contribute in a constructive manner to group and team activities.

538203 Physical Geology**4(4-0-8)****Prerequisite :** None

The universe and the earth, surface features of the earth's crust and geological processes, deformation of the earth's crust, rock structures, geologic maps and cross sections, field techniques in geological mapping, collection of field specimens, well logging and drill core, preparation of geological maps and reports

Learning outcomes

The students can describe the earth's crust and surface features, the rock structures and the geological processes. They recognize components of geologic maps and cross sections. They can list steps of geological mapping and outline principles of rock sampling, core collecting and well logging. They are able to construct geologic map and prepare geologic reports.

538204 Physical Geology Laboratory**1(0-3-0)****Prerequisite :** 538203 Physical Geology or study concurrently

Physical properties of minerals, physical properties of rocks, geologic structures, map and coordinate system, geologic map and geologic cross section

Learning outcomes

The students observe and memorize important physical properties of minerals and rocks. They can identify common minerals, rock names and explain characters of igneous, sedimentary and metamorphic rocks. They can choose an appropriate coordinate system to locate the positions on a map. They can read and interpret geologic structures from geologic map and geologic cross section.

538205 Rocks and Minerals**3(3-0-6)****Prerequisite :** 538203 Physical Geology and 538204 Physical Geology Laboratory

Principles of crystallography, physical properties of minerals, crystal chemistry, mineral classification, mineral analysis, mineral formation, processes of formation and classification of igneous, sedimentary and metamorphic rocks

Learning outcomes

The students memorize crystal structures and systems. They can indicate important physical and chemical properties of minerals. They can also explain principles of mineral classification and mineral analysis. They can outline formations of minerals and rocks. They can define and apply criteria of rock classification.

538206 Rocks and Minerals Laboratory**1(0-3-0)****Prerequisite :** 538205 Rocks and Minerals or study concurrently

Crystal symmetry and crystal systems, descriptive mineralogy of non-silicate and silicate minerals, mineral identification by polarized microscope, descriptive and petrographic properties of igneous, sedimentary and metamorphic rocks

Learning outcomes

The students are able to demonstrate symmetry operation. They can identify and remember silicate and non-silicate minerals. They can use a polarized light microscope to identify some common minerals. They can identify, indicate rock names and character of igneous, sedimentary and metamorphic rocks.

538207 Structural Geomorphology**3(3-0-6)****Prerequisite :** 538203 Physical Geology and 538204 Physical Geology Laboratory

Landforms and processes of landform change, river, coast and karst, geologic structures, applications of geographic information system for geoengineering project, one excursion

Learning outcomes

The students are able to recognize landforms and geologic structures. They can define and explain processes of landform change in a particular area. They can apply geographic information system to construct maps for geoengineering purposes.

538208 Structural Geomorphology Laboratory**3(3-0-6)****Prerequisite :** 538207 Structural Geomorphology or study concurrently

Landforms on topographic maps and aerial photographs, geologic structures on geologic maps, orthographic projection, stereographic projection, geographic data management, constructing maps by using GIS program

Learning outcomes

The students are able to define landforms appeared on topographic maps and aerial photographs. They can identify geologic structures on geologic maps. They can analyze geologic structures by techniques of orthographic and stereographic projections. They can apply GIS to manage geologic data and construct maps.

538301 Geotechniques**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538203 Physical Geology and 538204 Physical Geology and 530211 Mechanics of Materials I

Engineering properties of soil and rocks, soil and rock measurements and classification, stress-strain analysis, failure criteria, stability analysis, geotechnical application to soil and rock excavations

Learning outcomes

The students know the behavior and basic mechanical properties and of soil and rock. They know how to measure and classify of soil and rock. They can analyze two-dimensional (2D) stress and strain. They can calculate the strength criteria parameters. They have a basic skill and knowledge to conduct stability analysis of the engineering works relevance to geological engineering.

538302 Geotechniques Laboratory**1(0-3-0)****Prerequisite :** 538301 Geotechniques or study concurrently

Laboratory works which include the practices of basic soil investigation, soil engineering classification and soil mechanical properties testing

Learning outcomes

The students know methods and pose a basic skill of soil investigation. They can perform the basic laboratory tests on soil. They can find out the information and knowledge of the updated technology for lifelong learning. They have a public consciousness to use and look after the laboratory tools and maintaining laboratory cleanliness.

538304 Groundwater Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite :** 525204 Fluid Mechanics I

Hydrologic cycle, groundwater geology, Bernoulli's equation, Darcy's law, flow net construction, laboratory and in-situ measurements, effects of groundwater on engineering structures

Learning outcomes

The students know the hydrologic cycle and groundwater geology. They know the theories and concepts of Bernoulli's equation and Darcy's law to understand the groundwater flow system. They know the principles and how to measure the hydraulic conductivity both in laboratory and field methods. They can create the flownet and used to calculate the induced pressure on engineering structures and its stability. They know the impact of groundwater on engineering structures and assess the severity of its impact. They can identify how to prevent and mitigate the impact of groundwater.

538305 Environmental Geomechanics**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538301 Geotechniques and 538302 Geotechniques Laboratory

Environmental impact assessment from mining and geological engineering projects, surface subsidence, landslide, mine waste, groundwater movement, groundwater contamination, and vibration from blasting

Learning outcomes

The students can explain processes of environmental impact assessment in Thailand and define environmental topics which may occur from mining and geoenvironmental projects. They can review reports or relevant document to find appropriate methods for resolving or giving opinions about environmental problems.

538306 Mineral and Energy Resources**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538203 Physical Geology and 538204 Physical Geology Laboratory

Geology and stratigraphy of Thailand, formation and deposition of ores and minerals, mineral and energy resources of Thailand, alternative energy resources

Learning outcomes

The students are able to memorize geology of Thailand. They can explain stratigraphy, formation and deposition of ores and minerals, mineral and energy resources especially of in the northeastern Thailand. They can define type of alternative energy resources and indicate limitation of each type.

538307 Geological Engineering Excursion**2 Credits****Prerequisite :** 538301 Geotechniques and 538302 Geotechniques Laboratory

Field excursion and observation of geological engineering projects

Learning outcomes

The students know how to classify rock and rock mass as applied to the geological engineering projects. The students will be able to use geologic compass and locate position on topographic map. They can apply the examples of collected information to design geological engineering structures while considering the morals, ethics and environmental impacts.

538310 Mine Economics**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538205 Rocks and Minerals and 538206 Rocks and Minerals Laboratory

Concepts of demand and supply as applied to mining industry, cost estimation for mining operating, investment decision techniques, mineral property valuation, risk analysis techniques, optimizing mine development and production, mine organization and mine financing

Learning outcomes

The students know concepts of demand and supply as applied to mining industry. They can apply the knowledge of decision techniques and risk analysis to plan and optimize mine development, while considering the morals and ethics.

538319 Rock Mechanics**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538301 Geotechniques and 538302 Geotechniques Laboratory

Stress analysis, strain analysis, friction of rock joints, mechanical rock properties and behavior, deformation and failure of rocks, linear elasticity, laboratory rock mechanics testing, rock mass, in-situ tests and measurements, introductory rock engineering, numerical simulations

Learning outcomes

The students know the mechanical properties and behavior of rock mass. They can calculate stress and strain, classify and evaluate the stability in rock mass while considering the morals, ethics, environmental impacts engineering economics.

538320 Rock Mechanics Laboratory**1(0-3-0)****Prerequisite :** 538319 Rock Mechanics or study concurrently

Laboratory works which include the practices of sample collection and preparation, uniaxial and triaxial compression test, Brazilian tension test, direct shear test, point load strength index test, slake durability index test and wave velocity and dynamics properties test

Learning outcomes

The students know method to prepare rock samples for laboratory testing. They can use the test apparatus and perform the testing according to international standards. They are capable of analysis data from these testing, calculate mechanical properties of rock samples and writing report while considering the morals, ethics, environmental impact and economics.

538324 Mineral Processing for Geological Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** 538205 Rocks and Minerals

Physical methods of mineral processing. Fundamental of mineral processing including sampling comminution and liberation, screening, classification, size determination, gravity concentration, magnetic and electrostatic separation. Chemical analysis of mineral. Flotation. Construction of flow sheets for mineral processing plants. Case studies of analysis of mineral processing for metallic and non-metallic minerals

Learning outcomes

This course enables a profound understanding of fundamental of mineral processing including sampling comminution and liberation, screening, classification, size determination. The principles of chemical analysis of mineral will be understood. Students are able to give reasonable selection of mineral processing for a specific application while considering the environmental impacts.

538416 Surface Mining and Mine Design**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

Exploration, evaluation and development of mineral deposits, classification and application of various surface mining methods, earth and rock excavations, drilling and blasting techniques, environmental protection, mine welfare and safety

Learning outcomes

The students know how to perform the site investigation, collect the geological data, evaluation and development of mineral deposits. They can classify and select the suitable surface mining methods for such mineral deposit. They know modes of slope failure and can be design and analyze the mechanical stability of slope. They know and propose the slope stabilization methods. They know the basic drilling and blasting techniques for surface mining while considering environmental impacts, mine health and safety and economics. They can identify how to prevent and mitigate the environmental impact from surface mining methods.

538417 Underground Mining and Mine Design**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

Underground exploration and evaluation, classification and application of various underground mining methods, drilling and blasting technique for underground excavation, introduction to underground support, ventilation, drainage and illumination, applications of subsidence and ground control, underground mine welfare and safety

Learning outcomes

The students know how to perform the site investigation, collect the geological data, evaluation and development of mineral deposits. They can classify and select the suitable underground mining methods for such mineral deposit. They know the basic of drilling and blasting, supporting techniques, mine ventilation, drainage and illumination for underground mining while considering environmental impacts, mine health and safety and economics. They can identify how to prevent and mitigate the impact of underground mining processes to environmental.

538418 Geological Engineering Projects**4(1-9-11)****Prerequisite :** Consent of the School

Field work in geological engineering, development of geologic map and cross section, compilations and evaluation of geologic data for engineering structure, design of geological engineering structure, oral presentation of design work

Learning outcomes

The students know how to investigate and collect geologic data as applied to the geological engineering projects. The students will be able to compile, evaluate and design the geological engineering structure while considering the environmental impacts, health and safety. The students can present, answer the questions and lead a group discussions in both of Thai and English.

538433 Surface Mining and Mine Design Laboratory 1(0-3-0)

Prerequisite : 538416 Surface Mining and Mine Design or study concurrently

Laboratory works which include the practices of the rock mass classifications, stereographic projection for rock slope stability analyses, direct shear test, rock bolt pull out test and physical model test for rock slope stability

Learning outcomes

The students can use the stereographic projection and basic computational methods to classify and analyze the rock slope stability. They can perform the joint shear strength test and determine the joint shear parameters. They know how to perform the rock bolt pull out test. They know and understanding the slope failure mechanism by performing the physical model.

538434 Underground Mining and Mine Design Laboratory 1(0-3-0)

Prerequisite : 538417 Underground Mining and Mine Design or study concurrently

Laboratory works which include the practices of the rock mass classifications, stress distribution around the excavation, in-situ testing and measurements, stereographic projection for structural controlled failure analyses in underground excavation and the surface subsidence measurement

Learning outcomes

The students can classify the rock mass from core samples which obtaining from drilling hole. They know how to measure the stress in rock mass. They can be used the stereographic projection and basic computational methods to analyze the stability of underground opening as affected by structural geology and excavation direction. They can determine the subsidence components and can be assessed their impact to engineering structure and natural resources. They know and understanding the underground failure mechanism as affected by structural geology using the physical model.

2.4 Engineering Elective Courses

538311 Dam and Reservoir 4(4-0-8)

Prerequisite : 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

Site investigation, data collection and design of dams and reservoir with a main emphasis on embankment dam, calculation of seepage and uplift, analysis of the stability of rock foundation and abutment, and one field trip

Learning outcomes

The students know how to perform dam site investigation and collect geological data. They can apply the collect information to design dam and reservoir while considering the morals, ethics and environmental impacts. They can analyze the mechanical stability of dam foundation and relevant construction components.

538312 Design of Foundations on Rock 4(4-0-8)

Prerequisite : 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

Applications of rock mechanics principles to the design and analysis of foundation of engineering structures in rock mass, a minimum of one site tour is included

Learning outcomes

The students know theories of design of foundations on rock. They can apply the principles of rock mechanics to design and analyze the foundation of engineering structures in rock mass, while considering the morals, ethics and environmental impacts.

538313 Introductory Mining Engineering 3(3-0-6)

Prerequisite : 538301 Geotechniques and 538302 Geotechniques Laboratory

Methods and current practices used in the surface and underground mining industry, a minimum of one site tour or excursion is included

Learning outcomes

The students know methods and procedure of the surface and underground mining. They can apply the knowledge of geotechniques, rock mechanics, geology and updated technology to design and analyze the surface and underground mines, while considering the morals, ethics, environmental impacts and engineering economics.

538314 Rock Mechanics for Civil Engineers**4(4-0-8)****Prerequisite :** 530321 Soil Mechanics

Rock and rock mass classification systems, stress and strain analysis, failure criteria, rock slope stability, tunnels in rock and foundations on rock

Learning outcomes

The students know how to classify rock and rock mass as applied to the civil engineering works. They can analyze stress and strain in rock mass and develop strength criteria from laboratory testing data. They have skill and knowledge to conduct stability analysis of rock slope, tunnels, and rock foundations. They recognize relevant morals, ethics, environmental impacts and engineering economics.

538315 Rock Mechanics for Petroleum Engineers**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538301 Geotechniques and 538302 Geotechniques Laboratory

Basic mechanical properties and behavior of rocks, rock mass classification, stress and strain analysis, failure criteria, effects of fluid pore pressure, borehole stability, hydrofrac, oil and gas storage in caverns, and drilling mechanics

Learning outcomes

The students know the mechanical properties and behavior of rock mass. They can effectively classify rock mass, analyze stress and strain in rock mass and develop strength criteria. They know how to evaluate fluid pressure and stability of exploratory wells. They can exploit petroleum resources effectively while considering the morals, ethics, environmental impacts and petroleum economics.

538316 Petroleum Technology for Engineers**4(4-0-8)****Prerequisite:** 525204 Fluid Mechanics I and 530211 Mechanics of Materials I

An introduction to the various aspects of petroleum industry for engineers including equipment, systems, instrumentation, operations, and the various scientific principles. Addresses a variety of petroleum technologies: exploration, drilling, production, transportation, marketing, and chemical processing industries

Learning outcomes

The students know the components and procedure of various aspects of petroleum industry for engineers. knowledge about petroleum technologies while considering the morals, ethics, environmental impacts and petroleum economics.

538317 Geophysics**3(3-0-6)****Prerequisite :** 538301 Geotechniques and 538302 Geotechniques Laboratory

The principles and limitations of geophysical exploration method, seismic refraction survey, seismic reflection survey, electrical survey, gravity survey, magnetic surveying, geophysical exploration in construction site survey

Learning outcomes

The students know methods of geophysics investigation. They can apply the knowledge of physics and geology to interpret underground structures, while considering the morals, ethics, environmental impact and engineering economics.

538318 Geophysics Laboratory**1(0-3-0)****Prerequisite :** 538317 Geophysics or study concurrently

Laboratory works which include the practices of seismic refraction surveying, seismic reflection survey, electrical survey, gravity survey, magnetic survey, geophysical exploration in construction site survey

Learning outcomes

The students know how to use geophysical equipment for investigation and collection of geophysical data. They can plan site operation to require the objective of any geophysical investigation. They recognize relevant morals, ethics, environmental impacts and patience.

538321 Geological Field Methods**2(2-0-4)****Prerequisite :** 538203 Physical Geology and 538204 Physical Geology Laboratory

Methods of field geological study, identification of rocks and geologic structures, rock description, rock sampling, measuring bedding attitude and geologic structures, collecting field data, preparing report and construct geologic map

Learning outcomes

The students can indicate objectives of geological investigation. They can recognize geologic structures. They can identify, describe and collect rock samples. They are able to plan the geological investigation and use geologic equipment to collect data. They can prepare reports and construct geologic maps.

538322 Rock Salt Geology**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538205 Rocks and Minerals and 538206 Rocks and Minerals Laboratory

Ideas of rock salt deposition, identification of rock salt minerals, rock salt tectonics, rock salt and environmental impacts, one day excursion

Learning outcomes

The students can explain ideas of rock salt deposition. They can identify minerals from rock salt deposits. They remember characteristics of rock salt minerals and rock salt deposit in northeastern Thailand. They recognize salt tectonics and environmental impacts.

538323 Paleontology for Geologic Investigation**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538205 Rocks and Minerals and 538206 Rocks and Minerals Laboratory

Origin and evolution of life, fossil classification and identification, depositional environment of sedimentary rock, techniques of geological investigation with uses of fossils, stratigraphy and index fossils of Thailand

Learning outcomes

The students can identify fossils of a particular depositional environment. They can explain how to use fossils as tool in geological investigation. They can indicate index fossils of each period.

538419 Mine Planning and Design**4(4-0-8)**

Prerequisite : 538416 Surface Mining and Mine Design and 538417 Underground Mining and Mine Design

Concepts of mine planning and design, selection of heavy equipment, application of relevant knowledge in mining on mine design, mine management, quality control and maintenance, computer application and simulation in mine design

Learning outcomes

The students know concepts of mine planning and design. They can apply the knowledge of mine design, mine management, quality control and maintenance to plan and design the surface and underground mines, while considering the morals, ethics, environmental impacts and engineering economics.

538420 Salt Mining Technology**4(4-0-8)**

Prerequisite : 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

Principles of mining systems for thin and thick deposits, design considerations of mine structures, stability evaluation, stress analysis, and access and mine development

Learning outcomes

The students know the principles of mining systems and salt production process while considering environmental impacts and economics. They can be compared the advantage and disadvantage of conventional natural brine pumping and solution mining methods. They know how to develop the access and mine development. They can determine the stress and analyze the stability of salt opening. They can find out the information and knowledge of the updated technology in salt mining.

538421 Waste Disposal in Rock**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

Analysis and review of technical problems surrounding the shallow and deep geologic disposal with special emphasis on hazardous solid and liquid waste; methods of investigation of new waste disposal sites; analysis of contaminate in the ground, design of contaminate and monitoring systems, case histories of field performance, and current reach finding

Learning outcomes

The students know the components and procedure to dispose waste in rock mass. They can investigate the suitable sites for the waste disposal. They have knowledge about analysis and design of waste repository in terms of geological engineering. They recognize the relevant morals, ethics and environmental impacts.

538422 Advanced Rock Mechanics**4(3-3-9)****Prerequisite :** 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

Constitutional theories of rock mechanics and rock engineering; the derivation, applications and limitation of theories; three-dimensional stress, infinitesimal strain, rock friction, scale effect and time-dependent effect; strain-hardening and strain softening behavior; fracture mechanics, field measurements and monitoring of stress and properties

Learning outcomes

The students know theories of advanced rock mechanics. They can derive mathematical relations and governing equations that relate to stress and strains in three-dimension. They are capable of calibrating these equations from laboratory test results, analyzing and designing geo-engineering structures effectively while considering the morals, ethics, environmental impacts and petroleum economics.

538423 Rock Salt Mechanics**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538319 Rock Mechanics and 538320 Rock Mechanics Laboratory

The theories and concepts used to describe the rheological behavior and properties of rock salt and other time-dependent material; elastic-plastic theories, visco-elastic, visco-plastic, creep behavior and numerical simulation in creeping media. Main emphases are placed on the design and analysis of underground structure (i.e., mine opening, brine caverns, storage caverns, and waste disposal) in salt and potash formations

Learning outcomes

The students know theories and concepts of time-dependent properties and behavior of rock salt and associated rocks. They can simulate salt behavior using numerical analyses and laboratory test data and subsequently apply to the design and stability analysis of salt and potash mines effectively. They consider the morals, ethics, environmental impacts and engineering economics in their works.

538424 Special Problem I**3 Credits****Prerequisite :** Consent of the School

Study or research in specific problem of Geological Engineering

Learning outcomes

The students can find out the information and knowledge of the updated technology in geological engineering works. They can apply the knowledge of geology, geotechniques, rock mechanics and updated technology to study or research of specific problem in geological engineering, while considering the morals, ethics, environmental impacts and economics. They can give the discussions and conclusion then present the results of the study.

538425 Special Problem II**3 Credits****Prerequisite :** Consent of the School

Study or research in specific problem of Geological Engineering

Learning outcomes

The students can find out the information and knowledge of the updated technology in geological engineering works. They can apply the knowledge of geology, geotechniques, rock mechanics and updated technology to study or research of specific problem in geological engineering, while considering the morals, ethics, environmental impacts and economics. They can give the discussions and conclusion then present the results of the study.

538426 Advanced Topics in Geological Engineering I**3 Credits****Prerequisite :** Consent of the School

Study in active topic and new development of Geological Engineering

Learning outcomes

The students can find out the information and knowledge of the updated technology in geological engineering works. They can apply the knowledge of geology, geotechniques, rock mechanics and updated technology to study the active topic and new development in geological engineering, while considering the morals, ethics, environmental impacts and economics. They can give the discussions and conclusions, present the results of the study, and submit the report.

538427 Advanced Topics in Geological Engineering II**3 Credits****Prerequisite :** Consent of the School

Study in active topic and new development of Geological Engineering

Learning outcomes

The students can find out the information and knowledge of the updated technology in geological engineering works. They can apply the knowledge of geology, geotechniques, rock mechanics and updated technology to study the active topic and new development in geological engineering, while considering the morals, ethics, environmental impacts and economics. They can give the discussions and conclusions, present the results of the study, and submit the report.

538428 Geological Engineering Senior Project I**3 Credits****Prerequisite :** Consent of the School

Special study in Geological Engineering, sustention new concept, related field study, new designed instrument, design program for specific task, action planning, financial evaluation, setting time schedule and project proposal

Learning outcomes

The students know the procedure of sustention new concept, related field study. The students will be able to plan and prepare the project proposal.

538429 Geological Engineering Senior Project II**3 Credits****Prerequisite :** Consent of the School

Continuous study from senior project I, data collection instrumentation and experiment equipment, method of study research and experiment, report writing and presentation

Learning outcomes

The students know the procedure of data collection, instrumentation and experiment equipment. The students will be able to study research methodology and project presentation.

538430 Coastal Geology**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538203 Physical Geology and 538204 Physical Geology Laboratory

Geomorphology and environment of the coast, sediments and rocks deposited in coastal zone, sea level change, effects of wave, storm and weather, coastal erosion, human impacts on the coastal geology

Learning outcomes

The students recognize landforms of coastal area and can explain processes of sedimentation in coastal zone. They can discuss about factors that can cause coastal erosion.

538431 Coal Geology**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538205 Rocks and Minerals and 538206 Rocks and Minerals Laboratory

Depositional processes of coal, ages and occurrences, classification of coal, coal sampling, techniques of coal exploration, hydrogeology of coal, coal mining and environmental impacts

Learning outcomes

The students can explain depositional processes of coal. They can indicate physical and chemical properties and identify coal samples. They can indicate techniques of coal investigation and sampling, explain hydrogeology of the coal deposit. They can locate coal resources in Thailand and Southeast Asia. They are able to discuss about environmental impacts from coal mining.

538432 Petroleum Drilling Practices**4(4-0-8)****Prerequisite :** 538432 Petroleum Technology for Engineers

Basic well planning and design, execution of drilling programs and activities, health safety environment at the rig site, drilling parameters and related rig equipment, directional and horizontal drilling, drilling fluid, casing, cementing, wellbore problems, well evaluation, well completion and overview of drilling is complex operation

Learning outcomes

The students know how to plan and design execution of drilling programs. The students are able to practice petroleum drilling activities.

538434 Report Writing for Geological Engineering**2(2-0-4)****Prerequisite :** 538301 Geotechniques

Writing techniques for geoengineering including laboratory reports, investigation reports, project proposals, progress reports, constructing tables and graphics

Learning outcomes

The students can indicate writing techniques and they can write laboratory reports, investigation reports, project proposals, and progress reports. They prepare the best report with truth and morality.

538435 Technical Presentation for Geological Engineering**2(2-0-4)****Prerequisite :** 538301 Geotechniques

Technical presentation for geoengineering including types of presentation, topic selection and concept outlining, preparing presentation media, organizing oral presentation, and leading a group discussion

Learning outcomes

The students can outline techniques of presentation. They are able to choose a topic and type of presentation. They prepare a good media to present. They can conduct oral presentation and lead a group discussion.

2.4.1 Engineering Elective Courses (Other Course)

106411 Introduction to Geo-informatics

4(4-0-8)

Prerequisite : None

The course provides basic knowledge on geo-informatics for geological engineering which covers technology of Remote Sensing (RS), Global Positioning System (GPS), and Geo Information System (GIS); how spatial data are required, automated, and enhanced/manipulated, including interpreted and analyzed are discussed; examples of their applications are given; working on Geo-information using software is demonstrated

Learning outcomes

The students know the basic principles of Remote Sensing, Global Positioning System and Geo Information System. They can apply the knowledge to analyze and present geological data as applied to engineering projects.

530321 Soil Mechanics

4(4-0-8)

Prerequisite : 530211 Mechanics of Materials I

Soil formation, index properties and classification of soil, compaction, permeability of soil and seepage problems, principle of effective stresses within a soil mass, stress distribution, compressibility of soil, shear strength of soil, earth pressure theory, slope stability, bearing capacity

Learning outcomes

1. Understand the basic properties of soils, method of test to determine them, and relevant indexes.
2. Be able to classified soils according to standards system.
3. Understand steady state and unsteady state in soils.
4. Be able to analyze for stress in soil mass and understand behavior of soil under loading, strength of soil, and relationship between stress and strain.

530324 Foundation Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite :** 530321 Soil Mechanics

Subsurface investigation, bearing capacity of foundation, spread and mat foundation design, pile foundation design, settlement analysis, slope stability, earth pressure problems and retaining structures and sheet pile wall, elementary of soil improvement

Learning outcomes

1. Be able to make decision on soil investigation and selection of soil parameters for design of foundation, earth retaining structures, and earth slopes.
2. Be able to apply soil mechanics and related civil engineering knowledge on the common foundation.
3. Student can develop necessary skill in foundation design and be able to define problem, think and communicate effectively and synthesis for collaborating with other fields.

534203 Petroleum Industry**3(3-0-6)****Prerequisite :** None

Basic technique of petroleum exploration, exploration & production drilling, including to perform the well fluids flowing to the surface, production efficiency, distillation, transportation and marketing of crude oil and natural gas

Learning outcomes

The students know in basic technique of petroleum exploration, exploration & production drillings. They have skill and knowledge on techniques, methodology and instruments of production process, production efficiency, distillation, transportation and marketing of crude oil and natural gas. They recognize relevant morals, ethics, environmental impacts and engineering economics.

534208 Mineralogy**4(3-3-9)****Prerequisite :** None

Introduction to crystallography, classification, properties and uses of minerals

Learning outcomes

Students know the physical and chemical properties of the essential minerals and able to identify the mineral following these properties. Students are able to use tools properly for the testing of mineral properties and able to search for additional information for self-study. Students have awareness for the environment save in mineral exploitation.

534303 Drilling Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite :** 525204 Fluid Mechanics I

Rotary drilling mechanics, rotary drilling components and equipment, drilling hydraulics, drilling fluids, factors effecting rate of penetration, drill stem test, vertical drilling techniques, deviated and horizontal drilling, well planning and off shore drilling

Learning outcomes

The students know rotary drilling mechanics, rotary drilling components and equipment, drilling hydraulics, drilling fluids, and know how to calculate and analyze factors effecting rate of penetration, drill stem test, vertical drilling techniques, deviated and horizontal drilling, well planning and off shore drilling with morality, good recognition of environment protection, good professional skill development and market requirement.

534304 Drilling Fluid Laboratory**1(0-3-3)****Corequisite :** 534303 Drilling Engineering

Experiments on drilling fluid properties, and effects of additives

Learning outcomes

The students know Experiments on drilling fluid properties, and effects of additives, and know how to calculate and analyze on drilling fluid properties, and effects of additives, with morality, good recognition of environment protection, good professional skill development and market requirement.

534308 Petroleum Production Engineering I**4(4-0-8)****Prerequisite :** 534303 Drilling Engineering

Single and multiphase flow of fluid in production pipes, choke performance, inflow performance, productivity index and inflow performance relationship, flowing performance in tubing, artificial lift methods by gas lift, sucker rod pumping, electrical submersible pumps, hydraulic pumps

Learning outcomes

The students know multiphase flow of fluid in production pipes, choke performance, inflow performance, productivity index and inflow performance relationship, and know how to calculate and analyze flowing performance in tubing, artificial lift methods with morality, good recognition of environment protection, good professional skill development and market requirement.

534309 Production Operations**3(3-0-6)****Prerequisite :** 534303 Drilling Engineering

Well completion, subsurface and surface completion equipment, tubing design, casing design, cementing, packer, perforation, well head equipment and flow control equipment, formation damage, workover hydraulic, fracturing and acidizing

Learning outcomes

The students know and can apply well completion, subsurface and surface completion equipment, tubing design, casing design, cementing, packer, perforation, well head equipment and flow control equipment, formation damage, workover hydraulic, fracturing and acidizing in petroleum production operations while considering the morals, ethics, environmental impacts and economics.

534330 Natural Gas Engineering**3(3-0-6)****Prerequisite :** 534203 Petroleum Industry

Composition and properties of natural gas, gas measurement and sampling, gas reserve calculation, gas production & processing system, gas transportation techniques, gas utilization and consumption

Learning outcomes

The students know composition and properties of natural gas, gas measurement and sampling, and know how to calculate and analyze reserves, gas production & processing system, gas transportation techniques, gas utilization and consumption with morality, good recognition of environment protection, good professional skill development and market requirement.

3. Cooperative Education**538495 Pre-cooperative Education****1(1-0-2)****Prerequisite :** None

Principals and concepts relating to Cooperative Education; Process and steps of undertaking Cooperative Education; Protocols relating to Cooperative Education; Basic knowledge on and techniques for job application such as workplace selection, job application letter writing, job interviews and communication skills; Basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at workplace; Building up self-confidence; Entrepreneurial potential development; Occupational health and safety in workplace; Organizational culture, Quality management systems at workplace such as 5S, ISO 9000 and ISO 14000; Report writing and presentation techniques; Personality development

Learning outcomes

1. Students have a deep understanding of the concepts, principles, processes and procedures as well as relevant regulations of cooperative education.
2. Students have knowledge and basic skills to work in the enterprises.
3. Students have knowledge and skills in presentation and academic report writing.
4. Students have the basic skills in personality development to adapt themselves to work environment.

538496 Cooperative Education I**8 Credits****Prerequisite :** Courses specified by the School and 538490 Pre-cooperative Education

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail

Learning outcomes

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognise the need for, and engage in lifelong learning.

538497 Cooperative Education II**8 Credits****Prerequisite :** 534491 Cooperative Education I

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail

Learning outcomes

1. Apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognise the need for, and engage in lifelong learning.
9. Develop professional contacts.
10. Take initiative in a professional setting.

538498 Cooperative Education III**8 Credits****Prerequisite :** 538492 Cooperative Education II

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the School's specifications. Once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment, Evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will determine the assessment result of the student to be either pass or fail

Learning outcomes

1. Adaptively apply relevant engineering knowledge, skills, techniques, and tools in a work context.
2. Identify and analyse issues, and suggest practical and economical solutions in engineering problems.
3. Design a system, component, or process to meet desired needs.
4. Effectively communicate verbally and in writing.
5. Schedule a work plan and have the flexibility to respond to changing circumstances.
6. Establish good working relationships in a multi-disciplinary team.
7. Understand and apply professional and ethical responsibility.
8. Recognise the need for, and engage in lifelong learning.
9. Develop professional contacts.
10. Take initiative in a professional setting.

Or replaced by Profession Project

538499 Geological Engineering Professional Project

9 Credits

Prerequisite : Consent of the School

Project should be in research or development of the new knowledge in Geological Engineering. Final report and oral presentation exam are required

Learning outcomes

The students know how to apply geological engineering knowledge to perform research, or to develop new knowledge that are useful for the industry.