

ภาคผนวก ก
คำอธิบายรายวิชา



วิชาศึกษาทั่วไป

38 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

15 หน่วยกิต

IST20 1001 การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเลือกแหล่งสารสนเทศเพื่อการค้นคว้า การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการค้นคืนสารสนเทศ การรวบรวมและการประเมินคุณภาพสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การเขียนรายงานและการอ้างอิง ความปลอดภัย ผลกระทบ จริยธรรม คุณธรรม และกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งสารสนเทศที่หลากหลาย สามารถนำมาใช้เพื่อการศึกษาและพัฒนาความรู้ด้วยตนเองอย่างมีคุณภาพตลอดชีวิต
2. มีทักษะในการสังเคราะห์สื่อสารสนเทศแบบองค์รวม และใช้อย่างมีเหตุผลและมีความสร้างสรรค์
3. สามารถใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการค้นคืนสารสนเทศ เพื่อเข้าถึง รวบรวม วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสามารถประเมินทรัพยากรสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้การศึกษาและการทำงาน และการดำเนินชีวิตในสังคมความรู้

IST20 1002 การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อการเรียนรู้ (Use of Application Programs for Learning) 1(0-2-1)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ และการจัดการฐานข้อมูลอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์สำหรับการทำงานในชีวิตประจำวัน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าหาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง
2. พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการโปรแกรมคอมพิวเตอร์
3. ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการจัดการงานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ และการประมวลผลข้อมูลสำหรับการทำงานในชีวิตประจำวันได้

IST20 1003 ทักษะชีวิต (Life Skills) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การรู้จักและเข้าใจตนเองและผู้อื่น การคิดและวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล การคิดอย่างเป็นระบบ และการคิดแบบองค์รวม การตัดสินใจและแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การเรียนรู้ด้วยตนเองในบริบทของการ

เรียนรู้ตลอดชีวิต ความสมดุลระหว่างชีวิตและการทำงาน ความพอเพียงในการดำรงชีวิต การดูแลสุขภาพของตนเอง การจัดการอารมณ์ และความเครียด การแก้ไขปัญหาชีวิต

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนได้พัฒนาบุคลิกภาพเป็นผู้มีวินัยและมีนิสัยที่ใส่ใจต่อการเรียนรู้สรรพสิ่ง ทั้งที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตส่วนตนและการเปลี่ยนแปลงของสังคม
2. ผู้เรียนได้เพิ่มพูนทักษะของการเท่าทันข้อมูลข่าวสาร การพัฒนาการคิดของตนในการแยกแยะข้อมูลที่สมเหตุสมผลออกจากข้อมูลที่ไม่สมเหตุสมผล มีความเชื่อมั่นในตนเองด้วยหัวใจของการคิดที่มีตรรกวิทยาเป็นฐาน
3. ผู้เรียนได้เพิ่มพูนทักษะของการอ่านหรือการฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างสุภาพชนและมีวิจารณ์ญาณของการตัดสินความถูกต้องโดยปราศจากอคติ

IST20 1004 **ความเป็นพลเมืองและพลเมืองโลก** 3(3-0-6)
(Citizenship and Global Citizens)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

คุณลักษณะสำคัญของพลเมือง บทบาทของพลเมืองไทยและพลเมืองโลก แนวคิดสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างประเทศ องค์การระหว่างประเทศ ผลกระทบข้ามพรมแดน การวิเคราะห์และถอดบทเรียนของเหตุการณ์ระหว่างประเทศ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายและแยกแยะคุณลักษณะสำคัญของพลเมือง 3 แบบที่ขับเคลื่อนระบอบประชาธิปไตย
2. วิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางสังคมและปัญหาสังคมได้ทั้งในระดับเชิงโครงสร้างและเชิงปัจเจกบุคคล
3. ให้คุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของความหลากหลายทางอัตลักษณ์ วัฒนธรรมและวิถีชีวิต
4. ถอดบทเรียนเกี่ยวกับสถานการณ์โลกเพื่อเข้าใจสถานการณ์และบริบททางสังคมอันหลากหลาย แตกต่างและตระหนักถึงบทบาทของตนเองในการเป็นส่วนหนึ่งเพื่อสร้างความเป็นธรรมในสังคมหรือการพัฒนาตนเองในการเป็นพลเมืองโลก
5. สามารถค้นคว้าศึกษาและทำงานเป็นทีมด้วยวิธีการสื่อสารอย่างสุภาพชนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองและฝึกฝนเรียนรู้ในการต่อรอง เจรจากับสมาชิกกลุ่มหรือผู้อื่นเพื่อประสิทธิภาพของการทำงาน

IST20 2001 **มนุษย์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
(Man, Society and Environment)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ลักษณะพื้นฐานของความเป็นมนุษย์ ความหลากหลายทางวัฒนธรรม การจัดระเบียบทางสังคม ระบบนิเวศ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การนำทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ประโยชน์ การพัฒนาอย่างยั่งยืน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความเข้าใจต่อลักษณะพื้นฐานของมนุษย์ ระบบภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของการตั้งถิ่นฐาน การสร้างสถาบันครอบครัวและการจัดระเบียบทางสังคม ตลอดจนการดำรงอยู่ร่วมกันเป็นสังคมบนฐานของความแตกต่างทางวัฒนธรรม

2. มีความเข้าใจต่อบทบาทสำคัญของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและด้านสังคมที่เกิดจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์และตัดสินใจปัญหาด้วยหลักทางวิทยาศาสตร์โดยตระหนักถึงความเป็นธรรมต่อเพื่อนมนุษย์และหลักการของการพัฒนาที่ยั่งยืน
3. ปฏิบัติตนอย่างมีวินัย มีความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ มีความเชื่อมั่นในตนเองในการทำงานค้นคว้าและอภิปรายร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนมีฐานคิดเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิตที่เป็นมิตรต่อเพื่อนมนุษย์และสังคม

IST20 2002 มนุษย์กับเศรษฐกิจและการพัฒนา 3(3-0-6)
(Man, Economy and Development)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

เศรษฐกิจกับการพัฒนาสังคม ทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม การพัฒนาแบบกีดกัน การพัฒนาแบบมีส่วนร่วม การพัฒนาบนฐานนวัตกรรม เศรษฐกิจสร้างสรรค์ พันธกิจสัมพันธ์กับชุมชน ผู้ประกอบการเพื่อสังคม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างต้นเหตุของปัญหาในชีวิตประจำวันกับปัญหาทางสังคมเพื่อแสวงหาหนทางของการพัฒนาพฤติกรรมของตนเองและสังคมที่ตั้งบนฐานคิดของเศรษฐกิจพอเพียง
2. รู้ทันการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมที่ส่งผลกระทบต่อการสร้างโอกาสของตนและความเป็นธรรมทางสังคม
3. มีฐานคิดของความเป็นผู้ประกอบการที่มีนิสัยใฝ่รู้เพื่อการสร้างสรรค์โอกาสและนวัตกรรมเพื่อสังคม
4. นักศึกษาร่วมอภิปรายประเด็นทางเศรษฐกิจสังคมและความเป็นผู้ประกอบการ ใช้ข้อมูลข่าวสารมาตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลและรอบด้านโดยตั้งอยู่บนกรอบคิดสำคัญประจำวิชา

กลุ่มวิชาภาษา

15 หน่วยกิต

IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 3(3-0-6)
(English for Communication I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. เข้าใจมารยาทการสื่อสารและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
3. สามารถสื่อสารเบื้องต้นเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว ประสบการณ์ที่ผ่านมา และสังคมได้
4. สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารขั้นพื้นฐานได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองได้

IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 **3(3-0-6)**
(English for Communication II)

วิชาบังคับก่อน: IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหาทั้งวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. เข้าใจมารยาทการสื่อสารและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
3. สามารถสื่อสารเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปที่เกิดขึ้นในสังคมโลก และ เรื่องเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารได้อย่างเหมาะสม
5. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
6. สามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง

IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ **3(3-0-6)**
(English for Academic Purposes)

วิชาบังคับก่อน: IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาที่เป็นการบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถฟัง อ่าน และ เข้าใจ ประเด็นเนื้อหาจากเรื่องที่อ่านได้
3. สามารถใช้กลยุทธ์การอ่านในการวิเคราะห์บทความเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทความวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ

IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ **3(3-0-6)**
(English for Specific Purposes)

วิชาบังคับก่อน: IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ

พัฒนาทักษะและความสามารถทางภาษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดประสบการณ์ตรงในการเรียนภาษาที่ใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อสตัทซ์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์ เน้นชิ้นงานที่ผู้เรียนต้องบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่านและการเขียน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถอ่าน วิเคราะห์และอภิปรายเนื้อหาในบทความภาษาอังกฤษทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เข้าใจกระบวนการเขียนและสามารถนำข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. พัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านเฉพาะทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน

3(3-0-6)

(English for Careers)

วิชาบังคับก่อน: IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อสมัครงาน ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ เช่น การหางาน การเขียนประวัติส่วนตัวโดยย่อ การเขียนจดหมายสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน ฝึกทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสถานที่ทำงาน พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเตรียมตัวสำหรับการสอบโทอิค (Test of English for International Communication)

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรับผิดชอบในการเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอและตรงเวลา
2. สามารถประเมินลักษณะงานที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของตนเอง
3. สามารถวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของตนเองเพื่อการสัมภาษณ์งาน
4. เข้าใจมารยาทการสื่อสารในการทำงานและความแตกต่างทางวัฒนธรรม
5. พัฒนาศักยภาพและแสดงความเชื่อมั่นในตนเองเพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้สัมภาษณ์งาน
6. พัฒนาทักษะทางสังคมเพื่อการสื่อสารในบริบทการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
7. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการทำงานและข้อมูลเกี่ยวกับองค์กรที่สนใจปฏิบัติงาน
8. สามารถใช้ภาษาในการอ่านประกาศงานและข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร การเขียนประวัติย่อและการสัมภาษณ์งาน

กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก

8 หน่วยกิต

IST20 1501 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร

2(2-0-4)

(Thai for Communication)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักภาษาไทย ทักษะการใช้ภาษาไทยทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่าน และการเขียน การเรียบเรียงภาษาไทยเพื่อการติดต่อสื่อสารและนำเสนองาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. แสดงออกถึงความมีระเบียบวินัยในการเข้าชั้นเรียน มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความซื่อสัตย์ สุจริตในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย
2. สามารถอธิบายความสำคัญของการใช้ภาษาไทยในการสื่อสาร
3. แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลาในงานที่ได้รับมอบหมาย
4. สามารถประยุกต์ใช้ภาษาไทยในติดต่อสื่อสารและนำเสนองานในรูปแบบต่าง ๆ ได้
5. มีทักษะในการใช้และสามารถใช้ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

IST20 1502

ศิลปะวิจารณ์

2(2-0-4)

(Art Appreciation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความหมายของศิลปะ แร้งบันดาลใจสำหรับการสร้างสรรค์ของศิลปินในหลากหลายมิติ คุณค่าและสุนทรียะทางจิตใจ บริบทของศิลปะ วัฒนธรรมทางสายตาสู่การตีความหมายของศิลปะ บทบาทและผลกระทบของ ศิลปะในสังคมและวัฒนธรรมโลกผ่านมุมมองที่หลากหลาย การสร้างสรรค์งานศิลปะที่มีคุณค่าต่อตนเองและผู้อื่น ศิลปะและพิพิธภัณฑสถาน ศิลปะสาธารณะ ดนตรีและศิลปะบำบัด ศิลปะเพื่อชีวิตที่พอเพียง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความต้องการสำรวจ “ศิลปะ” ในหลายรูปแบบ
2. แสดงบุคลิกภาพของผู้ชื่นชมศิลปะทั้งในมุมมองส่วนบุคคลและกลุ่ม
3. แสดงบุคลิกของผู้ชื่นชมศิลปะและเปรียบเทียบลักษณะของศิลปะในวัฒนธรรมต่าง ๆ
4. มีทักษะในการคิดการเข้าใจองค์ประกอบทางศิลปะ เหตุผลและการสร้างสรรค์ ดำรงชีวิตได้อย่างดี และซาบซึ้งในสุนทรียภาพ

IST20 1503

สุขภาพองค์รวม

2(2-0-4)

(Holistic Health)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับสุขภาพองค์รวมและดุลยภาพสุขภาพ การควบคุมน้ำหนัก การนอนหลับและการพักผ่อน สมานกับสุขภาพทางใจ การจัดการความเครียด การเสริมสร้างความแข็งแรงของร่างกาย สุขภาพทางเลือก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการสุขภาพตามหลักแนวคิดการดูแลสุขภาพแบบองค์รวมทั้งด้านกาย ใจ สังคมและจิตวิญญาณ ภายใต้บริบทและระบบบริการสุขภาพของไทยได้อย่างเหมาะสม
2. เกิดความเข้าใจในเรื่องการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี โดยเน้นการเสริมสร้างสุขภาพกายและจิต รวมทั้งทักษะชีวิตต่าง ๆ ได้
3. ประยุกต์ความรู้ในการพัฒนาบุคลิกภาพ จิตใจ อารมณ์ และการดูแลสุขภาพตนเองแบบบูรณาการ โภชนาการ การเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน สุขอนามัย การพัฒนาสมรรถนะทางกายได้

IST20 1504 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 2(2-0-4)
(Law in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการของกฎหมาย ลำดับชั้นของกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับทะเบียนราษฎร กฎหมายที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน กฎหมายเกี่ยวกับบุคคล ทรัพย์สิน นิติกรรมและสัญญา สัญญากู้ยืม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาจ้างทำของ สัญญาซื้อขาย สัญญาเช่าทรัพย์ สัญญาเช่าซื้อ สัญญาค้ำประกัน สัญญาจำนอง กฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับครอบครัวและมรดก กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค และกฎหมายพื้นฐานเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนมีทักษะในการนำหลักการของกฎหมายไปพัฒนาพฤติกรรมของตนเองให้เป็นพลเมืองที่มีวินัย มีความรับผิดชอบและความซื่อสัตย์ต่อสังคม
2. ผู้เรียนมีทักษะของการเรียนรู้หลักการของกฎหมายที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาแบบแผนของการดำรงชีวิตของตนเองได้อย่างมีคุณภาพ

IST20 2501 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มอาชีพ 2(1-2-3)
(Professional and Community Engagement)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การทำโครงการและกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ของผู้เรียนผ่านการทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพอันเป็นการเสริมสร้างทักษะชีวิตและตอบสนองต่อวิสัยทัศน์และวัตถุประสงค์ของชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนมีทักษะในการพัฒนาทุนมนุษย์ของตนเองผ่านการนำความรู้ด้านนวัตกรรมและความเป็นผู้ประกอบการไปถ่ายทอดเพื่อการแก้ไขปัญหาของชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพได้อย่างเหมาะสม
2. ผู้เรียนมีทักษะเพื่อการเป็นพลเมืองที่มีจิตอาสาและการพัฒนาบุคลิกภาพของสุภาพชนในการทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ

IST20 2502 ไทยศึกษาเชิงพหุวัฒนธรรม 2(2-0-4)
(Pluri-Cultural Thai Studies)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบสังคมและวัฒนธรรมไทย พหุลักษณะในพัฒนาการทางเศรษฐกิจและการเมืองไทย ความสำคัญของพหุปัญญาชาวบ้าน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงในกระแสโลก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพหุลักษณะของสังคมวัฒนธรรมไทยและความเป็นพลเมืองของตนเอง
2. นักศึกษาเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีทักษะการวิเคราะห์วิจารณ์ด้วยเหตุผลทางวิชาการในการทำ ความเข้าใจพัฒนาการและปรากฏการณ์ทางเศรษฐกิจสังคมและการเมืองไทย
3. นักศึกษาสามารถทำงานเป็นทีมในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและนำเสนอผลงานด้วยความซื่อสัตย์และความรับผิดชอบ
4. นักศึกษาแสดงถึงการมีจิตอาสา สำนึกสาธารณะ และมีฐานคิดของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ผ่านงานศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอผลงานด้วยกระบวนการกลุ่ม

IST20 2503 อาเซียนศึกษา

2(2-0-4)

(ASEAN Studies)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ความเป็นมาและเป้าหมายของประชาคมอาเซียน เอกภาพบนพื้นฐานของความหลากหลายทางสังคมและวัฒนธรรม การเคารพสิทธิ หน้าที่พลเมืองและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์ภายใต้การปกครองที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศสมาชิก การอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขและสันติภาพกับเพื่อนในอาเซียน คุณภาพชีวิตในระบบการศึกษาและการทำงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ตระหนักถึงบทบาทของประชาคมโลกต่อบริบททางสังคมของอาเซียนและประเทศไทย
2. มีเจตคติที่ดีต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรม แนวคิดทางศาสนาและการดำเนินชีวิตของเพื่อนร่วมสังคมในอาเซียน
3. สามารถอธิบายถึงปัจจัยทางสังคมที่สำคัญซึ่งส่งผลต่อความขัดแย้งในประเทศสมาชิกอาเซียน
4. สามารถค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่ออธิบายวิถีชีวิต แนวคิดของคนในอาเซียนและบริบททางสังคมของอาเซียน รวมทั้งสามารถยกตัวอย่างที่เกี่ยวข้องมาอธิบายประกอบและเชื่อมโยงกับข้อมูลดังกล่าวได้
5. สามารถใช้ภาษาในการสื่อสาร ทั้งในรูปแบบการอภิปราย การเขียนและการนำเสนอหน้าชั้นเรียน พร้อมตอบคำถามของเพื่อนร่วมห้องได้อย่างมั่นใจโดยการเตรียมพร้อมในการสืบค้นข้อมูลนอกห้องเรียน และมีข้อมูลทางวิชาการมารองรับข้อโต้แย้งของตน

IST20 2504 การคิดเชิงออกแบบ

2(2-0-4)

(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การคิดอย่างสร้างสรรค์ การตั้งโจทย์และการแก้ไขปัญหา การระดมความคิดและการออกแบบ เพื่อตอบโจทย์ความต้องการของสังคม การสร้างต้นแบบ การปรับใช้นวัตกรรมอย่างเหมาะสม การถอดบทเรียน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการและกระบวนการการคิดเชิงออกแบบได้
2. ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการออกแบบโครงการนวัตกรรมได้

IST20 2505 **ฮักเจ้าของ**

2(2-0-4)

(Love Yourself)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเรียนรู้ปัจจัยภายในของตนเอง การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การจัดการตนเองในเรื่องความคิด และพฤติกรรมในการรับมือกับปัญหา การกำหนดทิศทางชีวิตของตนเองโดยคำนึงถึงความยุติธรรมต่อผู้อื่น และการทำงานเป็นทีม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถวิเคราะห์และบอกปัจจัยภายในของตนเอง ประกอบด้วย แรงบันดาลใจ แรงจูงใจ เพื่อการมีคุณค่าในตนเองและการพัฒนาตนเอง
2. เข้าใจตนเองและสังคมที่ตนเองดำรงอยู่ และเข้าใจผู้อื่นและสังคมของเขา เช่น ครอบครัว ชุมชน องค์กร
3. อธิบายการจัดการตนเอง ด้วยการเปลี่ยนความคิด การสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ และการเผชิญกับปัญหาและแสดงออกอย่างเหมาะสม
4. วางแผนการดำเนินชีวิตด้วยการวางเป้าหมาย การแผนชีวิตอย่างสมดุลกับทุนทางสังคม และพัฒนาตนเองโดยเริ่มด้วยการเปลี่ยน mindset
5. สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยมีพื้นฐานจากการเข้าใจหลักพื้นฐาน บทบาท การสื่อสาร ของการทำงานเป็นทีมที่จะนำไปสู่การประสบความสำเร็จหรือความล้มเหลวได้

หมวดวิชาเฉพาะ

141 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

38 หน่วยกิต

SCI02 1111 **เคมีพื้นฐาน 1**

4(4-0-8)

(Fundamental Chemistry I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับทฤษฎีอะตอมและโครงสร้างอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ แก๊ส ของเหลว ของแข็ง สมดุลเคมี สมบัติทั่วไปของกรดและเบส และจลนพลศาสตร์เคมี
2. สามารถแก้โจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องในห้องเรียนได้
3. สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับให้ผู้อื่นเข้าใจได้
4. มีความใฝ่รู้ ซื่อสัตย์สุจริต ตรงต่อเวลา มีระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบ และมีจิตสาธารณะ

SCIO2 1112 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 1(0-3-0)

(Fundamental Chemistry Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน: SCIO2 1111 เคมีพื้นฐาน 1 หรือเรียนควบคู่กัน

การทดลองในห้องปฏิบัติการที่มีการศึกษาถึงเทคนิคพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี และการทำปฏิบัติการในหัวข้อต่าง ๆ ได้แก่ สมบัติของแก๊ส สมบัติของของเหลว แบบจำลองโลหะ สมดุลเคมี การไทเทรตกรด-เบส จลนพลศาสตร์เคมี และปฏิกิริยาเคมีแบบต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเกี่ยวกับความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการและปฏิบัติตัวได้ถูกต้อง
2. รู้จักชื่อและการใช้งานอุปกรณ์และเครื่องแก้วพื้นฐานในการทำปฏิบัติการเคมี
3. ทำการทดลองเก็บแก๊สโดยการแทนที่น้ำและใช้ผลการทดลองคำนวณสมบัติของแก๊สได้ถูกต้อง
4. อ่านอนุกรมจากเทอร์โมมิเตอร์ได้ถูกต้อง หาจุดเยือกแข็งของของเหลว และใช้สมบัติคอลลิเกทีฟคำนวณหามวลโมเลกุลของสารได้
5. อธิบายโครงสร้างของพื้นฐานของแข็งได้
6. ทำการไทเทรตแบบตรงและแบบย้อนกลับเพื่อหาความเข้มข้นของสารตัวอย่างได้
7. ใช้เทคนิคการไทเทรตในการหาค่าคงที่การละลายของสารได้
8. หาอันดับของปฏิกิริยาสำหรับปฏิกิริยาที่กำหนดให้ได้
9. อธิบายลักษณะของปฏิกิริยาเคมีแบบต่าง ๆ ได้

SCIO3 1001 แคลคูลัส 1 4(4-0-8)

(Calculus I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน อินทิกรัลจำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณหาลิมิตของฟังก์ชันโดยใช้นิยามของลิมิต กฎของลิมิต หรือกฎของโลปีตาล
2. ตรวจสอบฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ว่า เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
3. คำนวณหอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ อาทิเช่น ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้นิยามของอนุพันธ์หรือกฎของอนุพันธ์
4. ประยุกต์อนุพันธ์มาใช้ในการร่างกราฟของฟังก์ชัน
5. ประยุกต์ใช้การประมาณค่าเชิงเส้นและวิธีนิวตันในการประมาณค่ารากของสมการ
6. คำนวณปริพันธ์จำกัดเขตของเอกนามติกรีต่ำโดยใช้นิยามผลรวมรีมันท์

7. คำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันพื้นฐาน โดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนค่า

SCI03 1002 แคลคูลัส 2 4(4-0-8)
(Calculus II)

วิชาบังคับก่อน: SCI03 1001 แคลคูลัส 1

เทคนิคการหาปริพันธ์ (ฟังก์ชันตัวแปรเดียว) ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ลำดับและอนุกรม พหุนามเทย์เลอร์และอนุกรมเทย์เลอร์ เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. คำนวณหาปริพันธ์โดยเทคนิคการหาปริพันธ์แบบต่าง ๆ ได้แก่ เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย การแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ และการแทนค่าอื่น ๆ
2. เรียนรู้และคำนวณปริพันธ์ไม่ตรงแบบ
3. คำนวณหาขีดจำกัดของลำดับและอนุกรมโดยใช้บทนิยามของขีดจำกัดหรือกฎของขีดจำกัด
4. คำนวณพหุนามเทย์เลอร์และอนุกรมเทย์เลอร์
5. คำนวณการดำเนินการของเวกเตอร์บนปริภูมิสามมิติ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา
6. สร้างสมการเส้นตรงและสมการระนาบบนปริภูมิสามมิติ
7. หาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์บนปริภูมิสามมิติ และคำนวณหาความยาวของเส้นโค้ง
8. อธิบายได้ว่าฟังก์ชันหลายตัวแปรที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
9. คำนวณอนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ระดับสูง และเกรเดียนต์
10. หาค่าสุดขีดเฉพาะที่ของฟังก์ชัน 2 ตัวแปร

SCI03 1003 ความน่าจะเป็นและสถิติ 3(3-0-6)
(Probability and Statistics)

วิชาบังคับก่อน : SCI03 1002 แคลคูลัส 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจง โมเมนต์ ฟังก์ชันกอกำเนิด โมเมนต์และฟังก์ชันแคแรกเทอริสติก ทฤษฎีบทขีดจำกัด ตัวอย่างแบบสุ่มและการแจกแจงการชักตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถต่อไปนี้

1. อธิบายความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับทฤษฎีความน่าจะเป็น และคำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้
2. อธิบายความหมาย จำแนกประเภทของตัวแปรสุ่ม และยกตัวอย่างของตัวแปรสุ่มแต่ละประเภทได้
3. อธิบายสมบัติที่สำคัญ ยกตัวอย่าง พร้อมทั้งคำนวณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสุ่มวิยตที่สำคัญได้

4. อธิบายสมบัติที่สำคัญ อีกทั้งคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบต่อเนื่องที่สำคัญได้
5. อธิบายแนวคิดและหลักการของการสุ่มตัวอย่างได้
6. อธิบายหลักการของการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ อีกทั้งประมาณค่าพารามิเตอร์ได้
7. อธิบายหลักการและวิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติอย่างง่ายได้ รวมถึงประยุกต์การทดสอบสมมติฐานกับโจทย์ปัญหาทางสถิติได้

SCI03 1005 แคลคูลัส 3 4(4-0-8)
(Calculus III)

วิชาบังคับก่อน: SCI03 1002 แคลคูลัส 2

การหาปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์ในพิกัดทรงกระบอก และปริพันธ์ในพิกัดทรงกลม สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสอง ปัญหาค่าตั้งต้น วิธีการอนุกรมกำลัง การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วาดกราฟในพิกัดเชิงขั้ว พื้นผิวควอดริกในสามมิติ
2. หาปริพันธ์สองชั้นและสามชั้น โดยสามารถวาดกราฟของอาณาบริเวณที่เกี่ยวข้อง ในพิกัดเชิงฉาก เชิงขั้ว ทรงกระบอก และทรงกลม
3. หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งได้
4. หาผลเฉลยของปัญหาค่าตั้งต้นสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งได้
5. หาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสองได้
6. หาผลเฉลยของปัญหาค่าตั้งต้นสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นสามัญอันดับสองได้
7. ใช้วิธีการอนุกรมกำลังหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญได้
8. เชื่อมโยงการประยุกต์ใช้สมการเชิงอนุพันธ์กับปัญหาทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และปัญหาอื่นในชีวิตประจำวันได้

SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1 4(4-0-8)
(Physics I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นและแบบหมุน โมเมนตัมเชิงเส้น โมเมนตัมเชิงมุม พลังงานกล ทฤษฎีบท งานพลังงาน ความยืดหยุ่น การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การแกว่งกวัดแบบหน่วงและเรโซแนนซ์ การแผ่ของคลื่น คลื่นเสียง การไหลของของไหล ความร้อน และ อุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของปริมาณทางกายภาพที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ได้
2. คำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ได้ ด้วยการประยุกต์กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
3. ประยุกต์ทฤษฎีบทงานพลังงานได้
4. ระบุสถานการณ์ที่ระบบมีค่าพลังงานกลคงตัวหรือมีโมเมนตัมคงตัวได้
5. ระบุชนิดของการกวัดแกว่งฮาร์โมนิกแบบหน่วงได้

6. ประยุกต์สมการแห่งความต่อเนื่องและสมการเบอร์นูลลีในการหาค่าความดันและอัตราเร็วของของไหลในอุดมคติได้
7. ประยุกต์สมการสถานะของแก๊สในอุดมคติ ในการคำนวณปริมาณที่ระบุสถานะของแก๊ส
8. ประยุกต์กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์ เพื่อคำนวณหาความร้อนที่ไหลเข้า/ออกระบบในกระบวนการที่เปลี่ยนกลับได้

SCI05 1002 ฟิสิกส์ 2 **4(4-0-8)**
(Physics II)

วิชาบังคับก่อน: SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1

สนามไฟฟ้าและศักย์ไฟฟ้า กระแสและความต้านทาน สนามแม่เหล็กและการเหนี่ยวนำ วงจรไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์ คลื่นแสง ฟิสิกส์ยุคใหม่เบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. บรรยายแนวคิดของแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า แสงเชิงกายภาพ และฟิสิกส์ยุคใหม่ ที่มีบทบาทในสถานการณ์ต่าง ๆ
2. แสดงปรากฏการณ์ทางแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัมในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เห็นในเชิงคณิตศาสตร์
3. ทำนายผลของสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแม่เหล็กไฟฟ้า ทางแสงเชิงกายภาพ และกลศาสตร์ควอนตัม

SCI05 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 **1(0-3-0)**
(Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน: SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กับฟิสิกส์ 1 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การทดลองต่างๆ ทางฟิสิกส์ที่จะสนับสนุนทฤษฎีในวิชาฟิสิกส์ 1 และเพื่อประสบการณ์ด้านการทดลอง จะต้องทำการทดลองทางด้านกลศาสตร์ คลื่นและของไหล 8 การทดลอง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

SCI05 1192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 **1(0-3-0)**
(Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน: SCI05 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และ SCI05 1002 ฟิสิกส์ 2 หรือผ่านการเรียน

SCI05 1191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 มาแล้ว และกำลังเรียน SCI05 1002 ฟิสิกส์ 2 อยู่ หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เช่นเดียวกับวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 แต่ทดลองในเรื่อง แสง อิเล็กทรอนิกส์ ปรากฏการณ์โฟโตอิเล็กทริก และกัมมันตภาพรังสี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ใช้อุปกรณ์ทั้งแบบอะนาล็อกและดิจิตอลในการวัดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในรายวิชา ฟิสิกส์ 2
2. ประมาณค่าความคลาดเคลื่อนของการวัด
3. บันทึกผลและเรียบเรียงผลการทดลองในรายงานปฏิบัติการ
4. วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

ENG38 2001 ธรณีวิทยา**4(4-0-8)**

(Physical Geology)

วิชาบังคับก่อน: SCI02 1111 เคมีพื้นฐาน 1

ทฤษฎีและหลักการวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับองค์ประกอบและกระบวนการของโลก ประกอบด้วย โครงสร้างโลก ทฤษฎีธรณีแปรสัณฐาน ความรู้เบื้องต้นด้านแร่และหิน การเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟ กระบวนการเปลี่ยนแปลงบริเวณพื้นผิวโลก การผุพัง การกร่อน การทับถมจากอิทธิพลของตัวการน้ำ ลม มวล ธารน้ำแข็ง หลักการลำดับชั้นหินและธรณีกาล การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของหิน โครงสร้างทางธรณีวิทยา แผนที่และภาพถ่ายด้านธรณีวิทยา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถเชื่อมโยงทฤษฎีธรณีแปรสัณฐานและกับลักษณะทางธรณีวิทยาหรือเหตุการณ์ในปัจจุบัน
2. สามารถจำแนกธรณีวัตถุที่เกิดโดยกระบวนการการเกิดหิน
3. สามารถเชื่อมโยงกระบวนการทางธรณีวิทยาภายในโลกกับธรณีพิบัติภัย
4. สามารถจำแนกภูมิลักษณะที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางธรณีวิทยาบริเวณพื้นผิวโลก
5. สามารถเชื่อมโยงกระบวนการทางธรณีวิทยากับการเปลี่ยนรูปของหินและโครงสร้างทางธรณีวิทยา
6. สามารถประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาอายุทางธรณีกาลและการลำดับชั้นหิน
7. สามารถประยุกต์แผนที่และภาพถ่ายสำหรับงานด้านธรณีวิทยา

ENG38 2002 ปฏิบัติการธรณีวิทยา**1(0-3-3)**

(Physical Geology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2001 ธรณีวิทยา หรือเรียนควบคู่กัน

ฝึกปฏิบัติจำแนกแร่และหินจากลักษณะทางกายภาพ อ่านและแปลความหมายแผนที่ภูมิประเทศ แผนที่ธรณีวิทยา และสร้างภาพตัดขวาง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจำแนกแร่จากสมบัติทางกายภาพและจดจำแร่ได้ 50 ชนิด
2. สามารถจำแนกหินจากเนื้อหินและแร่ประกอบหิน และจดจำหินแร่ได้ 30 ชนิด
3. สามารถอ่านแผนที่ภูมิประเทศ สร้างเส้นชั้นความสูง หาความชันและสร้างภาพตัดขวาง
4. สามารถอ่านแผนที่ธรณีวิทยาและสร้างภาพตัดขวางทางธรณีวิทยา

ENG38 3011 แหล่งแร่และแหล่งพลังงาน**3(3-0-6)**

(Mineral and Energy Resources)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2001 ธรณีวิทยา และ ENG38 2002 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

การประยุกต์ความรู้ด้านธรณีวิทยาเพื่อระบุแหล่งทรัพยากรธรณีวิทยาในประเทศไทย ประกอบด้วย ธรณีวิทยาและการลำดับชั้นหินในประเทศไทย หินอัคนีในประเทศไทย กระบวนการเกิดและทับถมของแร่ แหล่งทรัพยากรแร่โลหะและแร่อโลหะ แหล่งถ่านหิน แหล่งปิโตรเลียม แหล่งน้ำบาดาล แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ และการสำรวจแหล่งทรัพยากรธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจำแนกลักษณะทางธรณีวิทยาและการลำดับชั้นหินในประเทศไทย
2. สามารถจำแนกกลุ่มและลักษณะของหินอัคนีในประเทศไทย
3. สามารถจำแนกกระบวนการเกิดและการทับถมของแหล่งแร่
4. สามารถระบุแหล่งทรัพยากรแร่โลหะ-อโลหะ ในประเทศไทย
5. สามารถระบุแหล่งทรัพยากรถ่านหินและปิโตรเลียมในประเทศไทย
6. สามารถระบุแหล่งทรัพยากรน้ำบาดาลในประเทศไทย
7. สามารถระบุแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพในประเทศไทย
8. สามารถประเมินเบื้องต้น และระบุหลักการในการสำรวจแหล่งทรัพยากรธรณีได้

กลุ่มวิชาพื้นฐานทางวิศวกรรมศาสตร์**30 หน่วยกิต****ENG23 1001 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1****2(1-3-5)**

(Computer Programming I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการของระบบและส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ หลักการประมวลผลข้อมูลแบบอิเล็กทรอนิกส์ ระเบียบวิธีพัฒนาและออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย การกำหนดตัวแปร นิพจน์ ประโยคควบคุม การฝึกปฏิบัติการโปรแกรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เข้าใจถึงการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์
2. สามารถประมวลผลข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์
3. เข้าใจลักษณะและวิธีการทำงานของขั้นตอนวิธีในการโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์
4. สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อรับและประมวลผลข้อมูลเบื้องต้น

ENG25 1010 การเขียนแบบวิศวกรรม 1
(Engineering Graphics I)

2(1-3-5)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเขียนตัวอักษร เรขาคณิตพรรณนา การอ่านและเขียนภาพฉายตั้งฉากและภาพฉายสามมิติ มาตรฐาน การกำหนดมิติและความเผื่อในงานเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น ภาพตัด ภาพช่วย การเขียนภาพร่างด้วยมือเปล่า แบบรายละเอียดและแบบภาพประกอบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อ่านสัญลักษณ์และมาตรฐานของแบบงานเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้นได้
2. เขียนแบบภาพร่างด้วยมือเปล่าได้
3. อ่านและเขียนภาพฉายตั้งฉาก ภาพฉายสามมิติ เรขาคณิตพรรณนา และภาพตัดได้
4. เข้าใจวิธีการกำหนดมิติและความเผื่อในงานเขียนแบบทางวิศวกรรมเบื้องต้น
5. เขียนแบบประกอบ และแบบรายละเอียด เบื้องต้นได้

ENG25 2020 เทอร์โมไดนามิกส์ 1
(Thermodynamics I)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1

นิยามและสังกัด คุณสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ ตารางและแผนภูมิของคุณสมบัติ งาน ความร้อน กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์ หลักการเปลี่ยนรูปพลังงาน กฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์ การไม่สามารถย้อนกลับได้และเอ็นโทรปี หลักการถ่ายเทความร้อนเบื้องต้น การวิเคราะห์วัฏจักรอย่างง่ายของเทอร์โมไดนามิกส์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการเบื้องต้นทางเทอร์โมไดนามิกส์
2. ระบุนสมบัติของสารบริสุทธิ์ที่สภาวะต่าง ๆ โดยใช้ตารางสมบัติของสาร
3. คำนวณพลังงานในระบบปิดและระบบเปิดบนพื้นฐานกฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์
4. คำนวณประสิทธิภาพของเครื่องจักรความร้อน ค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของเครื่องทำความเย็นและเครื่องสูบน้ำร้อน บนพื้นฐานกฎข้อที่สองของทางเทอร์โมไดนามิกส์ และวัฏจักรคาร์โน
5. คำนวณการเปลี่ยนแปลงเอ็นโทรปีในระหว่างเกิดกระบวนการต่าง ๆ

ENG25 2080 กลศาสตร์ของไหล 1**3(3-0-6)**

(Fluid Mechanics I)

วิชาบังคับก่อน: SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1

คุณสมบัติของของไหลและการไหล ความดัน แรงดัน แรงลอยตัว อัตราการไหล อุปกรณ์วัดการไหลและการวัด สมการความต่อเนื่อง สมการโมเมนตัม สมการพลังงาน สมการเบอร์นูลลี การวิเคราะห์หิมิตีและความเสมือนการไหลในท่อและการสูญเสีย การเลือกเครื่องสูบลูกสูบเข้ากับระบบส่งของไหล การประยุกต์ในงานเบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เข้าใจคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับของไหลและการไหล
2. คำนวณหาขนาดและตำแหน่งของแรงดันที่ของไหลหยุดนิ่งกระทำต่อพื้นผิว
3. แก้ปัญหาทางพลศาสตร์ของไหลโดยใช้สมการควบคุมแบบอินทิกรัล
4. แก้ปัญหาทางกลศาสตร์ของไหลโดยใช้วิธีวิเคราะห์หิมิตี
5. คำนวณการสูญเสียของการไหลในท่อปิด
6. เลือกปั๊มที่เหมาะสมให้เข้ากับระบบส่งของไหล

ENG29 2092 วิศวกรรมไฟฟ้า**4(4-0-8)**

(Electrical Engineering)

วิชาบังคับก่อน: SCI05 1002 ฟิสิกส์ 2

ความรู้พื้นฐานโดยทั่ว ๆ ไป เกี่ยวกับวิศวกรรมไฟฟ้า ได้แก่ วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ วงจรแม่เหล็กและหม้อแปลง เครื่องจักรกลไฟฟ้า อุปกรณ์และวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ลอจิกเกตและดิจิทัล ไอซีต่าง ๆ และระบบควบคุม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาได้เรียนรู้และเข้าใจวงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับขั้นพื้นฐาน เครื่องจักรกลไฟฟ้า อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ลอจิกเกตและระบบควบคุม

ENG30 2001 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม
(Engineering Statics)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: SCI05 1001 ฟิสิกส์ 1

ระบบแรง แรงลัพธ์และโมเมนต์ลัพธ์ สมดุล การวิเคราะห์โครงสร้าง แรงภายใน ความเสียดทาน จุดศูนย์กลางน้ำหนักและจุดศูนย์กลางพื้นที่ หลักการงานสมมติ เสถียรภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และด้านวิศวกรรมศาสตร์ พื้นฐาน เพื่อแก้ปัญหาสถิตยศาสตร์วิศวกรรม
2. มีความเข้าใจและ ความสามารถในการประยุกต์ใช้หลักการเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ ภายใต้แรงกระทำ ระบบสมการสมดุลของวัตถุ และความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาสถิตยศาสตร์วิศวกรรม

ENG30 2002 กลศาสตร์วัสดุ 1
(Mechanics of Materials I)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ENG30 2001 สถิตยศาสตร์วิศวกรรม

แรงและหน่วยแรง ความสัมพันธ์ของหน่วยแรงและความเครียด หน่วยแรงในคาน แผนภาพแรงเฉือนและแผนภาพโมเมนต์ดัด ระยะโก่งของคาน การโก่งเดาะของเสา วงกลมของมอร์และหน่วยแรงกระทำร่วม เกณฑ์กำหนดการวิบัติ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถระบุขั้นตอนและวิธีการหาผลลัพธ์ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และด้านวิศวกรรมศาสตร์พื้นฐาน เพื่อการวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้าง และชิ้นส่วนของโครงสร้าง ตามหลักกลศาสตร์วัสดุ
2. สามารถหาผลลัพธ์ของปัญหาที่มีความเหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดต่าง ๆ อย่างมีเหตุมีผล โดยประยุกต์ใช้ หลักการเขียนแผนภาพวัตถุอิสระ ระบบสมการสมดุลของวัตถุ และความรู้ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหากลศาสตร์วัสดุ

ENG31 1001 วัสดุวิศวกรรม**4(4-0-8)**

(Engineering Materials)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทวัสดุวิศวกรรม อธิบายสมบัติเบื้องต้นของวัสดุ วิธีการทดสอบ วิเคราะห์สมบัติและแปลผลได้
2. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาค สมบัติ กระบวนการผลิตขึ้นรูปและการปรับปรุงสมบัติ
3. เลือกใช้วัสดุในทางวิศวกรรมได้
4. สร้างแนวคิดเกี่ยวกับนวัตกรรมวัสดุในงานวิศวกรรม

ENG38 2008 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมธรณี**2(1-3-5)**

(Computer Programming for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG23 1001 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา MATLAB การนิยามฟังก์ชัน การเรียกใช้งานฟังก์ชันและการส่งผ่านพารามิเตอร์ อะเรย์ เมตริกซ์ และแฟ้มข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. การสร้างและเรียกใช้งานฟังก์ชันและการส่งผ่านพารามิเตอร์ การกำหนดและเข้าถึงข้อมูลแบบอะเรย์และเมตริกซ์
2. สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการแก้โจทย์ปัญหาตามคำสั่งในท้องปฏิบัติการได้
3. ประยุกต์ใช้คำสั่งในการอ่านและบันทึกข้อมูลลงแฟ้มข้อมูลการใช้งานฟังก์ชันสำหรับการแสดงผล

ENG38 3015 การเขียนแบบวิศวกรรมธรณี**2(1-3-5)**

(Geological Engineering Graphics)

วิชาบังคับก่อน: ENG25 1010 การเขียนแบบวิศวกรรม 1

หลักการออกแบบ และเขียนแบบทางวิศวกรรมธรณี โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแสดงผลการออกแบบ สื่อสารและ วิเคราะห์ปัญหาจากการออกแบบ การสร้างแบบจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ รวมถึงการบริหารจัดการระบบข้อมูลต่างๆ ในการออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถใช้โปรแกรมการเขียนแบบทางวิศวกรรมธรณีได้
2. สร้างข้อมูลภาพกราฟฟิกในงานวิศวกรรมธรณีแบบ สองมิติ และ สามมิติ ได้
3. สามารถนำเสนอการแก้ปัญหาจากการออกแบบทางวิศวกรรม ด้วยความรู้และทักษะที่มีคุณภาพ

กลุ่มวิชาชีพบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์**61 หน่วยกิต****ENG20 1010 แนะนำวิชาชีพวิศวกร****1(0-3-3)**

(Introduction to Engineering Profession)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของวิศวกรรมศาสตร์ องค์กรวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณวิศวกร ความปลอดภัยในงานวิศวกรรม แนะนำวิชาชีพทางด้านวิศวกรรมจากหลักสูตรต่าง ๆ โดยนักศึกษาต้องเข้าร่วมอบรมเชิงปฏิบัติการของหลักสูตรต่าง ๆ ที่เปิดสอนในสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ให้ได้อย่างน้อย 8 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายจรรยาบรรณวิศวกรได้
2. อธิบายความสำคัญของความปลอดภัยในงานวิศวกรรมได้
3. เข้าใจวิชาชีพด้านวิศวกรรมศาสตร์ของสาขาวิชาต่างๆ
4. ระบุสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ที่นักศึกษาสนใจเลือกศึกษาต่อในอนาคตได้

ENG38 2003 วิศวกรรมธรณีเบื้องต้น
(Introductory Geological Engineering)

1(1-0-2)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนะนำงานด้านวิศวกรรมปฐพี อุทกธรณีวิทยา วิศวกรรมหิน การทดสอบหินในห้องปฏิบัติการ วิศวกรรมความลาดเอียงมวลหิน ฐานรากบนมวลหิน อุโมงค์และเหมืองใต้ดิน การสำรวจ เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ทางสถิติ การตรวจวัดและติดตามผลในภาคสนาม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจำแนกลักษณะงานทางวิศวกรรมธรณีได้
2. สามารถอธิบายปัจจัยทางธรณีวิทยาต่องานทางวิศวกรรมธรณีได้
3. สามารถระบุประเด็นปัญหาทางวิศวกรรมธรณีได้
4. สามารถประยุกต์ใช้หลักการทางธรณีวิทยาเพื่อหาแนวทางเบื้องต้นการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมธรณีได้

ENG38 2004 หินและแร่
(Rocks and Minerals)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2001 ธรณีวิทยา และ ENG38 2002 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

การจำแนกธรณีวัตถุตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย คุณสมบัติทางกายภาพของแร่ คุณสมบัติทางเคมีของแร่ คุณสมบัติผลึก คุณสมบัติทางแสงของแร่ การเกิดและการจำแนกหินอัคนี การเกิดและการจำแนกหินตะกอน การเกิดและการจำแนกหินแปร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถประยุกต์คุณสมบัติทางกายภาพในการจำแนกแร่และสืบค้นข้อมูลแร่ได้
2. สามารถจำแนกรูปร่างผลึกและกลุ่มไม่ใช่ซิลิเกตได้อย่างน้อย 100 ชนิด
3. สามารถประยุกต์คุณสมบัติผลึกในการจำแนกและสืบค้นข้อมูลแร่ได้
4. สามารถประยุกต์คุณสมบัติทางแสงของแร่ในการจำแนกและสืบค้นข้อมูลแร่ได้
5. สามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการเกิดหินอัคนีเพื่อจำแนกหินอัคนีได้อย่างถูกต้อง
6. สามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการตะกอนเพื่อจำแนกหินตะกอนได้อย่างถูกต้อง
7. สามารถประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแปรสภาพเพื่อจำแนกหินแปรได้อย่างถูกต้อง

ENG38 2005 ปฏิบัติการหินและแร่**1(0-3-3)**

(Rocks and Minerals Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2004 หินและแร่ หรือเรียนควบคู่กัน

สมมาตรผลึกและระบบผลึก แร่กลุ่มซิลิเกตและกลุ่มไม่ใช่ซิลิเกต การจำแนกแร่ทางแสงโดยกล้องจุลทรรศน์โพลาไรซ์ หินอัคนี หินตะกอนและหินแปร

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจำแนกแร่กลุ่มซิลิเกตและไม่ใช่ซิลิเกตได้ 100 ชนิด จากคุณสมบัติทางกายภาพและเคมี
2. สามารถจำแนกผลึกแบบไอโซเมตริกและไม่ใช่ไอโซเมตริก และปฏิบัติการสมมาตรผลึกโดยใช้แบบจำลองผลึกไม้
3. สามารถใช้กล้องจุลทรรศน์แบบแสงโพลาไรซ์ในการจำแนกแร่ประกอบหินบางชนิด
4. สามารถจำแนกหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร จากก้อนตัวอย่างได้ 100 ตัวอย่าง
5. สามารถจำแนกหินอัคนี หินตะกอนและหินแปร บางชนิดจากแผ่นหินบาง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์แบบแสงโพลาไรซ์

ENG38 2006 ธรณีสัรวจ**4(4-0-8)**

(Geological Surveying)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2003 วิศวกรรมธรณีเบื้องต้น

งานสำรวจและพื้นฐานการทำงานสำรวจทางวิศวกรรมธรณีในสนาม หลักการและการประยุกต์ใช้เข็มทิศธรณี กล้องวัดมุม การวัดระยะทางและทิศทาง ความคลาดเคลื่อนและความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ การปรับแก้งานรังวัด การรังวัดอิมูทอย่างละเอียด ระบบพิกัดระนาบอย่างละเอียด การรังวัดระดับอย่างละเอียด การสำรวจเพื่อเก็บรายละเอียดภูมิประเทศและการทำแผนที่ พื้นที่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถกำหนดเป้าหมายและวางแผนงานสำรวจทางวิศวกรรมธรณีเป็นได้
2. สามารถปฏิบัติงานสำรวจทางวิศวกรรมธรณีเป็นทีมได้
3. สามารถพัฒนาและดำเนินการปฏิบัติงานสำรวจทางวิศวกรรมธรณีได้
4. สามารถแสดงแนวปฏิบัติที่ดีในการบันทึกผล และเลือกใช้อุปกรณ์สำรวจได้เหมาะสม
5. สามารถวิเคราะห์และแปรผลข้อมูลปฏิบัติงานสำรวจทางวิศวกรรมธรณี โดยใช้วารณญาณทางวิศวกรรมธรณี เพื่อสรุปผลการทดลอง

ENG38 2007 ปฏิบัติการธรณีสำรวจ**1(0-3-3)**

(Geological Surveying Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2006 ธรณีสำรวจ หรือเรียนควบคู่กัน

การบันทึกสมุทธรณีภาคสนาม และการวัดระยะทางโดยการเดินนับก้าว การรังวัดระยะทางโดยแถบวัดระยะ การตรวจสอบกล้องระดับโดยวิธี 2 หมุดและการหาค่าผลต่างระดับ การหาค่าระดับตามทางยาวและทางขวาง การรังวัดมุมราบและมุมตั้งด้วยเข็มทิศธรณีและกล้องที่โอโดไลท์ การทำวงรอบด้วยเข็มทิศธรณีและกล้องที่โอโดไลท์ การทำแผนที่ภูมิประเทศ การเก็บรายละเอียดโดยวิธีสเตเดียม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถกำหนดเป้าหมายและวางแผนงานปฏิบัติการสำรวจทางวิศวกรรมธรณีเป็นได้
2. สามารถปฏิบัติงานสำรวจทางวิศวกรรมธรณีเป็นทีมได้
3. สามารถสรุปผลปฏิบัติการสำรวจทางวิศวกรรมธรณีเป็นได้

ENG38 2009 ธรณีสัณฐานโครงสร้าง**3(3-0-6)**

(Structural Geomorphology)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2001 ธรณีวิทยา และ ENG38 2002 ปฏิบัติการธรณีวิทยา

ธรณีสัณฐานและกระบวนการเปลี่ยนแปลงธรณีสัณฐาน การจำแนกลักษณะธรณีสัณฐานโครงสร้างทางธรณีวิทยา การสำรวจและเก็บข้อมูลโครงสร้างทางธรณีวิทยาในภาคสนาม การบรรยายลักษณะโครงสร้างทางธรณี การประยุกต์ใช้ความรู้ทางธรณีโครงสร้างในงานวิศวกรรมธรณี ทศนศึกษา 1 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศ และจำแนกลักษณะธรณีสัณฐานแบบต่างๆ ได้
2. สามารถอธิบายกระบวนการเกิดโครงสร้างทางธรณีวิทยา และบรรยายโครงสร้างแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถอธิบายวิธีการสำรวจและเก็บข้อมูลโครงสร้างทางธรณีวิทยาในภาคสนามได้
4. สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางธรณีโครงสร้างในงานวิศวกรรมธรณี

ENG38 2010 ปฏิบัติการธรณีสัณฐานโครงสร้าง**1(0-3-3)**

(Structural Geomorphology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2009 ธรณีสัณฐานโครงสร้าง หรือเรียนควบคู่กัน

ธรณีสัณฐานบนแผนที่ภูมิประเทศและภาพถ่ายทางอากาศ โครงสร้างทางธรณีวิทยาบนแผนที่
ธรณีวิทยา ออร์โธกราฟิกโปรเจกชัน สเตอริโอกราฟิกโปรเจกชัน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถจำแนกลักษณะธรณีสัณฐานจากภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ภูมิประเทศได้
2. สามารถหาทิศทางการวางตัวของชั้นหินและหาตำแหน่งพิกัดบนแผนที่โดยใช้เข็มทิศทางธรณีวิทยาได้
3. สามารถสร้างเส้นชั้นความสูง เส้นชั้นโครงสร้างทางธรณีวิทยาได้ และสร้างภาพตัดขวางทางธรณีวิทยาจากแผนที่ธรณีวิทยาและแผนที่ภูมิประเทศได้
4. สามารถการแก้ปัญหามุมเอียงเท ความหนาของชั้นหินปรากฏ และแก้ปัญหาสามจุดได้
5. สามารถใช้สเตอริโอกราฟิกโปรเจกชัน ระบาย โพล การวิเคราะห์ความหนาแน่นของข้อมูลในการศึกษาโครงสร้างทางธรณีวิทยาได้
6. สามารถอธิบายและนำเสนองานที่ทำแบบปากเปล่าได้อย่างชัดเจน
7. สามารถเขียนอธิบายในแบบฝึกหัดปฏิบัติการได้อย่างชัดเจน

ENG38 3012 กระบวนการแต่งแร่สำหรับวิศวกรรมธรณี**4(4-0-8)**

(Mineral Processing for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2004 หินและแร่ และ ENG38 2005 ปฏิบัติการหินและแร่

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถเลือกใช้กระบวนการแต่งแร่ที่เหมาะสมได้ทั้งแร่ที่เป็นโลหะและไม่ใช่อโลหะ
2. สามารถประเมินและวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของการแต่งแร่ได้
3. สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีการแต่งแร่ให้เหมาะสมกับสภาพเหมืองในงานทางวิศวกรรมธรณีได้

ENG38 3013 วิศวกรรมดิน**4(4-0-8)**

(Soil Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG30 2002 กลศาสตร์วัสดุ 1 และ ENG38 2003 วิศวกรรมธรณีเบื้องต้น

คุณสมบัติเชิงวิศวกรรมของดิน การตรวจวัดและการจำแนกดิน การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียด กฎเกณฑ์การแตก การวิเคราะห์เสถียรภาพ การประยุกต์ทางด้านธรณีเทคนิคสำหรับการขุดเจาะดิน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถประยุกต์ความรู้ทางด้านธรณีวิทยา พื้นฐานทางด้านวิศวกรรม และความรู้เฉพาะทางวิศวกรรมดิน สำหรับกำหนดกระบวนการและลำดับขั้นตอนในการการสำรวจทางธรณีเทคนิคได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถระบุปัญหาและเลือกสมการเพื่อแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมดินจนได้ข้อสรุปเบื้องต้น โดยใช้หลักการทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ธรณีวิทยา และทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถประเมินคุณสมบัติเชิงกายภาพและคุณสมบัติด้านวิศวกรรมของดิน และจำแนกประเภทของดินสำหรับงานทางด้านวิศวกรรมได้
4. สามารถอธิบายและประเมินผลกระทบของน้ำใต้ดินต่อโครงสร้างทางวิศวกรรม และเสนอแนะแนวทางป้องกันและจัดการกับปัญหาที่เกิดจากผลกระทบของน้ำใต้ดินในงานทางวิศวกรรมดิน
5. สามารถประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมดินในการวิเคราะห์และออกแบบงานทางด้านวิศวกรรมได้

ENG38 3014 ปฏิบัติการวิศวกรรมดิน**1(0-3-3)**

(Soil Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3013 วิศวกรรมดิน หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบไปด้วยการสำรวจชั้นดินเบื้องต้น การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางกลศาสตร์ของดิน การจำแนกดินทางวิศวกรรม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถประยุกต์ผลจากการทดสอบในห้องปฏิบัติการ เพื่อจำแนกและประเมินคุณสมบัติทางกายภาพและคุณสมบัติทางวิศวกรรมของดินได้
2. สามารถทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการโดยคำตระหนักความปลอดภัยทั้งของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม
3. มีความรับผิดชอบในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทดสอบ และแสดงให้เห็นถึงการมีจิตสำนึกในการใช้พื้นที่ห้องปฏิบัติการ
4. สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้

ENG38 3016 กลศาสตร์ธรณีสิ่งแวดล้อม**4(4-0-8)**

(Environmental Geomechanics)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3013 วิศวกรรมดิน และ ENG38 3014 ปฏิบัติการวิศวกรรมดิน

การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการเหมืองแร่และโครงการวิศวกรรมธรณี การทรุดตัวของพื้นผิว แผ่นดินเลื่อน ของเสียจากการทำเหมือง การเคลื่อนตัวของน้ำบาดาล การปนเปื้อนของน้ำบาดาล และแรงสั่นสะเทือนจากแรงระเบิด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายกระบวนการและระบบการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมในประเทศไทยได้
2. สามารถระบุองค์ประกอบสำคัญของการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการที่เกี่ยวข้องกับงานวิศวกรรมธรณีได้
3. สามารถอธิบายสาเหตุของการเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมทั้งที่เกิดโดยธรรมชาติและจากกิจกรรมของมนุษย์ได้
4. สามารถระบุแนวทางในการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นได้
5. สามารถประเมินความเสี่ยงของผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นในสภาพธรณีวิทยาแบบต่างๆ ได้
6. สามารถประเมินผลและมีความรับผิดชอบของวิศวกรตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพและจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรมธรณี
7. สามารถประเมินประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ทางวิศวกรรมธรณี รวมความอ่อนไหวนี้มาสู่กระบวนการออกแบบ

ENG38 3017 ทักษะศึกษาทางวิศวกรรมธรณี**2 หน่วยกิต**

(Geological Engineering Excursion)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3016 กลศาสตร์ธรณีสิ่งแวดล้อม หรือเรียนควบคู่กัน

ทัศนศึกษาและการสังเกตการณ์โครงการทางวิศวกรรมธรณี หลักการและการประยุกต์ใช้เข็มทิศธรณีวิทยาและ GPS ในการสำรวจทางวิศวกรรมธรณี วิเคราะห์คุณสมบัติของมวลหินโดยใช้อุปกรณ์ทดสอบในภาคสนาม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบาย วิเคราะห์ และทำงานสำรวจทางวิศวกรรมธรณีเป็นกลุ่มได้
2. สามารถยอมรับการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมงานในทีมเต็มเต็มสนับสนุนกันได้อย่างเหมาะสม ทำให้ทีมบรรลุผลสำเร็จ
3. สามารถวิเคราะห์และจำแนกคุณลักษณะคุณลักษณะเชิงวิศวกรรมของมวลหินได้
4. สามารถวิเคราะห์และจำแนกคุณลักษณะคุณลักษณะเชิงวิศวกรรมของมวลหินได้
5. สามารถประยุกต์ใช้เข็มทิศธรณีวิทยาและ GPS ในการสำรวจทางวิศวกรรมธรณีได้
6. สามารถวิเคราะห์คุณสมบัติและพฤติกรรมของมวลหินโดยใช้อุปกรณ์ทดสอบและทักษะในภาคสนามได้

ENG38 3018 วิศวกรรมหิน**4(4-0-8)**

(Rock Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3013 วิศวกรรมดิน และ ENG38 3014 ปฏิบัติการวิศวกรรมดิน

การวิเคราะห์ความเค้น การวิเคราะห์ความเครียด ความเสียหายของรอยแตกในหิน คุณสมบัติและพฤติกรรมเชิงกลศาสตร์ของหิน การเปลี่ยนรูปร่างและการแตกของหิน ทฤษฎีความยืดหยุ่นเชิงเส้นตรง การทดสอบเชิงกลศาสตร์หิน มวลหิน การทดสอบและตรวจวัดในภาคสนาม วิศวกรรมหินเบื้องต้น การคำนวณด้วยแบบจำลองคอมพิวเตอร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายพฤติกรรมของหินและมวลหินได้
2. สามารถตั้งสมมติฐานเพื่อหาคำตอบทางวิศวกรรมหินได้
3. สามารถประเมินคุณภาพมวลหินได้อย่างเหมาะสม สำหรับการประยุกต์ใช้ในงานทางด้านวิศวกรรมธรณี
4. สามารถคำนวณคุณสมบัติเชิงกายภาพและเชิงกลศาสตร์ของหินและมวลหินได้
5. สามารถคาดการณ์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมต่อคุณสมบัติเชิงกลศาสตร์ของหินและมวลหิน และกำหนดแนวทางป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้
6. สามารถประยุกต์องค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมหินในการวิเคราะห์และออกแบบงานด้านวิศวกรรมหินได้

ENG38 3019 ปฏิบัติการวิศวกรรมหิน**1(0-3-3)**

(Rock Engineering Laboratory)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบด้วย การเลือกเก็บและจัดเตรียมตัวอย่างหิน การทดสอบความเค้นกดสูงสุดในแกนเดียวและสามแกน การทดสอบความเค้นดึงแบบบราซิล การทดสอบความเค้นเฉือนโดยตรง การทดสอบดัชนีจุดกด การทดสอบดัชนีความทนทาน และการทดสอบความเร็วคลื่นและคุณสมบัติเชิงพลศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถคำนวณ วิเคราะห์ สรุป วิเคราะห์ผลและเขียนรายงานการทดสอบได้
2. สามารถใช้ภาพกราฟฟิกในการนำเสนอผลการทดสอบได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถนำเสนอด้วยวาจาและใช้ภาษากายได้อย่างชัดเจนทำให้การสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้
5. สามารถคัดเลือกและจัดเตรียมตัวอย่างหิน เลือกใช้อุปกรณ์และเครื่องมือทดสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินได้อย่างเหมาะสม คำนึงถึงข้อจำกัดของอุปกรณ์และเครื่องมือ
6. สามารถใช้อุปกรณ์ทดสอบในการตรวจสอบคุณสมบัติทางวิศวกรรมของหินได้ถูกต้อง และแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นขณะปฏิบัติงานได้
7. สามารถบันทึกข้อมูลของการทดสอบได้อย่างถูกต้อง
8. สามารถเลือกใช้วิธีการในการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล และสอบทานผลการทดสอบได้อย่างเหมาะสม

ENG38 3020 วิศวกรรมความลาดชันมวลหิน**4(4-0-8)**

(Rock Slope Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน และ ENG38 3019 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การสำรวจ การประเมินและการพัฒนาความลาดชันมวลหิน การจำแนกและการใช้วิธีการขุดเจาะความลาดชันมวลหินแบบต่าง ๆ การขุดเจาะในดินและหิน เทคนิคการเจาะและระเบิด การป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม สุขภาพและความปลอดภัยในการทำงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถระบุปัญหาการพังทลายความลาดเอียงมวลหินได้
2. สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของน้ำใต้ดินต่อการขุดเจาะบนพื้นผิวได้
3. สามารถกำหนดแนวทางการป้องกันผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมจากงานความลาดชันมวลหินได้
4. สามารถประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมธรณีเพื่อแก้ปัญหาด้านสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงานได้
5. สามารถประเมินราคาการขุดเจาะระเบิดบนพื้นผิวได้
6. สามารถแก้ปัญหาในการออกแบบการค้ำยันในมวลหินได้

ENG38 3021 การขุดเจาะใต้พื้นผิวในมวลหิน**4(4-0-8)**

(Underground Excavation in Rock Mass)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน และ ENG38 3019 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การสำรวจและประเมินการขุดเจาะใต้พื้นผิวในมวลหิน การจำแนกและการใช้วิธีการขุดเจาะใต้พื้นผิวในมวลหินแบบต่าง ๆ การขุดเจาะในหิน เทคนิคการเจาะและระเบิดสำหรับการขุดเจาะใต้ดิน การค้ำยันช่องเหมืองเบื้องต้น การระบายอากาศ การระบายน้ำและแสงสว่างใต้ดิน การศึกษาและการควบคุมการทรุดตัวของผิวดิน สุขภาพและความปลอดภัยในการขุดเจาะใต้พื้นผิวในมวลหินเบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถระบุปัญหาการพังทลายจากการขุดเจาะใต้พื้นผิวในมวลหินได้
2. วิเคราะห์ความเค้นและเสถียรภาพโครงสร้างที่เกิดจากการขุดเจาะใต้ผิวในมวลหินได้
3. สามารถประยุกต์ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมธรณีเพื่อแก้ปัญหาด้านสุขภาพและความปลอดภัยในการทำงานได้
4. สามารถประเมินราคาการขุดเจาะใต้พื้นผิวในมวลหินได้
5. ออกแบบการขุดเจาะและระบบค้ำยันในการขุดเจาะได้

ENG38 3022 ฐานรากบนหิน
(Foundations on Rock)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน และ ENG38 3019 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การนำหลักการทางกลศาสตร์หินมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ฐานรากของโครงสร้างวิศวกรรมในมวลหิน ทัศนศึกษาอย่างน้อย 1 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถระบุปัญหาการพังทลายของฐานรากบนมวลหินได้
2. สามารถกำหนดตัวแปรสำหรับใช้ในการออกแบบฐานรากบนมวลหินได้
3. สามารถเลือกประเภทของฐานรากที่เหมาะสมกับสภาพมวลหินและโครงสร้างทางวิศวกรรมได้
4. ออกแบบฐานรากบนมวลหินได้
5. สามารถระบุข้อจำกัดสำหรับการออกแบบและก่อสร้างฐานรากบนมวลหินได้
6. สามารถวิเคราะห์ผลกระทบของสภาพแวดล้อมต่อเสถียรภาพของฐานรากบนมวลหินได้ และกำหนดแนวทางในการป้องกันหรือแก้ไขปัญหาได้
7. สามารถนำเสนอผลการออกแบบฐานรากบนมวลหินได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับผู้นำไปใช้งาน

ENG38 3023 วิธีการออกแบบในวิศวกรรมธรณี
(Design Methodology in Geological Engineering)

4(4-0-8)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน และ ENG38 3019 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

ปรัชญาและวิธีการในการออกแบบโครงสร้างทางธรณีและโครงสร้างทางวิศวกรรมบนมวลหิน เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ พื้นลาดเอียงของหิน อุโมงค์ สะพาน และเหมืองแร่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถประเมินมิติจรรยาบรรณของปัญหาในงานออกแบบทางวิชาชีพวิศวกรรมธรณีได้
2. สามารถประเมินและวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของผลลัพธ์ปัญหาการออกแบบทางวิศวกรรมธรณีได้
3. สามารถอธิบายประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบทางวิศวกรรมธรณีได้
4. สามารถแสดงความตระหนักว่าการศึกษาต้องมีความต่อเนื่องหลังจบการศึกษาแล้ว
5. สามารถสืบเสาะสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของปัญหาได้ด้วยตนเอง

ENG38 4031 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมและการประเมินโครงการ**4(4-0-8)**

(Engineering Economics and Project Evaluation)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3016 กลศาสตร์ธรณีสิ่งแวดล้อม

แนวคิดของอุปสงค์และอุปทานการผลิตที่ประยุกต์ใช้ในโครงการทางวิศวกรรมธรณี การประเมินค่าใช้จ่ายของการดำเนินการโครงการ เทคนิคในการตัดสินใจลงทุน คุณค่าของแหล่งแร่ การวิเคราะห์ความเสี่ยง การหาจุดสมดุลของการพัฒนาเหมืองและการผลิต การจัดระบบเหมือง และการกู้ยืมเพื่อลงทุนทำเหมือง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถวิเคราะห์กระแสเงินทางเศรษฐศาสตร์ในโครงการทางวิศวกรรมธรณีได้
2. สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงทางเศรษฐศาสตร์ในโครงการทางวิศวกรรมธรณีได้
3. สามารถประเมินปัญหาการกู้ยืมเพื่อลงทุนโครงการทางวิศวกรรมธรณี
4. สามารถประเมินปัญหาการดำเนินการของบริษัทในโครงการทางวิศวกรรมธรณี

ENG38 4032 โครงการแบบบูรณาการสำหรับวิศวกรรมธรณี**5(1-12-14)**

(Capstone Design Project for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การสำรวจวิศวกรรมธรณีในภาคสนาม การสร้างแผนที่ธรณีวิทยา และภาพตัดขวาง การประมวลผลและประเมินข้อมูลธรณีวิทยาเชิงวิศวกรรม การออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณี การนำเสนอผลการออกแบบ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ระบุปัญหาได้แสดงความเข้าใจบริบทของปัญหาได้
2. ระบุขั้นตอนและวิธีการหาผลลัพธ์ได้
3. วิเคราะห์ผลลัพธ์ของปัญหาที่มีความเหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดต่างๆ อย่างมีเหตุผลได้
4. กำหนดความต้องการของโครงการออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณีได้อย่างชัดเจนได้
5. ระบุข้อจำกัดของปัญหาการออกแบบ กำหนดหลักเกณฑ์สำหรับการยอมรับได้และตรงต่อความต้องการจากผลลัพธ์ที่ได้
6. วิเคราะห์กระบวนการหาผลลัพธ์ดำเนินการได้ผลที่ต้องการคุ่มค่าทางเศรษฐศาสตร์เป็นแนวทางที่พิสูจน์ได้
7. สามารถประเมินมติจรรยาบรรณของปัญหาในงานวิชาชีพวิศวกรรมธรณีได้
8. สามารถประเมินและวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของผลลัพธ์ปัญหาทางวิศวกรรมธรณีได้
9. อธิบายประเด็นทางสิ่งแวดล้อมและสังคมที่เกี่ยวข้องกับผลลัพธ์ทางวิศวกรรมธรณี รวมความอ่อนไหวนี้มาสู่กระบวนการออกแบบได้
10. สามารถบูรณาการความร่วมมือจากสมาชิกทั้งหมดในทีมและนำไปตัดสินใจเกี่ยวกับเกณฑ์หรือวัตถุประสงค์ของงานได้
11. ยอมรับการมีส่วนร่วมของผู้ร่วมงานในทีมเต็มเต็มสนับสนุนกันได้อย่างเหมาะสมทำให้ทีมบรรลุผลสำเร็จได้
12. มีความตระหนักว่าการศึกษามีความต่อเนื่องหลังจบการศึกษาแล้วได้
13. สามารถสืบเสาะสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของปัญหาได้ด้วยตนเองได้

กลุ่มวิชาเลือกบังคับทางวิศวกรรมศาสตร์

12 หน่วยกิต

ENG38 3024 เขื่อนและอ่างเก็บน้ำ

4(4-0-8)

(Dam and Reservoir)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3013 วิศวกรรมดิน และ ENG38 3014 ปฏิบัติการวิศวกรรมดิน

การสำรวจพื้นที่ การเก็บข้อมูล และการออกแบบเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ โดยเน้นที่เขื่อนดิน การคำนวณการซึมผ่าน และการยกตัวของเขื่อน การวิเคราะห์เสถียรภาพของฐานรากและอาบัตเมนต์ ทัศนศึกษาอย่างน้อย 1 ครั้ง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถประเมินทางเศรษฐศาสตร์ เสถียรภาพ และผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของโครงการเขื่อนและอ่างเก็บน้ำได้
2. สามารถสำรวจและเก็บข้อมูลทางธรณีวิทยาและ อุทกธรณีวิทยาเพื่อใช้ในการกำหนดตำแหน่งของเขื่อน ประเภทของเขื่อน การออกแบบ และการก่อสร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำ
3. สามารถวิเคราะห์เสถียรภาพฐานรากของเขื่อนและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง
4. สามารถกำหนดแนวทางในการปรับปรุงฐานรากของเขื่อนและกำหนดวิธีและการติดตั้งเครื่องมือวัดพฤติกรรมเขื่อน

ENG38 3025 เทคโนโลยีปิโตรเลียมสำหรับวิศวกร

4(4-0-8)

(Petroleum Technology for Engineers)

วิชาบังคับก่อน: ENG25 2080 กลศาสตร์ของไหล 1 และ ENG30 2002 กลศาสตร์วัสดุ 1

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์และสรุปกระบวนการเกิดและองค์ประกอบที่สำคัญในการเกิดแหล่งปิโตรเลียมได้
2. วิเคราะห์กระบวนการการขุดเจาะและประเมินแหล่งปิโตรเลียมได้
3. วิเคราะห์หน้าที่ขององค์ประกอบของแท่นเจาะ หรือเครื่องมือสำคัญที่มีใช้ในงานทางด้านการขุดเจาะปิโตรเลียมได้ถูกต้อง

ENG38 3026 ธรณีฟิสิกส์
(Geophysics)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2009 ธรณีวิศวกรรมโครงสร้าง และ ENG38 2010 ปฏิบัติการธรณีวิศวกรรมโครงสร้าง
หลักการและข้อจำกัดของวิธีการสำรวจธรณีฟิสิกส์ การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบหักเห
การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบสะท้อนกลับ การสำรวจด้านไฟฟ้า การสำรวจด้านค่าโน้มถ่วง การสำรวจ
ด้านแม่เหล็ก การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ในงานสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์มวลผิดปกติโดยใช้หลักการการเคลื่อนที่ของคลื่นทางกล หลักการทางไฟฟ้า หลักการของแรงดึงดูดระหว่างมวล และหลักการทางแม่เหล็กได้
2. สามารถคำนวณคุณสมบัติทางฟิสิกส์ของชั้นหินที่อยู่ใต้ผิวดินได้ถูกต้อง
3. วิเคราะห์รูปปล่อง ขนาด ตำแหน่ง ชั้นต้น ของมวลผิดปกติในการสำรวจด้านธรณีฟิสิกส์ แต่ละรูปแบบได้
4. สามารถคำนวณค่าความผิดปกติทางกายภาพที่มาจากผลการสำรวจ โดยประยุกต์ใช้ หลักการทางฟิสิกส์ได้ถูกต้อง
5. เสนอแนวทางในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ สำหรับปัญหาทางด้านวิศวกรรมธรณีได้ เหมาะสมกับข้อจำกัดที่มี

ENG38 3027 ปฏิบัติการธรณีฟิสิกส์
(Geophysics Laboratory)

1(0-3-3)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3026 ธรณีฟิสิกส์ หรือเรียนควบคู่กัน

ปฏิบัติการประกอบด้วย การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบหักเห การสำรวจด้านคลื่นไหวสะเทือนแบบสะท้อนกลับ การสำรวจด้านไฟฟ้า การสำรวจด้านค่าโน้มถ่วง การสำรวจด้านแม่เหล็ก การสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ในงานสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถวิเคราะห์แนวทางในการสำรวจธรณีฟิสิกส์ สำหรับปัญหาทางด้านวิศวกรรมธรณีได้เหมาะสมกับข้อจำกัดที่มี
2. สามารถวิเคราะห์และแก้ไขสถานการณ์เฉพาะหน้า เพื่อกำหนดบริเวณการสำรวจธรณีฟิสิกส์ที่เหมาะสม
3. สามารถใช้เครื่องมือตรวจวัดในภาคสนาม เพื่อเก็บข้อมูลทางธรณีฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง
4. เขียนรายงานปฏิบัติการได้อย่างถูกต้องตามแบบฟอร์มที่กำหนด
5. ใช้ภาษาในการเขียนรายงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และเป็นวิชาการ

ENG38 3028 วิธีการศึกษาธรณีวิทยาภาคสนาม
(Geological Field Methods)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2009 ธรณีวิศวกรรมโครงสร้าง และ ENG38 2010 ปฏิบัติการธรณีวิศวกรรมโครงสร้าง

หลักการและแบบฝึกปฏิบัติการสำหรับการสำรวจธรณีวิทยาภาคสนาม ประกอบด้วย การเตรียมแผนที่ต้นร่าง การแปลภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่ภูมิประเทศ เทคนิคการทำแผนที่ การบันทึกข้อมูลและการ

ร่างภาพ การสำรวจหินอัคนี การสำรวจหินตะกอน การสำรวจหินแปร การสำรวจตะกอน การทำแผนที่ธรณีวิทยา การเขียนรายงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถกำหนดวัตถุประสงค์และวางแผนการสำรวจภาคสนาม
2. สามารถแปลความหมายภาพถ่ายทางอากาศ แผนที่ภูมิประเทศ และเตรียมแผนที่ฐาน
3. สามารถเลือกใช้เทคนิคการสำรวจได้อย่างเหมาะสมกับพื้นที่
4. สามารถเก็บข้อมูลภาคสนามได้อย่างละเอียด ครบถ้วน
5. สามารถสร้างแผนที่ธรณีวิทยาและภาพตัดขวางของพื้นที่ที่สำรวจได้
6. นำเสนอผลการสำรวจภาคสนามแบบปากเปล่าและเขียนรายงานการสำรวจได้

ENG38 3029 บรรพชีวินวิทยาเพื่อการสำรวจธรณีวิทยา

4(4-0-8)

(Paleontology for Geologic Investigation)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2004 หินและแร่ และ ENG38 2005 ปฏิบัติการหินและแร่

การประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับซากดึกดำบรรพ์ เพื่อใช้ระบุอายุและสภาพแวดล้อมการทับถมของหิน ประกอบด้วย หลักการการลำดับชั้นหิน การจำแนกซากดึกดำบรรพ์ สภาพแวดล้อมของการทับถมตะกอน การลำดับชั้นหินและซากดึกดำบรรพ์ดัชนีของประเทศไทย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถอธิบายการลำดับชั้นหินของประเทศไทย
2. สามารถจำแนกซากดึกดำบรรพ์เบื้องต้น
3. สามารถระบุซากดึกดำบรรพ์ดัชนีของยุคต่างๆ ในประเทศไทย
4. สามารถแปลความหมายสภาพแวดล้อมของการทับถมตะกอน
5. สามารถวิเคราะห์คุณค่าของซากดึกดำบรรพ์และกฎหมายคุ้มครองซากดึกดำบรรพ์ได้

ENG38 4030 วิศวกรรมน้ำใต้ดิน**4(4-0-8)**

(Groundwater Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG25 2080 กลศาสตร์ของไหล 1 และ ENG38 2003 วิศวกรรมธรณีเบื้องต้น

ผู้จัดกรอุทกธรณีวิทยา ธรณีวิทยาของน้ำใต้ดิน หลักการและทฤษฎีการไหลของน้ำใต้ดินวัสดุรูปพรุน การทดสอบในวิธีต่างๆ เพื่อหาคุณสมบัติด้านการไหล และด้านชลศาสตร์ของน้ำใต้ดิน รวมถึงการวิเคราะห์ผลกระทบจากการไหลซึมผ่านของน้ำใต้ดิน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการไหลในระบบของน้ำใต้ดินได้ทั้งภายในรูปพรุน และรอยแตกของหิน
2. คำนวณคุณสมบัติด้านชลศาสตร์ของน้ำใต้ดินจากผลการทดสอบได้
3. วิเคราะห์การไหลของน้ำใต้ดินได้

ENG38 4033 วิศวกรรมเหมืองแร่**4(4-0-8)**

(Mining Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน และ ENG38 3019 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การวางแผนการทำเหมือง การประเมินปริมาณสำรองแร่ การพัฒนาเหมืองบนดินและเหมืองใต้ดิน การประเมินค่าเหมืองและการลงทุน วิธีการทำเหมืองแร่ สิ่งแวดล้อม สุขภาพ และความปลอดภัย การปฏิบัติหลังจากการทำเหมืองแร่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถกำหนดความต้องการของโครงการออกแบบเหมืองแร่ได้อย่างชัดเจน
2. ระบุข้อจำกัดของปัญหาการออกแบบ กำหนดหลักเกณฑ์สำหรับเลือกการทำเหมืองแร่ได้
3. วิเคราะห์กระบวนการการทำเหมืองแร่ที่ต้องการคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้

ENG38 4034 การเขียนรายงานสำหรับวิศวกรรมธรณี**2(2-0-4)**

(Report Writing for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3016 กลศาสตร์ธรณีสิ่งแวดล้อม

เทคนิคการเขียนสำหรับวิศวกรรมธรณี รายงานปฏิบัติการ รายงานการสำรวจ การเขียนข้อเสนอโครงการ รายงานความก้าวหน้า การสร้างตารางและภาพกราฟฟิก

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถระบุวัตถุประสงค์ของรายงานแต่ละประเภทได้
2. สามารถเขียนรายงานการปฏิบัติงาน
3. สามารถเขียนรายงานการสำรวจ
4. สามารถเขียนข้อเสนอโครงการ
5. สามารถเขียนรายงานความก้าวหน้า
6. สามารถสร้างตารางและภาพกราฟฟิก
7. สามารถเขียนการอ้างอิง

ENG38 4035 เทคนิคการนำเสนอสำหรับวิศวกรรมธรณี**2(2-0-4)**

(Technical Presentation for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3016 กลศาสตร์ธรณีสิ่งแวดล้อม

เทคนิคการนำเสนอสำหรับวิศวกรรมธรณี รูปแบบการนำเสนอ การเลือกหัวข้อและกรอบความคิด การเตรียมสื่อการนำเสนอ การนำเสนอแบบปากเปล่า การตั้งคำถาม-ตอบคำถาม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถกำหนดรูปแบบและเครื่องมือในการนำเสนอ
2. สามารถเลือกหัวข้อ กรอบความคิดได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถเตรียมสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
4. สามารถนำเสนอทั้งแบบปากเปล่าและแบบโปสเตอร์
5. สามารถตอบคำถามได้อย่างเหมาะสม
6. สามารถฟังการนำเสนอและตั้งคำถามได้อย่างเหมาะสม

ENG38 4036 ภูมิสารสนเทศสำหรับวิศวกรรมธรณี**4(4-0-8)**

(Geo-informatics for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 2009 ธรณีสารสนเทศฐานโครงสร้าง และ ENG38 2010 ปฏิบัติการธรณีสารสนเทศฐานโครงสร้าง การศึกษาเกี่ยวกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เบื้องต้น สำหรับการบริหารจัดการข้อมูลเชิงพื้นที่ในงานทางด้านวิศวกรรมธรณี รายวิชานี้จะสอนทั้งภาคด้านทฤษฎีแลปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดใช้โปรแกรมสำหรับสร้างแผนที่และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. เข้าใจหลักการและกระบวนการทำงานในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
2. สามารถสร้างแผนที่ สำหรับงานทางวิศวกรรมธรณีตามวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการทางภูมิสารสนเทศ
3. สื่อสารและนำเสนองานทางด้านสารสนเทศภูมิศาสตร์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งการพูด เขียน และการนำเสนอด้วยภาพ
4. ประยุกต์หลักการทางคณิตศาสตร์เข้ากับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่ได้

ENG38 4037 การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมธรณี **4(4-0-8)**
(Computer Simulation for Geological Engineering)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน และ ENG38 3019 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาในวิศวกรรมธรณี การใช้ฐานข้อมูล การประเมินเสถียรภาพ และการคำนวณย้อนกลับ การสร้างเส้นระดับ การใช้ฟิลเตอร์และการขยาย การวิเคราะห์ข้อมูลธรณีวิทยาแบบหลายตัวแปร การใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข และการคำนวณย้อนกลับ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถใช้การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์สื่อสารในงานออกแบบทางวิศวกรรมธรณีได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. สามารถใช้ภาพกราฟฟิกแสดงผลการจำลองได้อย่างเหมาะสม
3. สามารถนำเสนอการประเมินผลแบบจำลองด้วยวาจาได้อย่างชัดเจนอย่างมีประสิทธิภาพ
4. สามารถแสดงความตระหนักว่าการศึกษามีความต่อเนื่องหลังจบการศึกษาแล้ว
5. สามารถสืบเสาะสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลลัพธ์ของปัญหาได้ด้วยตนเอง

ENG38 4038 การทำเหมืองเกลือหิน **4(4-0-8)**
(Salt Mining)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 3018 วิศวกรรมหิน และ ENG38 3019 ปฏิบัติการกลศาสตร์หิน

หลักการของระบบการทำเหมืองสำหรับชั้นแร่บางและหนา ข้อพิจารณาในการออกแบบโครงสร้างเหมือง การประเมินเสถียรภาพ การวิเคราะห์ความเค้น และการพัฒนาทางเข้าและช่องเหมือง

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. สามารถกำหนดความต้องการของโครงการออกแบบเหมืองเกลือได้อย่างชัดเจน
2. ระบุข้อจำกัดของปัญหาการออกแบบ กำหนดหลักเกณฑ์สำหรับเลือกการทำเหมืองเกลือได้
3. วิเคราะห์กระบวนการการทำเหมืองเกลือที่ต้องการคุ่มค่าทางเศรษฐศาสตร์ได้

ENG38 4039 ปัญหาเฉพาะเรื่อง 1 **4 หน่วยกิต**
(Special Problem I)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะเรื่องในงานวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาองค์ความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา วิศวกรรมดิน วิศวกรรมหิน และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหรือวิจัยปัญหาเฉพาะด้านโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย และนำเสนอผลการศึกษาได้

ENG38 4040 ปัญหาเฉพาะเรื่อง 2**4 หน่วยกิต**

(Special Problem II)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหรือค้นคว้าปัญหาเฉพาะเรื่องในงานวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาองค์ความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา วิศวกรรมดิน วิศวกรรมหิน และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหรือวิจัยปัญหาเฉพาะด้านโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย และนำเสนอผลการศึกษาได้

ENG38 4041 หัวข้อศึกษาขั้นสูงในงานวิศวกรรมธรณี 1**4 หน่วยกิต**

(Advanced Topics in Geological Engineering I)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและพัฒนาการใหม่ ๆ ทางด้านวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาองค์ความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา วิศวกรรมดิน วิศวกรรมหิน และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจและพัฒนาการใหม่ๆ ด้านวิศวกรรมธรณีโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย นำเสนอผลการศึกษาได้ และส่งรายงานผลการศึกษา

ENG38 4042 หัวข้อศึกษาขั้นสูงในงานวิศวกรรมธรณี 2**4 หน่วยกิต**

(Advanced Topics in Geological Engineering II)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันและพัฒนาการใหม่ ๆ ทางด้านวิศวกรรมธรณี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถสืบค้นข้อมูลและแสวงหาองค์ความรู้ในเทคโนโลยีสมัยใหม่ในงานด้านวิศวกรรมธรณี สามารถนำความรู้ด้านธรณีวิทยา วิศวกรรมดิน วิศวกรรมหิน และเทคโนโลยีสมัยใหม่มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาหัวข้อที่น่าสนใจและพัฒนาการใหม่ๆ ด้านวิศวกรรมธรณีโดยตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและเศรษฐศาสตร์ สามารถสรุปผลและอภิปราย นำเสนอผลการศึกษาได้ และส่งรายงานผลการศึกษา

ENG38 4043 โครงการศึกษาวิศวกรรมธรณี 1**4 หน่วยกิต**

(Geological Engineering Senior Project I)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาเฉพาะทางในงานวิศวกรรมธรณี การส่งเสริมให้มีแนวคิดใหม่ ๆ การศึกษางานที่เกี่ยวข้อง การออกแบบเครื่องมือทดลอง หรือออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้เฉพาะงาน การวางแผน การทำงาน การประเมินค่าใช้จ่าย และการกำหนดกรอบเวลาทำงาน และการนำเสนอโครงการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการส่งเสริมให้มีแนวคิดใหม่ ๆ การศึกษางานที่เกี่ยวข้อง นักศึกษาสามารถวางแผนและเตรียมการนำเสนอโครงการได้

ENG38 4044 โครงการศึกษาวิศวกรรมธรณี 2**4 หน่วยกิต**

(Geological Engineering Senior Project II)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เป็นโครงการศึกษาต่อเนื่อง จากวิชาโครงการศึกษาวิศวกรรมธรณี 1 การจัดหาข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลอง การดำเนินการศึกษาค้นคว้าวิจัย ทดลอง การเขียนรายงาน และการนำเสนอผลงาน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษามีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในการจัดหาข้อมูล เครื่องมือ และอุปกรณ์การทดลอง นักศึกษาสามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าวิจัยและการนำเสนอโครงการได้

ENG20 2010 การเรียนรู้โดยโครงงานสหวิทยาการเป็นฐาน 1**4(2-4-8)**

(Multidisciplinary Project-Based Learning I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการเพื่อจัดทำโครงงานสำหรับแก้ปัญหาในระดับพื้นฐานให้กับอุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือชุมชน ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน โดยฝึกทักษะการคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงงานสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงงานที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นระดับพื้นฐาน ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงงานที่ได้รับมอบหมายได้
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงงานต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 3010 การเรียนรู้โดยโครงงานสหวิทยาการเป็นฐาน 2**4(2-4-8)**

(Multidisciplinary Project-Based Learning II)

วิชาบังคับก่อน: ENG20 2010 การเรียนรู้โดยโครงงานสหวิทยาการเป็นฐาน 1

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการเพื่อจัดทำโครงงานสำหรับแก้ปัญหาให้กับอุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน โดยฝึกทักษะการ

คิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงการสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็น ระหว่างสมาชิกในกลุ่มคณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงการต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 4010 การเรียนรู้โดยโครงการสหวิทยาการเป็นฐาน 3

4(2-4-8)

(Multidisciplinary Project-Based Learning III)

วิชาบังคับก่อน: ENG20 3010 การเรียนรู้โดยโครงการสหวิทยาการเป็นฐาน 2

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการเพื่อจัดทำโครงการสำหรับแก้ปัญหาที่ซับซ้อนให้กับอุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ โดยฝึกทักษะการคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงการสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นที่ซับซ้อน ระหว่างสมาชิกในกลุ่มคณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงการที่ได้รับมอบหมายได้
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงการต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 2020 การเรียนรู้โดยโครงงานนานาชาติเป็นฐาน 1**4(2-4-8)**

(Global Project Based Learning I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการกับนักศึกษาต่างสถาบันหรือนักศึกษานานาชาติเพื่อจัดทำโครงงานสำหรับแก้ปัญหาใน ระดับพื้นฐานให้กับ อุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน โดยฝึกทักษะการคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงงานสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางในทุกกิจกรรมของรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงงานที่ได้รับมอบหมาย
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นในระดับพื้นฐานระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับโครงงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงงานต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 3020 การเรียนรู้โดยโครงงานนานาชาติเป็นฐาน 2**4(2-4-8)**

(Global Project Based Learning II)

วิชาบังคับก่อน: ENG20 2020 การเรียนรู้โดยโครงงานนานาชาติเป็นฐาน 1

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการกับนักศึกษาต่างสถาบันหรือนักศึกษานานาชาติเพื่อจัดทำโครงงานสำหรับแก้ปัญหาให้กับ อุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน โดยฝึกทักษะการ คิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอ ต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงงานสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางใน ทุกกิจกรรมของรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงงานที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับ โครงงานที่ได้รับมอบหมาย ในบริบทความเป็นสากล
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงงานต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

ENG20 4020 การเรียนรู้โดยโครงงานนานาชาติเป็นฐาน 3**4(2-4-8)**

(Global Project Based Learning III)

วิชาบังคับก่อน: ENG20 3020 การเรียนรู้โดยโครงงานนานาชาติเป็นฐาน 2

นักศึกษารวมกลุ่มแบบสหวิทยาการกับนักศึกษาต่างสถาบันหรือนักศึกษานานาชาติเพื่อจัดทำโครงงานสำหรับแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ให้กับ อุตสาหกรรม หน่วยงาน องค์กร สิ่งแวดล้อม หรือสังคม ภายใต้การให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน โดยฝึกทักษะ การคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์ปัญหา การระบุปัญหา การนำเสนอแนวคิด การสร้างต้นแบบ การทดสอบต้นแบบ การนำเสนอ ต้นแบบ และประยุกต์กระบวนการคิดเชิงออกแบบกับโครงงานสหวิทยาการที่ได้รับมอบหมาย โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อกลางใน ทุกกิจกรรมของรายวิชา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ค้นคว้าข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับโครงงานที่ได้รับมอบหมายได้
2. สื่อสารแลกเปลี่ยนรวมถึงนำเสนอข้อมูลและข้อคิดเห็นระหว่างสมาชิกในกลุ่ม คณาจารย์ที่ปรึกษาและหน่วยงาน เกี่ยวกับ โครงงานที่ได้รับมอบหมาย ในบริบทความเป็นสากล
3. ทำหน้าที่สมาชิกกลุ่ม ทั้งบทบาทผู้นำและผู้ตาม เพื่อออกแบบและสร้างโครงงานต้นแบบที่ได้รับมอบหมายให้แล้วเสร็จ

วิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ**21 หน่วยกิต****- กลุ่มวิชาบังคับ****8 หน่วยกิต****IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่****3(3-0-6)**

(Entrepreneurship and New Venture Creation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการ แนวคิดและกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ การคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจนวัตกรรม การกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการลูกค้า การพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของสินค้าและบริการ แบบจำลองธุรกิจและแนวทางการหารายได้ของธุรกิจ ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม การนำเสนอแนวคิดธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและกระบวนการพัฒนาธุรกิจใหม่
2. ระบุโอกาสทางธุรกิจและกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพ
3. ประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่
4. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
5. นำเสนอแนวคิดธุรกิจใหม่

IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม**2(2-0-4)**

(Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การตลาดสำหรับธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม การวิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและการประเมินมูลค่าตลาด การวิเคราะห์คุณค่าเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการ กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของ

ธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การตลาดดิจิทัลสำหรับธุรกิจใหม่ แนวทางการสร้างแบรนด์ การประเมินผลทางการตลาด

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายกระบวนการการเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม
2. เข้าใจกลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่
3. วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและเลือกตลาดที่มีศักยภาพ
4. วิเคราะห์และพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

IST50 2403 แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน

3(3-0-6)

(Business Plan and Financing)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แผนธุรกิจและหลักทางการเงินสำหรับผู้ประกอบการ การเขียนแผนธุรกิจ รูปแบบการหารายได้ รูปแบบการดำเนินธุรกิจและโครงสร้างต้นทุน การประเมินความคุ้มค่าของการดำเนินธุรกิจ โครงสร้างเงินทุนและความต้องการทางการเงิน การจัดหาเงินทุนตลอดวงจรชีวิตของธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและความต้องการทางการเงินสำหรับธุรกิจใหม่
2. ออกแบบรูปแบบการหารายได้ของธุรกิจใหม่
3. พัฒนาแนวทางการนำเสนอธุรกิจในรูปแบบที่จะระดมทุน
4. เขียนร่างแผนธุรกิจ

- กลุ่มวิชาเลือก

4 หน่วยกิต

IST50 2404 นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ

2(1-2-3)

(Business Model Innovation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดแบบจำลองธุรกิจ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ วงจรชีวิตของธุรกิจและผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจในปัจจุบัน การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองธุรกิจ กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาในแบบจำลองธุรกิจ แนวทางการตรวจสอบแบบจำลองทางธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายองค์ประกอบของแบบจำลองธุรกิจและกระบวนการทดสอบแบบจำลองธุรกิจ
2. วิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจของธุรกิจในปัจจุบัน
3. วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจนวัตกรรม
4. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจใหม่

IST50 2405 การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ

2(1-2-3)

(Product and Service Design)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ การกลั่นกรองและการประเมินผลแนวความคิด การออกแบบ

ประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ หลักการอารยสถาปัตย์หรือการออกแบบเพื่อคนทั้งมวลในการพัฒนา
ต้นแบบผลิตภัณฑ์และบริการ การทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการคิดเชิงออกแบบ
2. ประยุกต์ใช้แนวทางการออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ
3. ออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
4. ทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ
5. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2406 ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม **2(2-0-4)**
(Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

กฎหมายเบื้องต้นเกี่ยวกับนิติบุคคลและทรัพย์สิน รูปแบบของนิติบุคคล การจดทะเบียนธุรกิจ
โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลา บริษัทมหาชน สนธิการให้หุ้นสำหรับพนักงาน กฎหมาย
ภาษีและกฎหมายแรงงานเบื้องต้น

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายประเด็นกฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ
2. วิเคราะห์โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลาของผู้ประกอบการใหม่
3. วิเคราะห์ความท้าทายเชิงกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีและนวัตกรรม

IST50 2407 กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม **2(2-0-4)**
(Intellectual Property Strategies for Innovative Business)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา ชนิดของทรัพย์สินทางปัญญา การวิเคราะห์
สินทรัพย์และทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายและกระบวนการป้องกันสิทธิในทรัพย์สินปัญญา การสืบค้นสิทธิบัตรและ
เครื่องหมายการค้า แนวทางการใช้ประโยชน์และสร้างผลตอบแทนทางธุรกิจจากทรัพย์สินทางปัญญา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
2. วิเคราะห์สินทรัพย์และทรัพย์สินทางปัญญาของธุรกิจ
3. วิเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างความสามารถทางการ
แข่งขัน

IST50 2408 การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม **2(1-2-3)**
(Social Innovation Development)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคม ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อม กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหาทางสังคม การประเมินผลกระทบทางสังคม กรณีศึกษาของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคมในศาสตร์สาขาต่าง ๆ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ประเมินผลกระทบทางสังคมของธุรกิจเพื่อสังคม
2. วิเคราะห์ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เป็นโอกาสทางธุรกิจที่จะสร้างผลกระทบทางสังคม
3. ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อวิเคราะห์และกำหนดปัญหา

IST50 2409 **ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม**

2(1-2-3)

(Social Entrepreneurship)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม การออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจกรรมเพื่อสังคม กลยุทธ์การตลาดสำหรับกิจกรรมเพื่อสังคม ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมเพื่อสังคม แหล่งเงินทุนสำหรับกิจกรรมเพื่อสังคม

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. อธิบายแนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจ
2. ที่สร้างผลกระทบทางสังคม
3. วิเคราะห์บริบท/สถานการณ์/ปัญหาที่สร้างโอกาสต่อกิจกรรมเพื่อสังคม
4. วิเคราะห์และเลือกตลาดที่ธุรกิจสามารถเข้าถึงได้
5. ออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจกรรมเพื่อสังคม
6. นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจกิจกรรมเพื่อสังคมใหม่
7. ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2410 **ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี** 2(1-2-3)
(Technopreneurship)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี คุณลักษณะและแรงจูงใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี ความเป็นบุคลากรประกอบการภายในองค์กร วิถีคิดและกระบวนการแบบผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจเทคโนโลยี การออกแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี แหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจเทคโนโลยี

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

- 1) วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจเทคโนโลยี
- 2) ออกแบบแนวคิดธุรกิจเทคโนโลยี
- 3) ออกแบบแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี
- 4) ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
- 5) นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี

IST50 2411 **โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ** 2(2-0-4)
(Entrepreneurial Logistics)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

แนวคิดการสมานโซ่ซัพทาน ความสามารถในการแข่งขันของโซ่คุณค่า การตอบสนองอย่างรวดเร็ว การประสานงานระหว่างผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย การจัดการโซ่ซัพทาน บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่ซัพทาน การจัดซื้อโลจิสติกส์ โลจิสติกส์ย้อนกลับ การปรับปรุงโซ่ซัพทานให้ดีที่สุด การเชื่อมโยงกลยุทธ์ซัพทานให้เข้ากับกลยุทธ์รวมของธุรกิจ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

- 1) วิเคราะห์แนวคิดการสมานโซ่ซัพทาน
- 2) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่ซัพทาน
- 3) ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงกลยุทธ์ซัพทานให้เข้ากับกลยุทธ์ของธุรกิจ
- 4) ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

- กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคปฏิบัติ 9 หน่วยกิต

IST50 3412 **เตรียมสหกิจศึกษาประกอบการหรือเตรียมการบ่มเพาะประกอบการ** 1(1-0-2)
(Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษาประกอบการหรือการบ่มเพาะประกอบการ การทำโครงร่างแผนธุรกิจที่นักศึกษาสนใจโดยสังเขป และพัฒนาทักษะทางสังคมสำหรับนักศึกษาสหกิจศึกษาประกอบการหรือการบ่มเพาะประกอบการ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. มีความพร้อมที่จะไปสหกิจศึกษาประกอบการหรือบ่มเพาะประกอบการ
2. นำเสนอโครงร่างแผนธุรกิจที่สนใจ
3. มีทักษะทางสังคมในการปฏิบัติสหกิจศึกษาประกอบการหรือ การบ่มเพาะประกอบการ

IST50 4413 สหกิจศึกษาประกอบการ**8 หน่วยกิต**

(Enterprise Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน: รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจภายใต้การดูแลของพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกสหกิจศึกษาประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ และเมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานด้านการเป็นผู้ประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ และนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานสหกิจศึกษาประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่านหรือไม่ผ่าน

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เหมาะสม หรือ
2. พัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความเติบโตทางธุรกิจอย่างยั่งยืน
3. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
4. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

IST50 4414 การบ่มเพาะประกอบการ**8 หน่วยกิต**

(Enterprise Incubation)

วิชาบังคับก่อน: รายวิชากลุ่มวิชาบังคับ 8 หน่วยกิต และรายวิชาเลือก 4 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องปฏิบัติงานด้านการประกอบการตามประเภทธุรกิจที่สนใจ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบในการบ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยแบบเต็มเวลาหรือ ณ หน่วยงานที่รับผิดชอบในการบ่มเพาะความเป็นผู้ประกอบการในมหาวิทยาลัยบางเวลาและสถานประกอบการบางเวลา ภายใต้การดูแลของพี่เลี้ยงจากสถานประกอบการและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการเป็นระยะเวลา 1 ภาคการศึกษา ตามแผนการเรียนของวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ โดยก่อนออกปฏิบัติการบ่มเพาะประกอบการ นักศึกษาต้องทำโครงร่างแผนธุรกิจเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการและผ่านการประเมินจากทั้ง 2 ฝ่าย และเมื่อเสร็จสิ้นการบ่มเพาะประกอบการแล้ว นักศึกษาต้องส่งแผนธุรกิจฉบับสมบูรณ์ หรือแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ และนำเสนอต่อพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ โดยวัดผลจากผลการประเมินของพี่เลี้ยงและอาจารย์ผู้ประสานงานประกอบการ การประเมินผลการปฏิบัติงานด้านการประกอบการให้ผ่านหรือไม่ผ่าน

ทั้งนี้ นักศึกษาที่จะสามารถลงทะเบียนเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาประกอบการ หรือรายวิชาการบ่มเพาะประกอบการ ต้องผ่านรายวิชาบังคับและวิชาเลือกของหลักสูตรวิชาโทความเป็นผู้ประกอบการ ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต และให้ถือว่าการเรียนรายวิชาสหกิจศึกษาประกอบการ หรือรายวิชาการบ่มเพาะประกอบการ แทนการไปปฏิบัติสหกิจศึกษา

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

1. ออกแบบและทดสอบแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่เหมาะสม หรือพัฒนาแผนธุรกิจและกลยุทธ์สำหรับการเริ่มต้นและสร้างความเติบโตทางธุรกิจอย่างยั่งยืน

2. ทำงานเป็นทีมที่มีความหลากหลาย
3. นำเสนอแบบจำลองธุรกิจใหม่ หรือต้นแบบ หรือแผนธุรกิจต่อนักลงทุน

หมวดวิชาชีพศึกษาศาสตร์

9 หน่วยกิต

แบบเอก (วิศวกรรมธรณี)

ENG38 4095 เตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

(Pre-cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวอนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กรระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO 9000 และ ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

ENG38 4096 สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน: ENG38 4095 เตรียมสหกิจศึกษา

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

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

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

ENG38 4097 สหกิจศึกษา 2
(Cooperative Education II)

8 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ENG38 4096 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. วางแผนการทำงานและปรับแผนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง
6. มีความสัมพันธ์ที่ดีกับทีมงาน
7. เข้าใจและรับผิดชอบต่องานอย่างมืออาชีพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
8. ตระหนักถึงความจำเป็นในการเรียนรู้ตลอดชีวิต
9. พัฒนาช่องทางอาชีพ
10. กำหนดทิศทางสายอาชีพที่ชัดเจน

ENG38 4098 สหกิจศึกษา 3
(Cooperative Education III)

8 หน่วยกิต

วิชาบังคับก่อน: ENG38 4097 สหกิจศึกษา 2

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

9. พัฒนาช่องทางอาชีพ
10. กำหนดทิศทางสายอาชีพที่ชัดเจน

หรือทดแทนโดยโครงการวิชาชีพ

ENG38 4099 โครงการวิชาชีพวิศวกรรมธรณี **9 หน่วยกิต**
(Geological Engineering Professional Project)

วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การศึกษาหัวข้อโครงการทางวิศวกรรมธรณี โดยนักศึกษาจะต้องค้นคว้า ทำการวิจัย นำเสนอโครงการที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาวิศวกรรมธรณี โดยโครงการนั้นต้องเป็นการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ต้องมีการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ และต้องมีการสอบปากเปล่า

ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้

นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมธรณีมาประยุกต์ใช้ในการทำวิจัย หรือพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อภาคอุตสาหกรรม

General Education Courses 38 credits

General Education core Courses 15 credits

IST20 1001 Digital Literacy **2(2-0-4)**

Prerequisite: none

Selecting sources of information for research; using digital technology in information retrieval; collecting and evaluating information qualities; analyzing and synthesizing information; writing reports and referencing; security, effects, ethics, morals, and laws regarding media and digital technology using

Learning Outcomes

1. Search for knowledge from variety of sources for effective life-long self-learning and self-development

2. Holistically synthesise information reasonably and creatively
3. Use digital technology for information retrieval for accessing, gathering, analysing, synthesising and evaluate information resources so that it can be used in education, work and live in a knowledge-based society

IST20 1002 Use of Application Programs for Learning**1(0-2-1)****Prerequisite:** none

Basics of computer programming; using application software for document management; presenting information; data management for calculation and creative database management; designing and developing a website for working in a daily life

Learning Outcomes

1. Search for knowledge in digital technology by himself or herself
2. Develop critical thinking skill through computer programming
3. Apply digital technology for document management, information presentation and information processing for everyday's work

IST20 1003 Life Skills**3(3-0-6)****Prerequisite:** none

Knowing and understanding self and others; rational thinking and analyzing; systems and holistic thinking; creative decision-making and problem-solving; self-directed learning in a context of lifelong learning; work-life balance; sufficiency in living; self-care; stress and emotion management; solutions to life issues

Learning Outcomes

1. Develop personality to be disciplined and have a habit of paying attention to learning all things related to personal living and the change in society
2. Enhance their skills in information literacy, develop their thinking to distinguish reasonable from unreasonable information, have self-confidence based on logical thinking.
3. Enhance their skills for reading or listening to other people's opinions in a polite and critical manner, judge the correctness without prejudice.

IST20 1004 Citizenship and Global Citizens**3(3-0-6)****Prerequisite:** none

Important characteristics of citizens; roles of Thai and global citizens; important concepts of international relations; international organizations; transboundary impacts; critique and lesson-learned from international phenomena

Learning Outcomes

1. Describe and distinguish the three key civic attributes that drive democracy.
2. Analyze social phenomena and social problems at both the structural and individual levels.
3. Value and recognize the importance of identity diversity, culture and way of life.
4. Take lessons on world situations to understand various different situations and social contexts, realize their role in being a part of the creation of social justice or self-improvement as a global citizen.
5. Research, study and work as a team by means of polite communication with self-confidence, practice and learn to negotiate, negotiate with group members or others for work effectiveness.

IST20 2001 Man, Society and Environment**3(3-0-6)****Prerequisite:** none

Conditions of being human; cultural diversity; social order; ecological system; natural resources and environment; utilization of natural resources; sustainable development

Learning Outcomes

1. Understand the basic human traits, wisdom and cultural system of the settlement, creation of family institutions and social organization, as well as coexistence as a society based on cultural differences.
2. Understand the important role of life in ecosystems, environmental and social problems arising from the use of natural resources, as well as having the ability to analyze and solve problems based on scientific principals with the awareness of fairness to fellow human beings and the principles of sustainable development.
3. Behave with discipline, responsible and honest, have self- confidence in researching and discussing with others, as well as having a sufficiency economy thinking foundation in daily life that is friendly to fellow human beings and society

IST20 2002 Man, Economy and Development

3(3-0-6)

Prerequisite: none

Economy and social development; trends of economic and social development; exclusive development; inclusive development; innovation- based development; creative economy; community engagement; social entrepreneurship

Learning Outcomes

1. Analyze the relationship between the root cause of everyday problems and social problems in order to find ways of self and social behavior developments based on the sufficiency economy thinking foundation.
2. Be aware of economic and social developments that affect the creation of opportunities and social justice.
3. Having an entrepreneurship thinking foundation with a keen attitude for creating opportunities and innovation for society.
4. Students discuss economic, social and entrepreneurial issues, use information to make comprehensive and reasonable decisions based on the key concepts of the subject.

Language Courses

15 credits

IST30 1101 English for Communication I

3(3-0-6)

Prerequisite: none

Developing students' abilities for effective communication in social settings; focusing on integrated skills with the primary emphasis on listening and speaking; developing

Communication and language learning strategies; and promoting autonomous learning using various resources

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Understand communication etiquettes and cultural differences
3. Communicate basic information regarding self, family, past experiences, and society
4. Communicate by using appropriate fundamental communication strategy
5. Develop teamwork skills for communication in social context effectively
6. Use information technology in researching for self-learning the English language

IST30 1102 English for Communication II 3(3-0-6)

Prerequisite: IST30 1101 English for Communication 1

Further developing students' abilities for effective communication in social and academic settings; focusing on integrated skills, particularly listening and speaking for academic purposes; further developing communication and language learning strategies; and reinforcing autonomous learning using various semi-academic materials from a variety of resources

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Understand communication etiquettes and cultural differences
3. Communicate academic information and general information about the world society effectively
4. Communicate by using appropriate communication strategy
5. Develop teamwork skills for communication in social context effectively
6. Use learning strategy and information technology for self-learning the English language

IST30 1103 English for Academic Purposes 3(3-0-6)

Prerequisite: IST30 1102 English for Communication 2

Course content dealing with English for academic purposes 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

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Listen to, read and understand points from the provided content
3. Use reading strategy effectively for the analysis of academic articles
4. Develop teamwork skills in the context of effectively reading academic articles

5. Use information technology for researching information regarding academic articles effectively

IST30 1104 English for Specific Purposes 3(3-0-6)

Prerequisite: IST30 1103 English for Academic Purposes

Further enhancement of students' language skills and ability in science and technology content; exposure to authentic language in science and technology from both printed and audiovisual materials, as well as online resources; focus on text-based tasks involving integrated skills with an emphasis on reading and writing

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Read, analysis and discuss English articles on science and technology
3. Understand the process of writing and gather information from various sources to apply in critical writing effectively
4. Develop teamwork skills in the context of effectively reading specialised subjects
5. Use information technology for researching scientific and technological information

IST30 1105 English for Careers 3(3-0-6)

Prerequisite: IST30 1104 English for Specific Purposes

Developing English skills needed for employment preparation, covering such topics as job search, resumes, cover letters, and job interviews; effective communication skills in the workplace; skills needed in preparing for the Test of English for International Communication (TOEIC)

Learning Outcomes

1. Have responsibility in being punctual and regularly attending classes
2. Evaluate job descriptions that are suitable to student's own characteristics
3. Analyse student's own strengths and weaknesses for job interviews
4. Understand communication etiquettes in work environment as well as cultural differences
5. Develop personality and show self-confidence for making impression to the interviewers
6. Develop social skills for communication in the context of effectively working

7. Use information technology for job finding and for finding information about the interested organisations
8. Use language in reading job listings and organisational information, writing a short curriculum vitae and job interviews

General Education Elective Courses

8 credits

IST20 1501 Thai for Communication

2(2-0-4)

Prerequisite: none

Principles of Thai Language; skill of using Thai in speaking; listening; reading; and writing; composition in Thai for communication and work presentation.

Learning outcomes

1. Illustrate their responsibility in classroom attendance, classroom participation as well as assignments completion with academic integrity.
2. Explain an importance of the use of Thai language for communication.
3. Express their responsibility and punctuality in assignments completion.
4. Apply Thai knowledge with communication and presentations.
5. Obtain Thai language skills for communication in everyday life efficiently.

IST20 1502 Art Appreciation

2(2-0-4)

Prerequisite: none

Definition of art; artists' aspiration for art creation from various perspectives; values and aesthetic for soul; contexts of arts; visual culture towards art interpretation; roles and effects of arts in a society and world cultures through various perspectives; artwork creation valuable for self and others; arts and museums; public arts; music and art therapy; arts for sufficient life

Learning Outcomes

1. Want to explore "art" in many forms.
2. Show the personality of an art admirer, both from a personal and group perspectives.
3. Show the personality of an art admirer and compare the characteristics of arts in different cultures.
4. Have skill in thinking and understanding of artistic elements, reason and creativity, living well, and appreciating the aesthetics

IST20 1503 Holistic Health

2(2-0-4)

Prerequisite: none

Concepts regarding holistic health and health balance; weight control; sleep and relaxation; concentration and mental health; stress management; body strengthening; alternative healthcare

Learning Outcomes

1. Have a concept of health management in accordance with the principles of holistic health, including physical, mental, social and spiritual aspects, within the Thai health context and service system appropriately.
2. Understand the development of a good quality of life, emphasizing on enhancing physical and mental health, including various life skills.
3. Apply knowledge for the development of personality, mind, emotion, and integrated self- health care, nutrition, immunization, hygiene, and physical performance development.

IST20 1504 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 law concerning person; property, juristic act and contract; loan agreement; service contract; made-to-order contract; contract of sale; property rental contract; hire-purchase contract; surety ship agreement; mortgage contract; basic law of family and inheritance; consumer protection law; basic law of intellectual property

Learning Outcomes

1. Have skills to apply the principles of the law to develop student's own behaviours as a disciplined citizen, with responsibility and honesty to society.
2. Have skills for learning the principles of the laws that are useful in developing student's own quality life patterns.

IST20 2501 Professional and Community Engagement 2(1-2-3)

Prerequisite: none

Projects and activities for building students' working experiences with a community or a professional group that enhance life skills and respond to visions and objectives of a community or a professional group

Learning Outcomes

1. Have skills to develop student's own human capital through applying knowledge of innovation and entrepreneurship to appropriately solve community or professional problems.

2. Have skills for being a voluntary citizen and for the development of polite personality for working with a community or professional group.

IST20 2502 Pluri-Cultural Thai Studies

2(2-0-4)

Prerequisite: none

Understanding of Thai society and cultural systems; plurality in Thai economic and political development; significance of plural folk wisdoms; concept of sufficiency economy in global trends

Learning Outcomes

1. Have knowledge and understanding of the pluralism of Thai society, culture and citizenship.
2. Be self-seeking and have analytical and critical skills with academic reasoning to understand the development and phenomena of Thai economy, society and politics.
3. Work as a team on student's own learning and present the work with honesty and responsibility.
4. Show voluntary mind, public consciousness and thinking foundation of sufficiency economy philosophy through research work and presentations with a group process

IST20 2503 ASEAN Studies

2(2-0-4)

Prerequisite: none

Origins and purposes of ASEAN community; unity based on a socio-cultural diversity; respects for rights, civic responsibility and human dignity under different types of governments in each ASEAN Member State; living together happily and peacefully with ASEAN friends; quality of life in education and working systems

Learning Outcomes

1. Recognize the role of the global community in the social context of ASEAN and Thailand.

2. Have a positive attitude towards cultural diversity, religious concept and lifestyle of fellow society in ASEAN.
3. Be able to describe the key social factors affecting the conflict in ASEAN Member States.
4. Be able to research relevant information to describe the way of life, concepts of the ASEAN people and the ASEAN social context, as well as being able to provide relevant examples to illustrate and link to such information.
5. Use language to communicate in the form of discussion, writing and presenting in front of the class, confidently answer classmates' questions by being prepared to search for information outside the classroom, and have academic information to support their arguments.

IST20 2504 Design Thinking **2(2-0-4)**

Prerequisite: none

Creative thinking; questioning and problem-solving; brainstorming and society need-based service design; prototyping; appropriate application of innovation; lesson-learned

Learning Outcomes

1. Describe design thinking principles and processes.
2. Use design thinking processes in designing innovative projects.

IST20 2505 Love yourself **2(2-0-4)**

Prerequisite: none

Learning internal resources of self; understanding yourself and others; self-management skills of thinking and behaviors to coping problems; life planning with a sense of social justice; teamwork

Learning Outcomes

1. Analyze and identify student's own internal factors, including inspiration, motivation for self-worth and self-improvement.
2. Understand student's own self and the society in which student lives, understand others and society such as family, community, and organization.
3. Explain self-management with a changing mindset, creative communication, problem facing and expressing appropriately.
4. Set life goals, balance life plans with social capital, and self-develop starting with changing student's own mindset.
5. Work with others based on understanding of fundamentals, role, and teamwork communication that can lead to success or failure.

Major Courses	141 credits
Science and Mathematic Foundation Courses	38 credits

SCI02 1111 Fundamental Chemistry I 4(4-0-8)

Prerequisite: none

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

Learning Outcomes

1. Gain knowledge and understanding of atomic theory and electronic structure of atoms, periodic properties of atoms, chemical bonding, stoichiometry, gases, liquids, solids, chemical equilibrium, general properties of acids and bases, and chemical kinetics
2. Be able to solve problems in the class
3. Be able to describe the subject in details to others
4. Be eager to learn, honest, punctual, disciplined, responsible, and voluntary

SCI02 1112 Fundamental Chemistry Laboratory I 1(0-3-0)

Prerequisite: SCI02 1111 Fundamental Chemistry I or taken 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

1. explain principles of lab safety and able to behave accordingly in the lab
2. know the names and uses of basic equipment and glass wares used in chemistry lab
3. conduct an experiment involving the collection of gas by water displacement and use the results to correctly calculate gas properties
4. correctly read temperature from thermometer, conduct experiment to find freezing point of liquid, and use colligative properties to calculate molecular mass of the unknown
5. explain the basic properties of solids
6. conduct a direct and back titration to find concentration of the solution
7. use titration techniques to find solubility product constant
8. find the reaction order of the given reaction
9. explain the characteristics of different chemical reactions

SCI03 1001 Calculus I**4(4-0-8)****Prerequisite:** none

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

Learning Outcomes

1. compute limits of functions, by either applying the definition of the limit, rules of limits or l'Hôpital's rule;
2. determine whether a given function is continuous;
3. compute the derivatives of various functions, including exponential, logarithmic and trigonometric functions, by either applying the definition or the rules for derivatives;
4. sketch graphs of functions by making use of the derivative;
5. apply linear approximation and Newton's method for root finding;
6. compute integrals of low-order monomials using Riemann sums;
7. compute the indefinite and definite integrals of basic functions, including integration by substitution.

SCI03 1002 Calculus II**4(4-0-8)****Prerequisite:** SCI03 1001 Calculus I

Techniques of integration (of functions of a single variable), improper integrals, numerical integration, sequences and series, Taylor polynomials and Taylor series, vectors and geometry, vector valued functions, functions of several variables, partial derivatives and applications.

Learning Outcomes

1. compute integrals using techniques such as integration by parts, partial fractions and trigonometric and other substitutions;
2. recognize and compute improper integrals;
3. compute limits of sequences and series, by either using the definition or rules of limits;
4. compute Taylor polynomials and Taylor series;
5. perform arithmetic operations on vectors in three-dimensional space and apply them for problem solving;
6. work with equations of lines and planes in three-dimensional space;
7. differentiate and integrate vector-valued functions in three-dimensional space, and compute lengths of curves;
8. explain whether a function of several variables is continuous;
9. compute partial derivatives, directional derivatives and gradients;
10. find local extrema of functions of two variables.

SCI03 1003 Probability and Statistics**3(3-0-6)**

Prerequisite: SCI03 1002 Calculus II

Elementary probability theory, theory, random variables and distributions, moments, moment generating functions and characteristic functions, limits theorems, random samples and sampling distributions, estimations, tests of hypothesis.

Learning Outcomes

On completion of this course, students are able to:

1. Explain the elementary theorems of probability, and calculate the probability of an event;
2. Explain the meaning of random variable, classify the types of the random variables, and give an example for each type of the random variable;
3. Explain the main properties, give examples, and calculate the probability of events related with the main discrete random variables;
4. Explain the main properties and calculate probability of events related with the main continuous random variables;
5. Explain the ideas and the key concepts of random sampling;
6. Explain the key concepts of parameter estimations, and estimate the statistical parameters;
7. Explain the key concepts and the method of hypothesis testing, and apply the hypothesis testing to problems in statistics.

SCI03 1005 Calculus III**4(4-0-8)**

Prerequisite: SCI03 1002 Calculus II

Quadric surfaces, Lagrange multipliers, multiple integration, integrals in polar, First order ordinary differential equations, second order ordinary differential equations, initial value problems, the power series method, applications.

Learning Outcomes

1. draw graphs in polar coordinates as well as quadric surfaces in three dimensions;
2. compute double and triple integrals along with graphing concerned domains in rectangular, polar, cylindrical and spherical coordinates;
3. solve first order ordinary differential equations;
4. solve first order initial value problems;
5. solve second order linear ordinary differential equations;
6. solve second order linear initial value problems;
7. apply the power series method to solve linear ordinary differential equations;
8. connect differential equations to problems in mathematics, science, engineering and daily life.

SCI05 1001 Physics I**4(4-0-8)****Prerequisite:** none

Newton's Laws of motion Linear motion linear, momentum, angular momentum, mechanical energy, work-energy theorem, elasticity, simple harmonic motion, damped oscillation and resonance, propagation of wave, sound wave, flow of fluid, heat and thermodynamics, kinetic theory of gas.

Learning Outcomes

1. Describe the quantities related to motions
2. Calculate the physical quantities related to the motions by applying Newton's Laws of motion
3. Apply the work-energy theorem to calculate physical quantities related to motion.
4. Recognize the situations, where the mechanical energy or total momentum of a system is conserved,
5. Identify if an oscillation is underdamped, overdamped or critically damped,
6. Apply the continuity equation and Bernoulli's principle to calculate the speed and pressure of fluids,
7. Apply the equation of state to obtain state quantities of an ideal gas,
8. And implement the laws of thermodynamics to calculate the heat flowing in and out of an ideal gas that undergoes reversible processes.

SCI05 1002 Physics II**4(4-0-8)****Prerequisite:** SCI05 1001 Physics I

Electric field and potential, current and resistance, magnetic field and induction, electric circuits, Kirchoff's rules, light wave, modern physics

Learning Outcomes

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

SCI05 1191 Physics Laboratory I**1(0-3-0)****Prerequisite:** SCI05 1001 Physics I or study concurrently Physics I or consent of the School

This course is intended to expose student to hand-on basic physics experiments supporting contents described in Physics I course. The student must perform at least 8 experiments covering mechanics, wave and fluids.

Learning Outcomes

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.

SCI05 1192 Physics Laboratory II**1(0-3-0)**

Prerequisite: SCI05 1191 Physics Laboratory I and SCI05 1002 Physics II require SCI05 1191 Physics Laboratory I or/and SCI05 1002 Physics II or consent of the School

In a similar manner to Physics Laboratory I, this course is supporting contents described in Physics II course. The student must perform at least 8 experiments covering light, electronics, photoelectric and radiation.

Learning Outcomes

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.

ENG38 2001 Physical Geology**4(4-0-8)****Prerequisite:** 102111 Fundamental Chemistry I

An introduction to theory and scientific principles of composition and processes of the earth. It includes composition, structure, and dynamics of the layered earth; plate tectonics; a short introduction to minerals and rocks; earthquakes; volcanoes; weathering, erosion, deposition caused by stream, groundwater, sea water, wind, glaciers, mass wasting; stratigraphy and geologic time; deformation of rocks; geological structures; maps and images in geology; geological investigation.

Learning outcomes

1. Apply plate tectonics to Recent geological features and events.
2. Determine geomaterials based on rock forming processes
3. Apply internal processes to geohazards
4. Classify landforms and features according to external processes
5. Apply geological processes to rock deformation and geological structures
6. Apply scientific principles to stratigraphy and geologic time and dating
7. Apply maps and images to geology and geological engineering

ENG38 2002 Physical Geology Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite:** ENG38 2001 Physical Geology or study concurrently

Lessons to classify minerals based on physical property, classify rocks based on texture and composition, read and interpret topographic maps and geologic maps, and construct topographic and geologic profiles.

Learning outcomes

1. Classify 50 minerals based on physical property
2. Classify 30 rock types based on texture and composition
3. Construct, read and interpret topographic maps and profiles
4. Read and interpret geologic maps and profiles

ENG38 3011 Mineral and Energy Resources**3(3-0-6)****Prerequisite:** ENG38 2001 Physical Geology and ENG38 2002 Physical Geology Laboratory

Implications of geological knowledge to indicate geological resources of Thailand including geology and stratigraphy of Thailand; Igneous rocks; mineral formation and deposits; metal and non-metal resources; coals; petroleum; groundwater; geothermal energy; mineral resource investigation.

Learning outcomes

1. Classify geological province and stratigraphy of Thailand.
2. Classify igneous province and igneous rocks of Thailand.
3. Classify mineral formation and deposits.
4. Identify metal and non-metal resources of Thailand.
5. Identify coal and petroleum resources of Thailand.
6. Identify groundwater resources of Thailand.
7. Identify geothermal resources of Thailand.
8. Evaluate and identify methods to investigate specific geo resources.

Basic Engineering Courses**30 credits****ENG23 1001 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 modern computer language; defining variables, expressions, control statements; programming practice.

Learning outcomes

1. Understand how the various computer components work, both hardware and software.
2. Process electronic data.
3. Understand how computer programming algorithms work.
4. Write programs to receive and process preliminary data.

ENG25 1010 Engineering Graphics I**2(1-3-5)****Prerequisite:** none

Lettering; descriptive geometry; reading and drawing orthographic and pictorial drawings; standard, dimension and tolerance in basic engineering drawings; sections; auxillary views; freehand sketch; detail and assembly drawings.

Learning outcomes

1. Read standard and symbols in basic engineering drawing.
2. Sketch engineering drawings with free-hand.
3. Read and draw orthographic, pictorial drawings, descriptive geometry, and section views.
4. Understand methods of specifying dimensions and tolerance in basic engineering drawings.
5. Draw assembly and basic drawings.

ENG25 2020 Thermodynamics I**3(3-0-6)****Prerequisite:** SCI05 1001 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

1. Describe the basic concepts of thermodynamics.
2. Specify the properties of pure substances at different states from property tables.
3. Calculate the energy conversion in closed and open systems based on first law of thermodynamics.
4. Calculate the Carnot cycle to evaluate the thermal efficiency and coefficients of performance for heat engines, refrigerators, and heat pumps based on second law of thermodynamics
5. Calculate the entropy changes that takes place during processes.

ENG25 2080 Fluid Mechanics I**3(3-0-6)****Prerequisite:** SCI05 1001 Physics I

Fluid properties and flows, pressure, hydrostatic force, buoyancy, flow rates, flow meters and flow measurements, continuity equation, momentum equations, energy equation, Bernoulli equation, dimensional analysis and similarity, flow in pipe and pressure losses, pump selection related to a piping system, elementary application.

Learning outcomes

1. Understand fluid properties and flow.
2. Calculate the magnitude and location of hydrostatic forces on submerged surfaces.
3. Calculate the flow systems based on governing equations in integral form.
4. Solve the basic flow problems based on dimensional analysis.
5. Calculate the pressure losses in pipe.
6. Select a suitable pump for a piping system.

ENG29 2092 Electrical Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** SCI05 1002 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.

ENG30 2001 Engineering Statics**4(4-0-8)****Prerequisite:** 105101 Physics I

Force systems; resultant forces and moments; equilibrium; structural analysis, internal forces; friction; center of gravity and centroid; moment of inertia; virtual work and stability.

Learning outcomes

1. Apply knowledge of mathematics, science and fundamental engineering in Engineering Statics problems.
2. Understand and apply the concept of free-body diagram and equations of equilibrium and mathematics in Engineering Statics problems.

ENG30 2002 Mechanics of Materials I**4(4-0-8)**

Prerequisite: ENG30 2001 Engineering Statics

Forces and stresses; stress-strain relations; stresses in beams; shear diagram and moment diagram; deflection of beams; buckling of columns; Mohr's circle and combined stresses; failure criteria.

Learning outcomes

1. Define solution procedures and methods by applying knowledge of mathematics, science and fundamental engineering in analysis and design of structures and structural members in Mechanics of Materials.
2. Find appropriate problem solutions within reasonable constraints by applying the concept of free-body diagram, equations of equilibrium and mathematics in Mechanics of Materials problems.

ENG31 1001 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 ceramic; 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

1. Categorize engineering materials, explain basic properties, test-analysis methods, and their interpretations.
2. Relate structure, property, processing, and property improvement of engineering materials.
3. Select appropriate materials for the desired basic engineering applications.
4. Gain the concept of materials innovation for engineering applications.

ENG38 2008 Computer Programming for Geological Engineering**2(1-3-5)****Prerequisite:** ENG23 1001 Computer Programming I

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

Learning outcomes

1. Students will be able to program using loops, define functions, call functions and passing function parameters.

2. Students will be able to use arrays in programs, define and use matrix as data structure. In addition
3. 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.

ENG38 3015 Geological Engineering Graphics**2(1-3-5)****Prerequisite:** ENG25 1010 Engineering Graphics I

The principles of construction geological graphics are applied to the visualization, communication, and graphical analysis of problems. Included is the utilization of sketching and computer-aided design to create and analyze computer-generated geometric models. Manipulation of coordinate systems, methods of generating selected view, graphic and data base standards will be covered.

Learning outcomes

1. Use computer graphics to solve geological project problems.
2. Produce geological graphics using 3D and 2D spatial visualization skills.
3. Demonstrate the knowledge and technical skills for problem solving in a geological engineering environment.

Major Engineering Courses**61 credits****ENG20 1010 Introduction to Engineering Profession****1(0-3-3)****Prerequisite:** none

History and evolution of engineering; related professional engineering organizations; ethics in engineering profession; safety in engineering work; introduction to various offered fields. Student are required to attend at least 8 engineering curriculum workshops in the Institute of Engineering.

Learning outcomes

1. Explain ethics of engineering profession.
2. Explain importance of safety in engineering work.
3. Understand engineering professions in various fields.
4. Choose engineering discipline of interest to pursue study.

ENG38 2003 Introductory Geological Engineering**1(1-0-2)****Prerequisite:** none

Introduction to soil engineering, geohydrology, rock engineering, laboratory testing of rocks, rock slope engineering, foundation on rock, tunneling and underground mines, site investigation, data collection and statistical analysis, in-situ measurements, and monitoring.

Learning outcomes

1. Classify the characteristic of geological engineering work
2. Explain basic geologic factors of geological engineering work
3. Identify the geological engineering problems
4. Ability to solve the geological engineering problems by applying principles of engineering and geology

ENG38 2004 Rocks and Minerals**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 2001 Physical Geology and ENG38 2002 Physical Geology Laboratory

An introduction to classification of geomaterials including physical property of minerals; chemical property of minerals; crystals; optical property of minerals; process and classification of igneous rocks, sedimentary rocks, metamorphic rocks.

Learning outcomes

1. Apply physical property to identifying minerals and inquiry mineral data.
2. Classify silicates and non-silicates minerals.
3. Apply basic of crystallography to identifying minerals and inquiry mineral data.
4. Apply optical property to identifying minerals and inquiry mineral data.
5. Apply knowledge in igneous process to identifying igneous rocks.
6. Apply knowledge in sedimentary process to identifying sedimentary rocks.
7. Apply knowledge in metamorphic process to identifying metamorphic rocks.

ENG38 2005 Rocks and Minerals Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite:** ENG38 2004 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

1. Classify 100 silicates and non-silicates minerals based on physical and chemical properties
2. Classify isometric and non-isometric crystals, and assigning symmetric operation using wood crystal models
3. Classify some minerals based on optical property using a polarized light microscope.
4. Classify 100 igneous, sedimentary, metamorphic rocks based on texture and composition
5. Classify selective igneous, sedimentary, metamorphic rocks in thin sections using a polarized light microscope

ENG38 2006 Geological Surveying 4**(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 2003 Introductory Geological Engineering

Geological surveying work, basic geological engineering field works, principles and application of geologic compass, theodolite, distance and direction measurement, errors in surveying, acceptable error, data correction, precise determination of azimuth, precise traverse plane coordinate system, precise leveling, topographic survey and map plotting, area.

Learning outcomes

1. An ability to create a establish goals and plan tasks in geological surveying.
2. Recognizes participant roles in a team setting of fulfills appropriate roles to assure team success in geological surveying.
3. An ability to develop and conduct appropriate geological surveying
4. An ability to observes good lab practice and operate instrumentations with ease.
5. An ability to analyze, and interpret data, and use geological engineering judgment to draw conclusions.

ENG38 2007 Geological Surveying Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite:** ENG38 2006 Geological Surveying or study

Geological 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 geologic compass and theodolite, traversing by geologic compass and theodolite, topographic mapping, detailing by stadia

Learning outcomes

1. An ability to create a establish goals and plan tasks in geological surveying.
2. Recognizes participant roles in a team setting of fulfills appropriate roles to assure team success in geological surveying.
3. An ability to conclude geological surveying laboratory

ENG38 2009 Structural Geomorphology**3(3-0-6)****Prerequisite:** ENG38 2001 Physical Geology and ENG38 2002 Physical Geology Laboratory

Landforms and processes of landform change, classification of geomorphological characteristics, geologic structures, Field survey and data collection of geological structures, descriptive characteristics of the geological structure, applications of structural geology knowledge for geological engineering project, one excursion.

Learning outcomes

1. Descript terrain changing process and characterize different types of geomorphology.
2. Explain process of forming geological structures and describe different structures correctly.
3. Explain exploration and collection methods of geological structure data in field.
4. Apply knowledge of structural geology in geological engineering project.

ENG38 2010 Structural Geomorphology Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite:** ENG38 2009 Structural Geomorphology or study concurrently

Landforms on topographic maps and aerial photographs, geologic structures on geologic maps, orthographic projection, stereographic projection.

Learning outcomes

1. Classify geomorphological characteristics from aerial photographs and topographic maps.
2. Measure geological structures orientations and locate coordinates on map using geological compass.
3. Create contour lines, geological contour lines and geological cross-sections from geological and topographic maps.
4. Solve the Inclined rock strata, outcrop thickness and three points problems.
5. Use stereo graphic projections, pole planes, density analysis in studying of geological structures.
6. Clearly describe and present in oral work.
7. Clearly write in practice exercises.

ENG38 3012 Mineral Processing for Geological Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 2004 Rocks and Minerals and ENG38 2005 Rocks and Minerals Laboratory

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

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

ENG38 3013 Soil Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG30 2002 Mechanics of Materials I and ENG38 2003 Introductory Geological Engineering

Physical and engineering properties of soil, soil properties measurements and classification, soil investigation, stress-strain analysis, soil strength criteria, stability analysis, and geotechnical application to soil engineering works.

Learning outcomes

1. Demonstrate the ability to apply the knowledge of geology, basic engineering, and specialized knowledge in soil engineering for define the appropriate processes and sequences for geotechnical exploration.
2. Demonstrate the ability to identify problems and select equations to solve the problems on soil engineering until a corrected preliminary conclusion is reached by using the principles of mathematics, science, geology, and engineering.
3. Demonstrate the ability to assess the physical and engineering properties of soils and classify soils types for engineering works.
4. Demonstrate the ability to explain and assess the effects of groundwater on engineering structures and provide the guidance on the prevention and management of problems arising from the effects of groundwater in soil engineering works.
5. Demonstrate the ability to apply the soil engineering knowledge for analysis and design of engineering works.

ENG38 3014 Soil Engineering Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite:** ENG38 3013 Soil Engineering or study concurrently

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

Learning outcomes

1. Demonstrate the ability to apply results from laboratory testing for classify and assess the physical and engineering properties of soils.
2. Demonstrate the ability to perform the laboratory tests with the security awareness of themselves and group member.
3. Demonstrate the responsibility for the use of tools and test apparatus in the laboratory and show a public mind in the use of laboratory space.
4. Demonstrate the ability to work together as a group member and group leader.

ENG38 3016 Environmental Geomechanics**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3013 Soil Engineering and ENG38 3014 Soil Engineering 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

1. An ability to explain processes of environmental impact assessment in Thailand.
2. An ability to identify the environmental impact assessment topics which may occur from geoengineering projects.
3. An ability to outline environmental impacts caused by geology and by human activities.
4. An ability to identify the implementation of mitigation and monitoring measures.
5. Able to evaluate the ethical dimensions of problem in the geological engineering discipline.
6. Able to evaluate and analyzes the economics of a geological engineering solution.
7. Able to evaluate the environmental and social issues involved in a geological engineering solution and incorporates that sensitivity into design process.

ENG38 3017 Geological Engineering Excursion**2 credits**

Prerequisite: ENG38 3016 Environmental Geomechanics or study concurrently

Field excursion and observation of geological engineering projects, principles and application of geologic compass and GPS in geological surveying, rock mass properties analyses by using in-situ testing equipment

Learning outcomes

1. An ability to discuss, analyze and function effectively on a team in geological surveying.
2. Recognizes participant roles in a team setting of fulfills appropriate roles to assure team success in geological surveying.
3. Analyze and identify the engineering characteristic of soil.
4. Analyze and identify the engineering characteristic of rock mass.
5. Apply geologic compass and GPS in geological surveying.
6. Analyze the rock mass properties and behavior by using in- situ testing equipment.

ENG38 3018 Rock Engineering

4(4-0-8)

Prerequisite: ENG38 3013 Soil Engineering and ENG38 3014 Soil Engineering 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

1. Explain behavior of rock and rock mass.
2. Can make hypotheses for engineering solutions.
3. Evaluation of rock mass quality for application in geotechnical engineering.
4. Calculate physical and mechanical properties of rock and rock mass.
5. Predict impact of environment on mechanical properties of rock and rock mass.
Define ways to prevent and solve problems that arise.
6. Apply knowledge of rock engineering to analysis and design of rock engineering project.

ENG38 3019 Rock Engineering Laboratory**1(0-3-3)****Prerequisite:** ENG38 3018 Rock Engineering 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

1. Able to calculate, analyze, summarize, review results, and write reports.
2. Able to use graphics to present test results.
3. Clearly present verbally and use body language for effective communication.
4. Can work together as a team effectively, as a group member and group leader.
5. Collect and prepare rock samples, select rock engineering equipment and apparatus appropriately. Realize the limitations of the equipment.
6. Able to use the test equipment to validate the engineering properties of rock correctly. And solve problems that may arise while working.
7. Accurately record the test data.
8. Select suitable method for data collection and analysis, and review test results appropriately.

ENG38 3020 Rock Slope Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3018 Rock Engineering and ENG38 3019 Rock Engineering Laboratory

Exploration, evaluation and development of rock slope, classification and application of various rock slope excavation methods, earth and rock excavations, drilling and blasting techniques, environmental protection, mine welfare and safety.

Learning outcomes

1. An ability to identify the modes of rock slope failure.
2. An ability to analyze the impacts of groundwater in the surface excavation.
3. An ability to solve rock slope excavation problems which is appropriate and within reasonable constrains.
4. An ability to apply geological engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health and safety.
5. Able to evaluate the cost of a basic drilling and blasting techniques for surface excavation.
6. An ability to solve rock support problem in rock mass.

ENG38 3021 Underground Excavation in Rock Mass**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3018 Rock Engineering and ENG38 3019 Rock Engineering Laboratory

Underground exploration and evaluation, classification and application of various underground excavation 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

1. Know how to perform the site investigation and collect the geological data
2. Analyze stresses distribution and stability on underground excavation.
3. Apply the basic of drilling, blasting, and supporting techniques for underground mining while considering environmental impacts, mine health and safety and economics.
4. Evaluate economic cost in underground excavation processes.
5. Identify how to prevent and mitigate the impact of underground mining processes to environmental.

ENG38 3022 Foundations on Rock**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3018 Rock Engineering and ENG38 3019 Rock Engineering Laboratory

Applications of rock mechanics principles to the design and analysis of foundation of engineering structures on rock mass, one excursion.

Learning outcomes

1. Identify failure problems of foundation on rock mass.
2. Define variable parameters for foundation design on rock mass.
3. Select suitable foundation types to rock mass condition and engineering structure.
4. Design foundation on rock mass.
5. Identify constraints for design and construction of foundations on rock mass.
6. Analyze impact of environment condition on stability of rock foundation and guidelines to prevent or resolve the problem.
7. Propose foundation design results on rock mass accurately and suitable for audience.

ENG38 3023 Design Methodology in Geological Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3018 Rock Engineering and ENG38 3019 Rock Engineering Laboratory

Description of philosophy and methodology used in the design of engineering and geologic structures in rock mass, such as dams, reservoirs, rock slopes, tunnels, bridges, and mines.

Learning outcomes

1. Demonstrate the ability to assess the ethical dimension of the design in geotechnical works.
2. Demonstrate the ability to assess and analyze economics of geological engineering design problems.
3. Demonstrate the ability to explain the environmental and social issues related to geological engineering design.
4. Demonstrate the ability to learn by themselves in the context of lifelong learning.
5. Demonstrate the ability to find the information for answers to engineering problems by themselves.

ENG38 4031 Engineering Economics and Project Evaluation**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3016 Environmental Geomechanics

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

Learning outcomes

1. An ability to analyze cash flow in geological engineering project
2. An ability to analyze the geological engineering project risk
3. An ability to evaluate geological engineering project financing
4. An ability to evaluate the solution through to the most economic/desirable solution and justifies the approach.

ENG38 4032 Capstone Design Project for Geological Engineering**5(1-12-14)****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

1. Problem statement shows understanding of the problem.
2. Solution produces and methods are defined.
3. Problem solution is appropriate and within reasonable constrains.
4. Produces a clear and unambiguous needs statement in a design project.
5. Identifies constraints on design problem and establishes criteria for acceptability and desirability of solutions.
6. Carries solution through to the most economic/desirable solution and justifies the approach.
7. Able to evaluate the ethical dimensions of problem in the geological engineering discipline.
8. Evaluates and analyzes the economics of a geological engineering solution.
9. Identifies the environmental and social issues involved in a geological engineering solution and incorporates that sensitivity into design process.
10. Integrates input from all team members and makes decisions in relation to objective criteria.
11. Recognizes participant roles in a team setting of fulfills appropriate roles to assure team success.
12. Expresses an awareness that education is continuous after graduation.
13. Able to fine information relevant to problem solution without guidance.

Engineering Elective Courses**12 credits****ENG38 3024 Dam and Reservoir****4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3013 Soil Engineering and ENG38 3014 Soil Engineering 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

1. Demonstrate the ability to assess the economic, stability and environmental impact of dam and reservoir projects.
2. Demonstrate the ability to site investigate and collect the geological and hydrogeological data for selecting the dam location, dam types, design and construction of dams and reservoirs.
3. Demonstrate the ability to analyze the dam foundation stability and related structures.
4. Demonstrate the ability to set the guidelines for dam foundation improvement and methods for dam behavior measuring instruments.

ENG38 3025 Petroleum Technology for Engineers**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG25 2080 Fluid Mechanics I and ENG30 2002 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

1. Describe processes and origin of petroleum.
2. Addresses a variety of petroleum drilling and reservoir evaluation.
3. Analyze the components and procedure of various aspects of petroleum industry for engineers.

ENG38 3026 Geophysics**3(3-0-6)**

Prerequisite: ENG38 2009 Structural Geomorphology and ENG38 2010 Structural Geomorphology Laboratory

Learn how physics is used to study Earth structure and Earth processes. Techniques of seismology, gravity, geodesy, magnetics, and electromagnetism are used to understand and assess geological hazards, locate natural resources, and understand the structure and dynamics of the planet from an atomic to a global scale.

Learning outcomes

1. Understanding of how geophysics is used to build up a picture of the interior of the Earth and the processes which generate its structure and surface features.
2. Use fundamental geophysical principles to perform simple analysis and interpretation of illustrative data.
3. Describe the physical principles underlying a range of geophysical techniques.
4. Solve quantitative problems relating to geophysical investigation of the Earth.
5. Explain how geophysical methods can be used to investigate geological properties and processes.

ENG38 3027 Geophysics Laboratory**1(0-3-3)**

Prerequisite: ENG38 3026 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

1. Demonstrated proficiency in common practical skills in resource exploration.
2. Demonstrated knowledge of the geophysical techniques (seismic, gravity, magnetic and electrical).
3. Gained practical experience and understanding of some geophysical survey techniques in the field and how observations can be interpreted.
4. Demonstrated understanding of the importance of data quality collection, analysis, processes techniques.
5. Be able to write a scientific report and critically evaluate evidence-based solutions.

ENG38 3028 Geological Field Methods**2(2-0-4)**

Prerequisite: ENG38 2009 Structural Geomorphology and ENG38 2010 Structural Geomorphology Laboratory

Principles and practices for geological investigation including preparation of a base map; interpretation of aerial photos and topographic maps; techniques of surface mapping; collecting data and sketching; field techniques for igneous rocks; field techniques for sedimentary rocks; field techniques for metamorphic rocks; field techniques for unconsolidated sediments; compiling a geologic map; writing a report.

Learning outcomes

1. Indicate objectives and plans for a field investigation.
2. Interpret aerial photos and topographic maps and prepare a base map.
3. Decide suitable mapping techniques.
4. Collect appropriate field data (rocks and structures), identify rocks and sampling correctly, make good sketches and drawing.
5. Comply and construct a good geologic map and cross sections.
6. Present and write good reports.

ENG38 3029 Paleontology for Geologic Investigation**4(4-0-8)**

Prerequisite: ENG38 2004 Rocks and Minerals and ENG38 2005 Rocks and Minerals Laboratory

Application of paleontological information to indicate geologic time and lithofacies of the exposures including principles of stratigraphy; fossil identification; interpretation of depositional environment; stratigraphy and index fossils of Thailand.

Learning outcomes

1. Describe stratigraphy of Thailand.
2. Identify some invertebrate-, vertebrate-, plant fossils.
3. Indicate index fossils of Thailand.
4. Interpret environment of deposition.
5. Evaluate value of particular fossils according to Law of fossil protection.

ENG38 4030 Groundwater Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG25 2080 Fluid Mechanics I and ENG38 2003 Introductory Geological Engineering

Physical and engineering properties of soil, soil properties measurements and classification, soil investigation, stress-strain analysis, soil strength criteria, stability analysis, and geotechnical application to soil engineering works.

Learning outcomes

1. Explain the characteristics of groundwater flow in porous and fractured aquifers.
2. Calculate the aquifer properties and the effect on groundwater flow.
3. Analyze the characteristics of groundwater recharge, flow, and discharge.

ENG38 4033 Mining Engineering**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3018 Rock Engineering and ENG38 3019 Rock Engineering Laboratory

Mine planning, ore reserve estimation, surface and underground mining developments, mine evaluation and investment, mining methods, environmental health and safety and post-mining operation.

Learning outcomes

1. The students know methods and procedure of the surface and underground mining.
2. 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.
3. Ability to analyze and carry solution through to the most economic solution.

ENG38 4034 Report Writing for Geological Engineering**2(2-0-4)****Prerequisite:** ENG38 3016 Environmental Geomechanics

Techniques and practice of writing for geological engineering including a daily report; a technical report; a proposal; a progressive report; tables, figures, graphs; references.

Learning outcomes

1. Indicate objectives of reports.
2. Write a daily report.
3. Write a technical report.
4. Write a proposal.
5. Write a progressive report.
6. Construct appropriate tables, figures and graphs.
7. Write and cite references.

ENG38 4035 Technical Presentation for Geological Engineering**2(2-0-4)****Prerequisite:** ENG38 3016 Environmental Geomechanics

Techniques and practice of presentation for geological engineering including deciding for tools and format of presentation; topics and limitations; preparation of materials; oral and poster presentations; questioning and answering.

Learning outcomes

1. Select type and tools for presentation.
2. Select a good topic and decide limitations.
3. Prepare materials for presentation.
4. Present in oral and poster types.
5. Reply questions wisely and appropriately.
6. Listen carefully and prepare good questions.

ENG38 4036 Geo-informatics for Geological Engineering**4(4-0-8)**

Prerequisite: ENG38 2009 Structural Geomorphology and ENG38 2010 Structural Geomorphology Laboratory

An introductory level geospatial technology course designed to introduce students to the concepts and theories of geographic information systems (GIS) and the practice of geospatial analysis for geological engineering. This course consists of a lecture component and a laboratory component. Students will learn to apply GIS concepts through hands-on exercises designed to explore and analyze spatial data.

Learning outcomes

1. Comprehend fundamental concepts and practices of Geographic Information Systems.
2. Demonstrate proficiency in the use of GIS tools to create maps that are fit-for-purpose and effectively convey the information they are intended to.
3. Effectively communicate and present project results in oral, written, and graphic forms.
4. Apply mathematical concepts, including statistical methods, to data to be used in geospatial analysis.

ENG38 4037 Computer Simulation for Geological Engineering**4(4-0-8)**

Prerequisite: ENG38 3018 Rock Engineering and ENG38 3019 Rock Engineering Laboratory

Use of computers to solve problems in geological engineering, including data bases, stability evaluation and back-analysis, computer contouring, map filtering and enhancement, multivariate analysis of geologic data, basic numerical methods, and back-analysis approaches.

Learning outcomes

1. Demonstrate the ability to simulate the behavior and calculate the factor of safety of geological engineering works using numerical simulation methods.
2. Demonstrate the ability to use graphics to present the simulation results.
3. Demonstrate the ability to clearly and effectively present the simulation results from a numerical model.
4. Demonstrate the ability to learn by themselves in the context of lifelong learning.
5. Demonstrate the ability to find the information for answers to engineering problems by themselves.

ENG38 4038 Salt Mining**4(4-0-8)****Prerequisite:** ENG38 3018 Rock Engineering and ENG38 3019 Rock Engineering 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

1. Demonstrate the ability to clearly define the needs of the salt mine project.
2. Demonstrate the ability to identify the limitations of the design problem.
Set criteria for selecting salt mining methods.
3. Demonstrate the ability to analyze the salt mining processes and economic analysis for salt mining.

ENG38 4039 Special Problem I**4 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, soil engineering, rock engineering 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.

ENG38 4040 Special Problem II**4 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, soil engineering, rock engineering 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.

ENG38 4041 Advanced Topics in Geological Engineering I**4 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, soil engineering, rock engineering 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.

ENG38 4042 Advanced Topics in Geological Engineering II**4 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, soil engineering, rock engineering 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.

ENG38 4043 Geological Engineering Senior Project I**4 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.

ENG38 4044 Geological Engineering Senior Project II**4 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.

ENG20 2010 Multidisciplinary Project-Based Learning I**4(2-4-8)****Prerequisite:** none

Students form multi-disciplinary groups to create projects which address basic problems from the industry, agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 3010 Multidisciplinary Project-Based Learning II 4(2-4-8)

Prerequisite: ENG20 2010 Multidisciplinary Project-Based Learning I

Students form multi-disciplinary groups to create projects which address problems from the industry, agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problem, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 4010 Multidisciplinary Project-Based Learning III 4(2-4-8)

Prerequisite: ENG20 3010 Multidisciplinary Project-Based Learning II

Students form multi-disciplinary groups to create projects which address complex problems from the industry, agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to assigned multi-disciplinary project.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 2020 Global Project Based Learning I**4(2-4-8)****Prerequisite:** none

Students form multi-disciplinary groups with students from different institution or international students to create projects which address basic problem from the industry, agencies, organization, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project. All activities will be conducted in English.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 3020 Global Project Based Learning II**4(2-4-8)****Prerequisite:** ENG20 2020 Global Project Based Learning I

Students form multi-disciplinary groups with students from different institution, or international students to create projects which address problems from the agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project. All activities will be conducted in English.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

ENG20 4020 Global Project Based Learning III**4(2-4-8)****Prerequisite:** ENG20 4020 Global Project Based Learning II

Students form multi-disciplinary groups with students from different institution, or international students to create project which address complex problems from the agencies, organizations, environment, or community under the supervision of project advisors; students practice design thinking skills, analyze problems, define problems, ideation, prototyping, test and present prototypes, apply design thinking process to the assigned multi-disciplinary project. All activities will be conducted in English.

Learning outcomes

1. Research information related to the assigned project.
2. Communicate, exchange, and present basic information and opinions among group members, supervisors, and organization related to the assigned project.
3. Take part as both team leader and member in the design and creation of the assigned project prototype design and create assigned project prototype.

Minor Entrepreneurship**21 Credits****Entrepreneurship Compulsory Courses****8 Credits****IST50 2401 Entrepreneurship and New Venture Creation****3(3-0-6)****Prerequisite:** none

Concepts of entrepreneurship, concepts and processes of business opportunity analysis, design thinking for innovation business idea development, identifying target customers, analysis of customer's problem and need, developing unique value position for product and service, business models and revenue model, legal aspects for innovative entrepreneur, business idea presentation

Learning outcomes

1. Describe the concept and process of business opportunities analysis and new venture creation
2. Identify business opportunities and target customer
3. Apply design thinking approach for developing new business ideas
4. Work with a diversity of team members
5. Pitching new business ideas

IST50 2402 Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service**2(2-0-4)****Prerequisite:** none

Marketing for innovative product and service, market opportunity analysis and market assessment, unique value position analysis, go-to-market strategies of market entering for

new product and service, digital marketing for new venture, brand creation, marketing performance evaluation

Learning outcomes

1. Define the process of marketing for innovative product and service
2. Explain go to market strategies for innovative product and service
3. Analyze market opportunities and potential market selection
4. Analyze and develop unique value proposition of new product and service

IST50 2403 Business Plan and Financing 3(3-0-6)

Prerequisite: none

Business plan and financial principle for new entrepreneurs, business plan writing, revenue model, business operation and cost structure, return on investment, capital structure and sources of finance, sources of equity over business life cycle

Learning outcomes

1. Analyze cost structure and source of finance for new business
2. Design revenue model for new business
3. Develop business pitching approach for fundraising
4. Writing a business plan

Elective Courses 4 credits

IST50 2404 Business Model Innovation 2(1-2-3)

Prerequisite: none

Business model concept, business environmental analysis, business and product life cycle, current business model analysis, business model design and development, intellectual property strategies in business model, business model validation

Learning outcomes

1. Describe the elements of business model and the process of business model validation
2. Analyze current business models
3. Analyze innovative business opportunities
4. Design new business model

IST50 2405 Product and Service Design 2(1-2-3)

Prerequisite: none

New product and service design concepts and processes, idea generations of new product and service using design thinking, idea filtering and assessment, user experience design

for product and service, universal design principles for product and service prototyping, product and service concept testing

Learning outcomes

1. Explain the process of new product and service development using design thinking approach
2. Apply user experience design for product and service
3. Design product prototype or minimum viable product (MVP)
4. Product and service concept testing
5. Work with a diversity of team members

IST50 2406 Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs

2(2-0-4)

Prerequisite: none

Fundamental laws related to juristic person and property, juristic acts, business registration, shareholding structure and shares contributions based on vesting, founders' agreement, employee stock ownership plan, principle of tax and labor laws

Learning outcomes

1. Describe an important legal aspects related to entrepreneur
2. Analyze shareholding structure and share proportion based on vesting
3. Evaluate the legal challenges for tech and innovative entrepreneurs

IST50 2407 Intellectual Property Strategies for Innovative Business

2(2-0-4)

Prerequisite: one

Concept and principle of intellectual property management, types of intellectual property, analysis of intellectual asset and property, intellectual property laws and processes of protection, patent and trademark searching, intellectual property utilization and creating return on intellectual property

Learning outcomes

1. Explain concept and principle of intellectual property management
2. Analyze the assets and intellectual property of a business
3. Analyze intellectual property utilization to create competitiveness

IST50 2408 Social Innovation Development

2(1-2-3)

Prerequisite: none

Concept and important of social innovation development, environmental and social problems and challenge, design thinking for social problem solving, social impact assessment, case studies of social innovation development in different subjects

Learning outcomes

1. Understand the concept of social impact assessment for social enterprise
2. Analyze the problems and challenges of society and the environment that become business
3. opportunities to create social impact
4. Apply design thinking process to define problem and ideate solution

IST50 2409 Social Entrepreneurship**2(1-2-3)****Prerequisite:** none

Concepts of social entrepreneurship, social enterprise and social impact business, business model for social enterprise, marketing strategies for social enterprise, social return on investment, laws related to social enterprise, social enterprise sources of fund

Learning outcomes

1. Explain concept of social entrepreneurship, social enterprise, and social impact business
2. Analyze the context, situation, and problem that creates opportunities for social
3. enterprise
4. Analyze and select the accessible market for business
5. Design business model for social enterprise
6. Pitching concept idea and business model for social enterprise
7. Work with a diversity of team members

IST50 2410 Technopreneurship**2(1-2-3)****Prerequisite:** none

Concept of technopreneurship, characteristics and motivation for technopreneurs, intrapreneurship, entrepreneurial mindset and process, opportunity analysis of technology business, technology business model design, sources of fund for technology business

Learning outcomes

1. Analyze opportunities for technology based business
2. Design concept for technology based business
3. Design business model for technology based business
4. Work with a diversity of team members
5. Pitching concept idea and business model for technology based business

IST50 2411 Entrepreneurial Logistics**2(2-0-4)****Prerequisite:** none

Concept of supply chain integration, value chain competitiveness, quick consumer response, supplier-producer coordination, supply chain management, roles of digital technology in supply chain integration, procurement logistics, reverse logistics, supply chain optimization, linkages of supply chain strategy aligned to an overall business strategy

Learning outcomes

1. Analyze concept of supply chain integration
2. Apply digital technology in supply chain integration
3. Apply linkage of supply chain strategy aligned to business strategy
4. Work with a diversity of team members

Practice – Entrepreneur**9 Credits****Major-Minor (Geological Engineering - Entrepreneur)****IST50 3412 Pre-Enterprise Cooperative Education or Pre-Enterprise Incubation 1(1-0-2)****Prerequisite:** none

Preparation for enterprise cooperative education or enterprise incubation, drafting of a brief business plan according to student's interest, development of soft skills for enterprise cooperative education or enterprise incubation students

Learning outcomes

1. Prepared for enterprise cooperative education or enterprise incubation
2. Pitching draft of business plan according to student's interest
3. Have soft skills for practicing enterprise cooperative education or enterprise incubation

IST50 4413 Enterprise Cooperative Education

8 credits

Prerequisite: 8 units from compulsory courses and 4 units from elective courses

The student has to work on an entrepreneurial project according to his/her interest under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise cooperative education coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise cooperative education placement, the student has to complete and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; upon completion of the enterprise cooperative education placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise cooperative education coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise cooperative education coordinator will be used to determine the success of the student

Learning outcomes

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan and business strategy for startup, growth, and sustain
2. Work with a diversity of team members
3. Pitching new business model or prototype or business plan to investor

IST50 4414 Enterprise Incubation

8 credits

Prerequisite: 8 units from compulsory courses and 4 units from elective courses

The student has to work full-time on an entrepreneurial project according to his/her interest at the university incubation or work part-time at university incubation and part-time at the workplace under the supervision of a mentor from workplace and an enterprise coordinator from the university for a trimester following the requirements of the minor program in entrepreneurship; prior to the enterprise incubation placement, the student has to complete

and present a draft of business plan to the mentor and the enterprise coordinator; upon completion of the enterprise incubation placement, the student has to submit a final business plan, or new business model, or prototype and present to the mentor and the enterprise coordinator; the evaluation results by the mentor and the enterprise coordinator will be used to determine the success of the student

Learning outcomes

1. Create and test new business model or prototyping product/service or develop business plan
2. and business strategy for startup, growth, and sustain
3. Work with a diversity of team members
4. Pitching new business model or prototype or business plan to investor

Cooperative Education **9 credits**
Major (Geological Engineering)

ENG38 4095 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.

ENG38 4096 Cooperative Education I**8 Credits****Prerequisite:** Courses specified by the School and ENG38 4095 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.

ENG38 4097 Cooperative Education II**8 Credits****Prerequisite:** ENG38 4096 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.

ENG38 4098 Cooperative Education III**8 Credits****Prerequisite:** ENG38 4097 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. 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.

Or replaced by Profession Project

ENG38 4099 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.