

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2556

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา
 ภาษาอังกฤษ Master of Engineering Program in Civil Engineering

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมโยธา)
 Master of Engineering (Civil Engineering)
 ชื่อย่อ วศ.ม. (วิศวกรรมโยธา)
 M.Eng. (Civil Engineering)

จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

หลักสูตร**หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2**

- จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา		2	หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		13	หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	9	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต

รายวิชา

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
- สัมมนา		2	หน่วยกิต
01203597 สัมมนา (Seminar)		1,1	

	- <u>วิชาเอกบังคับ</u>	13	หน่วยกิต
01203591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมโยธา (Research Methodology in Civil Engineering) และให้นิสิตเลือกเพียง 1 กลุ่มวิชาดังต่อไปนี้ จำนวน 12 หน่วยกิต	1(1-0-2)	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริหารการก่อสร้าง			
01203511	วิศวกรรมก่อสร้างและการบริหารโครงการ (Construction Engineering and Project Management)	3(3-0-6)	
01203512	การวางแผนและการควบคุมโครงการขั้นสูง (Advanced Project Planning and Control)	3(3-0-6)	
01203513	การวิเคราะห์การลงทุนโครงการ (Project Investment Analysis)	3(3-0-6)	
01203514	เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการดำเนินงานก่อสร้าง (Information Technology for Construction Operation)	3(3-0-6)	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมปฐพี			
01203525	กลศาสตร์ของดินขั้นสูง (Advanced Soil Mechanics)	3(3-0-6)	
01203526	วิศวกรรมฐานรากขั้นสูง (Advanced Foundation Engineering)	3(3-0-6)	
01203527	การหาพฤติกรรมของดินทางวิศวกรรม (Engineering Soil Behavior Determination)	3(3-0-6)	
01203528	การออกแบบเขื่อนดินและเขื่อนหิน (Design of Earth and Rock-fill Dams)	3(3-0-6)	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโครงสร้าง			
01203541	วิธีทางคณิตศาสตร์ในวิศวกรรมโครงสร้าง (Mathematical Methods in Structural Engineering)	3(3-0-6)	
01203542	กลศาสตร์ของแข็งขั้นสูง (Advanced Solid Mechanics)	3(3-0-6)	
01203543	วิธีแมตริกซ์ในการวิเคราะห์โครงสร้าง (Matrix Methods in Structural Analysis)	3(3-0-6)	
01203544	คอนกรีตเสริมเหล็กขั้นสูง (Advanced Reinforced Concrete)	3(3-0-6)	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมสำรวจ			
01203561	การคำนวณปรับแก้ขั้นสูง (Advanced Adjustment Computation)	3(3-0-6)	

01203562	การทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศเชิงตัวเลขขั้นสูง (Advanced Digital Photogrammetry)	3(2-3-6)
01203563	การสำรวจด้วยดาวเทียมขั้นสูง (Advanced Satellite Surveying)	3(2-3-6)
01203564	การรับรู้จากระยะไกลขั้นสูง (Advanced Remote Sensing)	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาวิศวกรรมขนส่ง

01203574	การออกแบบผิวทาง (Pavement Design)	3(3-0-6)
01203575	ทฤษฎีพฤติกรรมจราจร (Theory of Traffic Behavior)	3(3-0-6)
01203576	การวางแผนการขนส่ง (Transportation Planning)	3(3-0-6)
01203577	การวิเคราะห์การจราจร (Traffic Analysis)	3(3-0-6)

- วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

ให้นักศึกษาเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มวิชาเดียวกับวิชาเอกบังคับ ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต ดังตัวอย่างรายวิชาต่อไปนี้

กลุ่มวิชาวิศวกรรมบริหารการก่อสร้าง

01203515	การปรับปรุงผลผลิตภาพการก่อสร้าง (Construction Productivity Improvement)	3(3-0-6)
01203516	เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคาร (Building Construction Technology)	3(3-0-6)
01203517	เทคโนโลยีการก่อสร้างงานวิศวกรรมโยธา (Civil Engineering Construction Technology)	3(3-0-6)
01203518	การบริหารกระบวนการก่อสร้าง (Management of Construction Operations)	3(3-0-6)
01203519	เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการบริหารการก่อสร้าง (Analytical Techniques for Construction Management)	3(3-0-6)
01203521	กฎหมายและการจัดการสัญญาการก่อสร้าง (Law and Administration of Construction Contracts)	3(3-0-6)
01203522	การบริหารองค์กรก่อสร้าง (Management of Construction Organization)	3(3-0-6)
01203523	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ขั้นสูงในการก่อสร้าง (Advanced Computer Applications in Construction)	3(3-0-6)
01203524	วิธีการและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง (Construction Methods and Equipment)	3(3-0-6)

01203596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมโยธา (Selected Topics in Civil Engineering)	1-3
01203598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
กลุ่มวิชาวิศวกรรมปฐพี		
01203529	วิศวกรรมแผ่นดินไหวทางธรณีเทคนิค (Geotechnical Earthquake Engineering)	3(3-0-6)
01203531	การปรับปรุงดินทางวิศวกรรม (Soil Improvement)	3(3-0-6)
01203532	รากฐานบนชั้นดินอ่อนและดินไม่คงตัว (Foundation on Soft Soil and Unstable Soil)	3(3-0-6)
01203533	กลศาสตร์ของหิน (Rock Mechanics)	3(3-0-6)
01203534	โครงการทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค (Geotechnical Engineering Projects)	3(3-0-6)
01203535	การประเมินความเสี่ยงของโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค (Risk Assessment and Design of Geotechnical Engineering Structures)	3(3-0-6)
01203536	กลศาสตร์ของดินไม่อิ่มน้ำ (Unsaturated Soil Mechanics)	3(3-0-6)
01203596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมโยธา (Selected Topics in Civil Engineering)	1-3
01203598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
กลุ่มวิชาวิศวกรรมโครงสร้าง		
01203545	ระบบโครงสร้างขั้นสูง (Advanced Structural System)	3(3-0-6)
01203546	เสถียรภาพของโครงสร้าง (Stability of Structures)	3(3-0-6)
01203547	ทฤษฎีของโครงสร้างแผ่นและเปลือก (Theory of Plate and Shell Structures)	3(3-0-6)
01203548	ทฤษฎีสภาพยืดหยุ่น (Theory of Elasticity)	3(3-0-6)
01203549	พลศาสตร์โครงสร้าง (Structural Dynamics)	3(3-0-6)
01203551	การวิเคราะห์สมาชิกจำกัดของโครงสร้าง (Finite Element Analysis of Structures)	3(3-0-6)

01203552	โครงสร้างคอนกรีตอัดแรง (Prestressed Concrete Structures)	3(3-0-6)
01203553	การออกแบบสะพาน (Bridge Design)	3(3-0-6)
01203554	การออกแบบโครงสร้างเหล็กวิธีพลาสติก (Plastic Design of Steel Structures)	3(3-0-6)
01203555	โครงสร้างเหล็กขั้นสูง (Advanced Steel Structures)	3(3-0-6)
01203556	ความปลอดภัยและความเชื่อถือได้ของโครงสร้าง (Structural Safety and Reliability)	3(3-0-6)
01203557	คอนกรีตเทคโนโลยีขั้นสูง (Advanced Concrete Technology)	3(3-0-6)
01203558	การตรวจสอบและฟื้นฟูสภาพโครงสร้าง (Inspection, Repair and Rehabilitation of Structures)	3(3-0-6)
01203559	การวิเคราะห์สมาชิกจำกัดแบบไม่เชิงเส้น (Nonlinear Finite Element Analysis)	3(3-0-6)
01203596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมโยธา (Selected Topics in Civil Engineering)	1-3
01203598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
กลุ่มวิชาวิศวกรรมสำรวจ		
01203565	ภูมิมาตรศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Geodesy)	3(2-3-6)
01203566	การสำรวจภูมิมาตรศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Geodetic Surveying)	3(2-3-6)
01203567	การตีความรูปถ่ายทางอากาศ (Airphoto Interpretation)	3(2-3-6)
01203568	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการรับรู้ระยะไกล (Geographic Information System and Remote Sensing)	3(2-3-6)
01203569	ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Geographic Information System)	3(2-3-6)
01203571	เทคโนโลยีอวกาศ (Aerospace Technology)	3(3-0-6)
01203572	ดาราศาสตร์เชิงภูมิมาตรศาสตร์ (Geodetic Astronomy)	3(2-3-6)
01203596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมโยธา (Selected Topics in Civil Engineering)	1-3

01203598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3	
กลุ่มวิชาวิศวกรรมขนส่ง			
01203568	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการรับรู้ระยะไกล (Geographic Information System and Remote Sensing)	3(3-0-6)	
01203578	สถิติขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมขนส่ง (Advanced Statistics for Transport Engineer)	3(3-0-6)	
01203579	การออกแบบทางหลวงขั้นสูง (Advanced Highway Design)	3(2-3-6)	
01203581	ความปลอดภัยของทางหลวงและการจราจร (Highway and Traffic Safety)	3(2-3-6)	
01203582	การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมขนส่ง (Economic Analysis for Transportation Engineering)	3(3-0-6)	
01203583	ปฏิบัติการทดลองวัสดุการทางขั้นสูง (Advanced Highway Material Laboratory)	3(2-3-6)	
01203584	โลจิสติกส์สำหรับวิศวกรขนส่ง (Logistics for Transportation Engineer)	3(3-0-6)	
01203585	ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation System)	3(3-0-6)	
01203586	การประมวลผลภาพเชิงตัวเลขในงานวิศวกรรมขนส่ง (Digital Image Processing in Transportation Engineering)	3(2-3-6)	
01203587	พลวัตระบบของการขนส่ง (System Dynamics of Transportation)	3(2-3-6)	
01203588	การวางแผนและวิเคราะห์การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน (Sustainable Urban Development Planning and Analysis)	3(3-0-6)	
01203589	การปฏิบัติการและการควบคุมวิศวกรรมจราจร (Operation and Control in Traffic Engineering)	3(3-0-6)	
01203596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมโยธา (Selected Topics in Civil Engineering)	1-3	
01203598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3	
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	12	หน่วยกิต
01203599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)	1-12	

แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
		(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01203597	สัมมนา	1
	วิชาเอกบังคับ	9(--)
	วิชาเอกเลือก	<u>3(--)</u>
	รวม	<u>13(--)</u>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
		(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01203591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมโยธา	1(1-0-2)
	วิชาเอกบังคับ	3(--)
	วิชาเอกเลือก	<u>6(--)</u>
	รวม	<u>10(--)</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1		จำนวนหน่วยกิต
		(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01203597	สัมมนา	1
01203599	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>7</u>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2		จำนวนหน่วยกิต
		(ชม.บรรยาย - ชม.ปฏิบัติการ - ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)
01203599	วิทยานิพนธ์	<u>6</u>
	รวม	<u>6</u>

คำอธิบายรายวิชา

- 01203511 วิศวกรรมกรรมการก่อสร้างและการบริหารโครงการ 3(3-0-6)
(Construction Engineering and Project Management)
โครงสร้างอุตสาหกรรมกรรมการก่อสร้าง การกำหนดและขอบเขตโครงการ การทำงบประมาณโครงการ การวางแผนและการควบคุมโครงการ การประสานการออกแบบ ระยะเวลาการก่อสร้าง การปิดโครงการ การบริหารทรัพยากร เทคนิคในการบริหารการก่อสร้าง
Construction industry structure. Project definition and scope. Project budgeting. Project planning and controlling. Design coordination. Construction phases. Project close-out. Resource management. Techniques in construction management.
- 01203512 การวางแผนและการควบคุมโครงการขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Project Planning and Controlling)
การวางแผนและการจัดกำหนดการโครงการ การบริหารทรัพยากร การควบคุมโครงการ ปัจจัยที่เป็นผลกระทบต่อการวางแผนและการบริหารโครงการ การประยุกต์คอมพิวเตอร์เพื่อการบริหารโครงการ
Project planning and scheduling. Resource management. Project control. Factors effecting project planning and management. Computer applications for project management.
- 01203513 การวิเคราะห์การลงทุนโครงการ 3(3-0-6)
(Project Investment Analysis)
การทำงานประมาณเงินทุน เกณฑ์การตัดสินใจการประเมินผลโครงการเพื่อการลงทุน การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทน หลักการบัญชี การรับรองรายรับและค่าใช้จ่าย งบการเงิน กระแสเงินสดโครงการ การลงทุนจากการก่อหนี้ การลงทุนภายใต้ความเสี่ยง การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน
Capital budgeting. Decision criteria of project evaluation for investment. Rate of return analysis. Accounting principle. Revenue and cost recognition. Financial statement. Project cash flow. Debt investment. Investment under risk. Break-even analysis.
- 01203514 เทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับการดำเนินงานก่อสร้าง 3(3-0-6)
(Information Technology for Construction Operation)
การออกแบบฐานข้อมูลและการทำให้เกินผล ฐานข้อมูลการก่อสร้างบนเว็บ การจัดการเอกสารและเนื้อหา การบริหารโครงการระดับวิสาหกิจ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สำหรับการก่อสร้าง ฐานข้อมูลเพื่อการจำลองสารสนเทศอาคาร เว็บทำสำหรับโครงการก่อสร้างขนาดใหญ่
Database design and implementation. Web-based construction database. Document and content management. Enterprise project management. Geographic information system for construction. Database for building information modeling. Portal web for large construction project.

- 01203515 การปรับปรุงผลผลิตภาพการก่อสร้าง
(Construction Productivity Improvement)
ผลผลิตภาพในการก่อสร้าง ปัจจัยที่เป็นผลกระทบต่อผลผลิตภาพการก่อสร้าง การวัดผลผลิตภาพ การปรับปรุงผลผลิตภาพ ปัจจัยเกี่ยวกับมนุษย์ในผลผลิตภาพการก่อสร้าง ผลกระทบของความปลอดภัยต่อผลผลิตภาพ คอมพิวเตอร์และเครื่องมือสำหรับการปรับปรุงผลผลิตภาพ
Productivity in construction. Factors affecting construction productivity. Productivity measurement. Productivity improvement. Human factor in construction productivity. Impacts of safety on productivity. Computers and tools for improving productivity.
- 01203516 เทคโนโลยีการก่อสร้างอาคาร
(Building Construction Technology)
การก่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างอาคารชั้นส่วนสำเร็จรูป โครงสร้างคอนกรีตอัดแรง โครงสร้างไม้และเหล็ก การรื้อถอนอาคาร การตรวจสอบอาคารที่เกิดการวิบัติและการแก้ไข เทคนิคพิเศษทางการก่อสร้างอาคาร
Construction of reinforced concrete structures. Prefabrication building structures. Prestressed concrete structures. Timber and steel structures. Building demolition. Building failure investigation and remedy. Special techniques in building construction.
- 01203517 เทคโนโลยีการก่อสร้างงานวิศวกรรมโยธา
(Civil Engineering Construction Technology)
การก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธาในงานชั่วคราวและงานสนาม งานโครงสร้างใต้ดินและงานโครงสร้างเหนือพื้นดิน เทคโนโลยีในการก่อสร้างอาคาร ถนนและสะพาน สนามบิน สะพานเทียบเรือ เขื่อน อุโมงค์ โรงงานอุตสาหกรรม เทคโนโลยีขั้นสูงในการก่อสร้างทางวิศวกรรมโยธา
Civil engineering constructions in temporary and site works, substructures and superstructures. Technology in building construction, road and highway, bridge, airport, jetty, dam, tunnel and industrial plant. Advanced technology in civil engineering construction.
- 01203518 การบริหารกระบวนการก่อสร้าง
(Construction Process Management)
การบริหารโซ่อุปทาน การบริหารคลัง การออกแบบและพัฒนาแผนการก่อสร้าง การวางแผนความต้องการทรัพยากร การก่อสร้างแบบลีน การวัดผลการปฏิบัติงาน
Supply chain management. Inventory management. Design and development of construction plan. Resource requirement planning. Lean construction. Performance measurement.
- 02203519 เทคนิคการวิเคราะห์สำหรับการบริหารการก่อสร้าง
(Analytical Techniques for Construction Management)
เทคนิคการตัดสินใจ ทฤษฎีความน่าจะเป็น การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน ต้นไม้ การตัดสินใจ มูลค่าของสารสนเทศ การประยุกต์การวิจัยดำเนินงานในการก่อสร้าง การสร้างข้อปัญหา การโปรแกรมเชิงเส้น การวิเคราะห์ด้วยการจำลอง

Decision making techniques. Probability theory. Decision under uncertainty. Decision tree. Value of information. Applications of operational research in construction. Problem formulation. Linear programming. Simulation analysis.

- 01203521 กฎหมายและการจัดการสัญญาก่อสร้าง 3(3-0-6)
(Law and Administration of Construction Contracts)
กฎหมายก่อสร้าง กฎหมายเกี่ยวกับการทำสัญญา เอกสารสัญญาก่อสร้าง สัญญามาตรฐาน การจัดการสัญญาระหว่างการออกแบบ การยื่นประมูล และการก่อสร้าง กรณีศึกษา
Construction law. Contracting law. Construction contract document. Standard contract. Contact administration during design, tender offer, and construction. Case study.
- 01203522 การบริหารองค์กรก่อสร้าง 3(3-0-6)
(Management of Construction Organization)
ลักษณะเฉพาะพิเศษขององค์กรก่อสร้าง การสร้างยุทธศาสตร์ การตลาด การสร้างองค์กรพลวัต การบริหารทรัพยากรบุคคล การทำให้ประสิทธิภาพสูงสุด แผนสู่ความสำเร็จของโครงการ สัมฤทธิ์ผลของเสถียรภาพการเงิน ทักษะการบริหารจัดการ
Special characteristics of construction organizations. Strategy Creation. Marketing. Creation of dynamic organization. Human resource Management. Efficiency maximization. Plan for project success. Achievement of financial stability. Managerial skills.
- 01203523 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ขั้นสูงในการก่อสร้าง 3(3-0-6)
(Advanced Computer Applications in Construction)
การใช้งานคอมพิวเตอร์ในการจัดกำหนดการโครงการ การบริหารทรัพยากร การติดตามความก้าวหน้าโครงการ การประมาณราคา การสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร การบริหารองค์ความรู้ การวิเคราะห์ความเสี่ยง เทคโนโลยีไร้สายในการก่อสร้าง และระบบอัตโนมัติ
Computer application for project scheduling, resource management, project tracking, cost estimation, building information modeling, knowledge management, risk analysis, wireless technology in construction, and automation system.
- 01203524 วิธีการและเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้าง 3(3-0-6)
(Construction Methods and Equipment)
การเลือกใช้เครื่องจักรและวิธีการก่อสร้างสำหรับงานดินและงานคอนกรีต เครื่องมือที่ใช้ในการเคลื่อนย้าย การยก การลำเลียง และการสูบลมดินและคอนกรีต เส้าเข็มและเครื่องตอกเส้าเข็ม งานอุโมงค์ มวลรวมสำหรับส่วนผสมคอนกรีตและเครื่องจักรสำหรับการผลิตคอนกรีต การประมาณค่าใช้จ่ายในขบวนการผลิต
Selection of construction methods and suitable equipment. Especially for earth-working and concrete construction; hauling.Hoisting. Conveying and pumping equipment; pile and pile driving equipment; tunneling; aggregate and concrete production equipment production and cost estimating.

- 01203525 กลศาสตร์ของดินชั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Soil Mechanics)
ผลของการก่อเกิดดินต่อสมบัติทางวิศวกรรมของดิน เคมีเชิงฟิสิกส์และวิทยาแร่ของดิน ความสัมพันธ์ของความเค้น-ความเครียด ทางเดินของความเค้น เกณฑ์การวิบัติ แรงดันน้ำ และการไหลของน้ำในมวลดิน การอัดตัวของดิน กำลังของดินแบบระบายและไม่ระบายน้ำ การประยุกต์กลศาสตร์ของดินในปัญหาทางวิศวกรรม
Effects of soil formation to soil engineering properties. Physical chemistry and mineralogy of soils. Stress-strain relationship. Stress path. Failure criteria. Pore water pressure and flow in soil mass. Soil consolidation. Drained and undrained soil strength. Application of soil mechanics in soil engineering problems.
- 01203526 วิศวกรรมฐานรากชั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Foundation Engineering)
ความเค้นในมวลดิน การประยุกต์ทฤษฎีสถิตภาพยืดหยุ่นและพลาสติกสำหรับดิน ความสามารถในการรับน้ำหนักของดิน การวิเคราะห์การทรุดตัวของฐานราก พฤติกรรมและความสามารถของเสาเข็มในการรับภาระตามแนวแกนและด้านข้าง แรงดันดินและเสถียรภาพของโครงสร้างกันดิน เสถียรภาพของโครงสร้างดินและการขุดดิน การประยุกต์วิธีเชิงตัวเลขในวิศวกรรมฐานราก
Stress in soil mass. Applications of elasticity and plasticity theory to soils. Bearing capacity of soils. Settlement analysis of foundations. Behavior and capacity of pile under axial and lateral load. Earth pressure and stability of earth retaining structures. Stability of earth structures and excavation. Numerical method application in foundation engineering.
- 01203527 การหาพฤติกรรมของดินทางวิศวกรรม 3(3-0-6)
(Engineering Soil Behavior Determination)
ธรณีวิทยาประเทศไทย การตรวจสอบชั้นดิน การทดสอบในสนาม สมบัติทางกายภาพของดิน การแปลผลการเจาะสำรวจดิน พฤติกรรมของแร่ในมวลดิน การทดสอบเพื่อการวิเคราะห์การไหลซึม การทดสอบเพื่อควบคุมคุณภาพการบดอัด การออกแบบการอัดแน่น เครื่องมือในห้องปฏิบัติการเพื่อการหาพฤติกรรมของดิน ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เพื่อควบคุมและการวัดการทดสอบ การทดสอบแรงเฉือนของดินเพื่อการออกแบบและการวิเคราะห์ เครื่องมือภาคสนาม
Geology of Thailand. Site investigation. Field testing. Physical properties of soil. Soil boring log interpretation. Behavior of soil mass mineral. Permeability test for seepage analysis. Soil test for compaction control. Compaction design. Laboratory equipments for soil behavior determination. Electronics theory for control and measurements. Consolidation test. Shear strength testing for design and analysis. Field instruments.

- 01203528 การออกแบบเขื่อนดินและเขื่อนหิน (Design of Earth and Rock-fill Dams) 3(3-0-6)
 วิชาพื้นฐาน: 01203525
 หลักการออกแบบเขื่อน การวิบัติและปัญหาที่เกิดขึ้นกับเขื่อนถม การตรวจสอบทางธรณีเทคนิคสำหรับงานเขื่อน ขั้นตอนการออกแบบเขื่อน การเลือกหน้าตัดเขื่อน การวิเคราะห์การไหลซึม ความดันน้ำและการออกแบบชั้นกรองในเขื่อน การวิเคราะห์เสถียรภาพของความชันเขื่อน การก่อสร้างเขื่อน และการตรวจติดตามพฤติกรรม
 Principles of dam design. Dam failures and problems in embankment dams. Geotechnical investigation for dam. Dam design procedure. Selection of dam section. Seepage analysis. Pore water pressure and filter design in dam. Stability analysis of dam slopes. Dam construction and behavior monitoring.
- 01203529 วิศวกรรมแผ่นดินไหวทางธรณีเทคนิค (Geotechnical Earthquake Engineering) 3(3-0-6)
 ธรณีวิทยาแผ่นดินไหว ทฤษฎีการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก การตรวจสอบรอยเลื่อน รอยเลื่อนมีพลัง ขนาดของแผ่นดินไหว ความรุนแรงของแผ่นดินไหว ความเข้มของแผ่นดินไหว การวัดคลื่นไหวสะเทือน คลื่นแผ่นดินไหว สมบัติของดินทางพลศาสตร์และการวิเคราะห์การตอบสนองของชั้นดิน เสถียรภาพของความชันเชิงพลศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงลักษณะถาวรจากการไหวสะเทือน การวิเคราะห์ การทำให้เหลว
 Earthquake geology. Plate tectonic theory. Fault investigation. Active fault. Earthquake magnitude. Earthquake intensity. Seismic wave measurement. Dynamic soil properties and ground response analysis. Dynamic slope stability. Seismic permanent deformation. Liquefaction analysis.
- 01203531 การปรับปรุงดินทางวิศวกรรม (Soil Improvement in Engineering) 3(3-0-6)
 วิชาพื้นฐาน: 01203525
 หลักการการปรับปรุงดิน ทฤษฎีการอัดแน่นและการควบคุม การปรับปรุงคุณภาพดินโดยใช้สารผสมเพิ่ม กลไกการเชื่อมประสาน การปรับปรุงดินระดับลึก การออกแบบเสาเข็มดิน-ซีเมนต์เพื่อรับภาระในแนวตั้งและด้านข้าง การเร่งการทรุดตัวโดยการให้ภาระก่อน การออกแบบแถบระบายน้ำในแนวตั้งสำเร็จรูป การออกแบบการเสริมแรงดินสำหรับโครงสร้างกันดินและเสถียรภาพของความชัน
 Principle of soil improvement. Compaction theory and control. Soil improvement using admixtures. Cementation mechanism. Deep soil improvement. Design of soil-cement column for vertical and lateral loading. Settlement acceleration by preloading. Design of prefabricated vertical drain. Design of earth reinforcement for retaining structure and slope stabilization.

- 01203532 ฐานรากบนชั้นดินอ่อนและดินไม่คงตัว 3(3-0-6)
 (Foundation on Soft Soil and Unstable Soil)
 วิชาพื้นฐาน: 01203525
- ทฤษฎีและกลศาสตร์ของดินที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ฐานรากลักษณะฐานรากของงานทั่วไปปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นกับฐานรากในประเทศไทยการออกแบบฐานรากชั้นดินอ่อนและดินที่ไม่คงตัวการออกแบบโครงสร้างใต้ดินซึ่งอยู่บนชั้นดินอ่อนการป้องกันการทรุดตัวที่ต่างกันของฐานรากของอาคารการออกแบบถนนบนชั้นดินอ่อนดินร่วนปนทรายและบนภูเขาการป้องกันการกัดเซาะลาดชันของดินร่วนปนทรายปัญหาและวิธีแก้ไขการก่อสร้างบนชั้นดินต่อการวิเคราะห์เชิงเศรษฐกติกในการออกแบบระบบฐานราก
- Theory and soil mechanics related to foundation analysis; typical foundation, foundation problems in Thailand, foundation design for soft soil and unstable soil; protection of differential settlement of building foundation; highway design on soft clay, silt and mountainous area; slope protection; problems and solutions for foundation construction in terms of economic analysis.
- 01203533 กลศาสตร์ของหิน 3(3-0-6)
 (Rock Mechanics)
 วิชาพื้นฐาน: 01203525
- กำเนิดของหิน การจำแนกหินและมวลหิน สมบัติทางวิศวกรรมของหินและการทดสอบ ทฤษฎีกริฟฟิทเกี่ยวกับเกณฑ์การพังของหิน เสถียรภาพความชันของหิน การเจาะอุโมงค์ การวิเคราะห์ความเค้นรอบอุโมงค์ สลักเกลียวและการอัดฉีดน้ำปูน
- Rock genesis. Intact rock and rock mass classification. Engineering properties and testing of intact rock and rock mass. Griffith theory of rock rupture criteria. Rock slope stability. Tunneling. Stress analysis around tunnel. Rock bolting and rock grouting.
- 01203534 โครงการทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค 3(3-0-6)
 (Geotechnical Engineering Projects)
 วิชาพื้นฐาน: 01203526
- ประเภทโครงการทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค การบริหารและวิธีดำเนินการในโครงการฐานข้อมูล เครื่องจักรและเครื่องมือในงานวิศวกรรมธรณีเทคนิค กลวิธีการก่อสร้างพิเศษ สัญญาและการควบคุมการก่อสร้าง การแก้ไขความขัดแย้ง
- Types of geotechnical engineering project. Management and procedure in project. Database. Machines and tools in geotechnical engineering work. Special construction techniques. Contract and construction control. Remedy of conflict.

01203535	<p>การประเมินความเสี่ยงของโครงสร้างทางวิศวกรรมธรณีเทคนิค (Risk Assessment of Geotechnical Engineering Structures) วิชาพื้นฐาน: 01203526</p> <p>ทฤษฎีความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพ แผนภูมิเหตุการณ์ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง ทฤษฎีความไม่แน่นอน ความไม่แน่นอนทางวิศวกรรมปฐพี การวิเคราะห์ความน่าจะเป็น การออกแบบฐานราก ลาดชัน กำแพงกันดิน ฯลฯ โดยการคำนึงถึงความไม่แน่นอนของคุณสมบัติดิน การออกแบบโดยใช้ฐานด้านความเสี่ยง การประเมินทางเลือกในการลดความเสี่ยง</p> <p>Risk theory. Qualitative risk evaluation. Event tree analysis. uncertainty theory. Uncertainty in soil engineering. Foundation. Slope and retaining wall and design based on soil uncertainty. Risk-based design. Risk reduction alternatives.</p>	3(3-0-6)
01203536	<p>กลศาสตร์ของดินไม่อิ่มน้ำ (Unsaturated Soil Behavior) วิชาพื้นฐาน: 01203525</p> <p>ฟิลิกส์ของดิน การวัดการดูด มาตราความตึงผิว เส้นโค้งลักษณะเฉพาะของดินน้ำ ความเค้นและความเครียด ความแข็งแรงของดินไม่อิ่มน้ำ การวิเคราะห์เสถียรภาพของดินไม่อิ่มน้ำ การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาตรของดินไม่อิ่มน้ำ การไหลซึมผ่านดินไม่อิ่มน้ำ</p> <p>Soil Physics. Suction measurement. Tensiometer. Soil-water characteristic curve. Stress-strain. Strength of unsaturated soils. Stability analysis of unsaturated soils. Volume change of unsaturated soils. Seepage through unsaturated soils.</p>	3(3-0-6)
01203541	<p>วิธีทางคณิตศาสตร์ในวิศวกรรมโครงสร้าง (Mathematical Methods in Structural Engineering)</p> <p>เทคนิคในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยวิธีสมการเชิงอนุพันธ์และสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย อนุกรมฟูรีเยร์ และเมทริกซ์ ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ การวิเคราะห์เชิงตัวเลขของชิ้นส่วนโครงสร้างแบบเส้นสุดและไม่เส้นสุด วิธีผลต่างอันตะ ผลเฉลยของสมการเชิงเส้นแบบหลายชั้น ขั้นตอนวิธีแบบไม่เชิงเส้น การประยุกต์คอมพิวเตอร์</p> <p>Techniques of solving engineering problems by the methods of differential and partial differential equations, Fourier series, and matrices. Eigen value problems. Numerical analysis of determinate and indeterminate structural member. Finite difference method. Solutions to simultaneous linear equations. Nonlinear algorithm. Computer applications.</p>	3(3-0-6)
01203542	<p>กลศาสตร์ของแข็งขั้นสูง (Advanced Solid Mechanics)</p> <p>ความสัมพันธ์และการแปลงค่าความเค้นและความเครียด สมดุลในโครงสร้าง เงื่อนไขความเข้ากันได้ เกณฑ์การวิบัติ การตัดและปิดของคาน การตัดในชิ้นส่วนแบบแผ่น และปัญหาเสถียรภาพช่วงยึดหยุ่น</p>	3(3-0-6)

Relationship and transformation of stress and strain. Equilibrium in structure. Compatibility conditions. Failure criteria. Bending and torsion of beams. Plate bending and elastic stability problems.

- 01203543 วิธีเมทริกซ์ในการวิเคราะห์โครงสร้าง 3(3-0-6)
(Matrix Methods in Structural Analysis)
หลักการของระบบโครงสร้างไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์คาน โครงข้อหมุน และโครงข้อแข็งโดยวิธีสตีเฟนและวิธีเฟล็กซ์ลิบิลิตี้ การแปลงระบบพิกัด กระบวนการประกอบระบบโครงสร้าง การแบ่งวิเคราะห์โครงสร้าง ขั้นตอนวิธีเกาะกลุ่มและคืนสภาพของเมทริกซ์ การลั่นของระบบโครงสร้าง หลักมูลของวิธีสมาชิกจำกัด
Principle of discrete structural system. Analysis of beam, truss, and frame by stiffness and flexibility methods. Coordinate transformation. Assembly process. Substructuring. Condensation and recovery algorithm. System subjected to vibration. Fundamental of finite element method.
- 01203544 คอนกรีตเสริมเหล็กชั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Reinforced Concrete)
พฤติกรรมของชิ้นส่วนหลักคอนกรีตเสริมเหล็ก ภาวะสูงสุดของชิ้นส่วนหลักคอนกรีตเสริมเหล็กในโครงอาคารและวิธีการออกแบบ พฤติกรรมของคานที่รับแรงเฉือนและแรงบิด สภาพตั้งยึดได้ของโครง แผ่นพื้น และโครงสร้างที่มีค้ำยัน ความแข็งแรงของส่วนต่อระหว่างคานกับเสา
Behavior of reinforced concrete members. Maximum load of reinforced concrete members in building frames and its design methods. Behavior of beam subjected to shear and torsion. Ductility of frames, slabs and braced structures. Strength of beam-column joint.
- 01203545 ระบบโครงสร้างชั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Structural System)
ประเภทของโครงสร้างชั้นสูง โครงสร้างโค้ง โครงสร้างประกอบด้วยเคเบิล โครงสร้างที่มีช่วงยาวพิเศษ โครงสร้างแบบเยื่อแผ่นบาง หลักการและวิธีการวิเคราะห์โครงสร้าง กรณีศึกษา
Types of advanced structural system. Arch structures. Cable supported structures. Extra long span structures. Membrane structures. Principle and analysis of structures. Case study.
- 01203546 เสถียรภาพของโครงสร้าง 3(3-0-6)
(Stability of Structures)
โมเมนต์ทุดิยภูมิในคานที่รับภาระตามแนวแกนและด้านข้างในเวลาเดียวกัน การกำหนดภาวะวิกฤตในช่วงยืดหยุ่นและไม่ยืดหยุ่น การวิเคราะห์โดยวิธีเชิงตัวเลขและหลักพลังงาน การโก่งด้านข้างของคาน ข้อกำหนดการออกแบบตามการวิเคราะห์เสถียรภาพ
Secondary moment in beam subjected to simultaneous application of axial and lateral loads. Critical load determination in elastic and inelastic range. Analysis by numerical

method and energy principle. Lateral buckling of beam. Design specifications according to stability analysis.

- | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 01203547 | <p>ทฤษฎีโครงสร้างแผ่นและเปลือก
(Theory of Plate and Shell Structures)</p> <p>การวิเคราะห์แผ่นวงกลม แผ่นสี่เหลี่ยม และแผ่นต่อเนื่อง การวิเคราะห์และออกแบบโครงสร้างเปลือก ยอดโค้งรูปทรงกระบอก โดม ชั้นเพดานโค้งซ้อน ถัง แผ่นส่วนทบ วิธีคลาสสิก วิธีเชิงตัวเลข วิธีประมาณ และวิธีสมาชิกจำกัดสำหรับแผ่นและเปลือก</p> <p>Analysis of circular, rectangular, and continuous plates. Analysis and design of shell structures. Cylindrical vault. Domes. Double curved roof. Tank. Folded plate. Classical, numerical, approximate, and finite element methods for plate and shell.</p> | 3(3-0-6) |
| 01203548 | <p>ทฤษฎีสภาพยืดหยุ่น
(Theory of Elasticity)</p> <p>ปัญหาความเค้นและความเครียดแนวระนาบ ฟังก์ชันความเค้น พลังงานความเครียด ความเครียดในโครงสร้างสมมาตร ความเค้นและความเครียดในตัวกลางยืดหยุ่น 3 มิติ</p> <p>Plane stress and plane strain problem. Stress function, strain energy, strain in symmetrical structures. Stress and strain in three dimensional elastic medium.</p> | 3(3-0-6) |
| 01203549 | <p>พลศาสตร์โครงสร้าง
(Structural Dynamics)</p> <p>การสั่นสะเทือนชนิดอิสระและบังคับของระบบองศาเสรีเดี่ยวและหลายองศาเสรีที่มีและไม่มีการหน่วง การสั่นสะเทือนของแท่ง คาน และโครงระนาบ วิธีเชิงตัวเลขและพลังงาน การออกแบบการไหวสะเทือนและวิศวกรรมแผ่นดินไหว</p> <p>Free and forced vibrations of one degree and multiple degree of freedom systems with and without damping. Vibration of rods, beams, and plane frames. Numerical and energy methods. Seismic design and earthquake engineering.</p> | 3(3-0-6) |
| 01203551 | <p>การวิเคราะห์สมาชิกจำกัดของโครงสร้าง
(Finite Element Analysis of Structures)</p> <p>ฐานหลักเชิงทฤษฎีของวิธีสมาชิกจำกัด สมาชิกที่ใช้ในการหาคำตอบของปัญหาความเค้นสองและสามมิติ ปัญหาของการโค้งของแผ่นและเปลือก ปัญหาเสถียรภาพและปัญหาไม่เชิงเส้นของโครงสร้าง</p> <p>Theoretical basis of finite element method. Elements for use in the solution of two and three dimensional stress problems. Plate bending and shell problems. Stability and non-linear problems of structures.</p> | 3(3-0-6) |

- 01203552 โครงสร้างคอนกรีตอัดแรง 3(3-0-6)
(Prestressed Concrete Structures)
ระบบของคอนกรีตอัดแรง การวิเคราะห์การสูญเสียแรงดึงในเส้นลวดอัดแรง การออกแบบคานใหญ่ ระบบพื้น คานต่อเนื่อง พฤติกรรมของชิ้นส่วนหลักที่รับแรงตามแนวแกน แรงดึง แรงเฉือนและแรงบิด การโก่งตัวของโครงสร้าง กรณีศึกษา
Systems of prestressed concrete. Analysis of losses in prestress. Design of girder, floor system. Continuous beams. Behaviour of members subjected to axial force, bending, shear and torsion. Deflection of structures. Case study.
- 01203553 การออกแบบสะพาน 3(3-0-6)
(Bridge Design)
ภาระและข้อกำหนด การออกแบบสะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก คอนกรีตอัดแรง และเหล็ก สะพานแบบแผ่นพื้นตัน แบบไอเกอเดออร์แบบบ็อกซ์เกอเดออร์ สะพานแบบคานต่อเนื่อง แบบโครงข้อหมุน การออกแบบแผ่นพื้นทางและตอม่อสะพาน กรณีศึกษา
Loading and specifications. Design of reinforced concrete, prestressed concrete, and steel bridges. Solid slab, I-girder, box girder, continuous beam and truss bridges. Design of bridge deck and abutments. Case study.
- 01203554 การออกแบบโครงสร้างเหล็กวิธีพลาสติก 3(3-0-6)
(Plastic Design of Steel Structures)
ความสามารถรับภาระสูงสุดของโครงสร้างเหล็ก วิธีวิเคราะห์โครงสร้างในช่วงพลาสติก การออกแบบคานต่อเนื่อง โครงและรอยต่อด้วยวิธีพลาสติก
Ultimate load capacity of steel structures. Method of analysis for structures in the plastic range. Plastic design of continuous beams, frames and connections.
- 01203555 โครงสร้างเหล็กขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Steel Structures)
พฤติกรรมของคานเหล็ก เสาเหล็ก โครงข้อหมุนเหล็ก และโครงข้อแข็งเหล็ก การโก่งของของแผ่นเหล็ก แนวคิดของความกว้างประสิทธิภาพและคอมแพคเนสของคานเหล็ก การออกแบบค้ำยัน ความล้าในโลหะ
Behavior of steel beam, column, truss, and rigid frame. Plate buckling. Concept of effective width and compactness of steel beam. Bracing design. Fatigue in metals.
- 01203556 ความปลอดภัยและความเชื่อถือได้ของโครงสร้าง 3(3-0-6)
(Structural Safety and Reliability)
ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก การพิจารณาภาระและความต้านทานของโครงสร้างทางสถิติ แพกเตอร์ความปลอดภัยและความน่าจะเป็นของการวิบัติ นัยสำคัญด้านวิศวกรรมของค่าสุดขีดทางสถิติ การทำนายความเชื่อถือได้ของระบบ

Probability and stochastic processes. Statistical consideration of loads and structural resistances. Factor of safety and failure probability. Engineering significance of statistical extremes. Prediction of system reliability.

- | | | |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 01203557 | <p>เทคโนโลยีคอนกรีตขั้นสูง
(Advanced Concrete Technology)</p> <p>ไฮเดรชันของซีเมนต์และโครงสร้างจุลภาค การทำส่วนผสมคอนกรีตและการใช้สารผสมเพิ่ม ปัจจัยที่มีผลต่อสมบัติและสมรรถนะคอนกรีต คอนกรีตที่มีสมรรถนะสูง คอนกรีตเสริมใยพิเศษ คอนกรีตพอลิเมอร์และคอนกรีตผสมเถ้าลอย ความก้าวหน้าในด้านคอนกรีตเทคโนโลยี</p> <p>Cement hydration and micro structure. Concrete mix proportioning and use of admixtures. Factors effecting concrete properties and performance. High performance concrete. Fiber reinforced concrete. Polymer concrete. Fly ash concrete. Advance in concrete technology.</p> | 3(3-0-6) |
| 01203558 | <p>การตรวจสอบและฟื้นฟูสภาพโครงสร้าง
(Inspection and Rehabilitation of Structures)</p> <p>การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิต สาเหตุการเสื่อมสภาพของโครงสร้าง วิธีการตรวจสอบ การทดสอบแบบไม่ทำลาย การประเมินความแข็งแรงและอายุ การวินิจฉัยและการประเมินค่าการเสื่อมสภาพของโครงสร้างคอนกรีต การซ่อมแซมและฟื้นฟูสภาพของโครงสร้างที่เสียหาย การซ่อมแซมด้วยวัสดุสมรรถนะสูง กรณีศึกษา</p> <p>Life cycle analysis. Causes of structural deterioration. Inspection method. Nondestructive test. Strength and life evaluation. Diagnosis and evaluation of deterioration of concrete structure. Repair and rehabilitation of damage structures. Repairs with high performance materials. Case study.</p> | 3(3-0-6) |
| 01203559 | <p>การวิเคราะห์สมาชิกจำกัดแบบไม่เชิงเส้น
(Nonlinear Finite Element Analysis)</p> <p>หลักการวิเคราะห์โดยวิธีสมาชิกจำกัด ทฤษฎีสถิตภาพยืดหยุ่นและความสัมพันธ์เนื่องจากโครงสร้างระหว่างความเค้นและความเครียด แนวคิดและแหล่งของสภาพไม่เชิงเส้น ขั้นตอนวิธีแบบไม่เชิงเส้น ความสัมพันธ์เนื่องจากโครงสร้างแบบไม่ยืดหยุ่นและเกณฑ์การวิบัติ การวิเคราะห์การโก่งเดาะ ทฤษฎีอันดับที่สอง และความไม่เชิงเส้นด้านเรขาคณิต ปัญหาการลัมฟ์ส การวิเคราะห์สมาชิกจำกัดของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก</p> <p>Analysis principle by finite element method. Theory of elasticity and constitutive relationship between stress and strain. Concepts and sources of nonlinearity. Nonlinear algorithm. Inelastic constitutive relationships and failure criteria. Buckling analysis, second order theory, and geometric nonlinearity. Contact problem. Finite element analysis of reinforced concrete structures.</p> | 3(3-0-6) |

- 01203561 การคำนวณปรับแก้ขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Adjustment Computation)
แนวคิดของค่าสังเกตและแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ คุณสมบัติทางสถิติของค่าสังเกต หลักการแพร่กระจายความคลาดเคลื่อน ความแปรปรวนและความแปรปรวนร่วม หลักการของวิธีกำลังสองน้อยที่สุดและการปรับแก้ วิธีสมการค่าสังเกต วิธีสมการเงื่อนไข ปัญหาสมการไม่เชิงเส้น วงรีความคลาดเคลื่อน การแปลงฉาก การประมาณค่าในช่วง ตัวกรองคาลมาน ข้อพิจารณาเชิงเลขและเชิงสถิติในการปรับแก้
Concepts of observation and mathematical model. Statistical properties of observations. Principle of error propagation. Variance and covariance. Principle of least squares and adjustment. Method of observation equations. Method of condition equations. Non-linear equation problem. Error ellipse. Orthogonal transformation. Interpolation. Kalman filtering. Numerical and statistical considerations in adjustment.
- 01203562 การทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศเชิงตัวเลขขั้นสูง 3(2-3-6)
(Advanced Digital Photogrammetry)
ระบบ วิธีการ และเทคนิคด้านการทำแผนที่จากภาพถ่ายทางอากาศเชิงตัวเลข การสามเหลี่ยมทางอากาศ การปรับแก้บล็อกแบบกลุ่มด้วยการเทียบและไม่เทียบมาตรฐานตนเอง การเทียบมาตรฐานกล้องภาพถ่ายเชิงตัวเลข การประมวลผลภาพขั้นสูง การเทียบคู่แบบอัตโนมัติ แบบจำลองเรขาคณิตของภาพถ่ายดาวเทียม
Systems, methods, and techniques in digital photogrammetry. Aerial triangulation. Bundle block adjustment with and without self calibration. Digital camera calibration. Advanced image processing. Automatic matching. Geometric model of satellite images.
- 01203563 การสำรวจด้วยดาวเทียมขั้นสูง 3(2-3-6)
(Advanced Satellite Surveying)
หลักมูลของการสำรวจด้วยดาวเทียม ระบบดาวเทียมในการสำรวจ ระบบการกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก โครงสร้างสัญญาณ เส้าอากาศและเครื่องรับสัญญาณความคลาดเคลื่อนในจีพีเอส สมการค่าสังเกตในจีพีเอส การวางแผนการสำรวจและวิธีภาคสนาม การประมวลผลข้อมูลจีพีเอส การควบคุมคุณภาพในการสำรวจจีพีเอส การหาความสูงด้วยจีพีเอส แนวโน้มและการประยุกต์เทคโนโลยีจีพีเอส
Fundamental of satellite surveying. Satellite systems in surveying. Global Positioning System (GPS). Signal structure. Antennas and receivers. Errors in GPS. GPS observation equations. Survey planning and field method. GPS data processing. Quality control for GPS surveying. GPS heighting. Trends and application in GPS technology.

- 01203564 การรับรู้จากระยะไกลขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Remote Sensing)
การแก้ไขข้อผิดพลาดจากบรรยากาศ การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของพืชพรรณ การวิเคราะห์ตะกอนและการปล่อยน้ำ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเวลาหลายระดับและหลายความละเอียด เครื่องมือบริการภาพจากการรับรู้ระยะไกลบนเว็บ ภาพจากการรับรู้ระยะไกลความละเอียดกลางถึงต่ำ ระบบเรดาร์แบบรูเปิดสังเคราะห์
Atmospheric correction. Vegetation change analysis. Sediment and water discharge analysis. Multi-temporal and multi-resolution data analysis. Web remote sensing image server. Moderate to low resolution remote sensing image. Synthetic aperture radar system.
- 01203565 ภูมิมาตรศาสตร์ขั้นสูง 3(2-3-6)
(Advanced Geodesy)
ขนาดและรูปร่างของพิภพ สมบัติของทรงรี ทรงรีอ้างอิง ละติจูด พิกัดและรัศมีของความโค้ง การประเมินและวิธีการอนุพันธ์ปัญหาทางภูมิมาตรศาสตร์ทั้งทางตรงและทางผกผัน เส้นภูมิมาตรศาสตร์ ภาคตัดฉาก และวงรีขนาดใหญ่ การคำนวณระยะทาง มุมแฉกซิมิทและพิกัดของทุกขนาดของความยาว แรงจากความโน้มถ่วง ความเร่งและศักย์ แรงหนีศูนย์กลาง พื้นระดับพื้นจีออยด์ และอ้างอิงอื่นๆ สูตรความถ่วง การวัดความถ่วง การลดทอนความถ่วง
Size and shape of the Earth, properties of ellipsoid. Reference ellipsoids. Various of latitudes, coordinates, and radii of curvature. Evaluation and derivation of methods of computing the direct and inverse geodetic problems. Geodesic, normal sections, and great ellipsics, computation of distance, azimuth, and coordinates over any length of distance. Force of gravity, its acceleration and potential. Centrifugal force. Level surfaces, geoid and other reference surfaces. Normal gravity formulas. Measurement of gravity. Reduction of gravity.
- 01203566 การสำรวจภูมิมาตรศาสตร์ขั้นสูง 3(2-3-6)
(Advanced Geodetic Surveying)
หลักการสำรวจภูมิมาตรศาสตร์ ระบบพิกัดอ้างอิง เรขาคณิตของทรงรีอ้างอิง การคำนวณบนทรงรีอ้างอิง การสามเหลี่ยม การวงรอบและการระดับอย่างเที่ยง โครงข่ายควบคุมทางราบและทางตั้ง หลักการปรับแก้โครงข่ายสถานีควบคุมทางภูมิมาตรศาสตร์ วิธีการวัดทางการสำรวจภูมิมาตรศาสตร์
Principles of geodetic surveying. Reference coordinate systems. Geometry of reference ellipsoid. Computations on reference ellipsoid. Triangulation, precise traversing and precise leveling. Horizontal and vertical control networks. Principles of adjustment of geodetic control network. Methods of measurement in geodetic surveying.

- 01203567 การตีความรูปถ่ายทางอากาศ 3(2-3-6)
(Airphoto Interpretation)
- การประยุกต์การตีความรูปถ่ายทางอากาศเพื่อการทำแผนที่ลักษณะดินและแผนที่ทางธรณีวิทยา ในบริเวณพื้นที่วัสดุแน่นและหลวม ตำแหน่งเส้นทางหลวงและถนนไปยังแหล่งแร่ สี่แยกต่างระดับและระบบทางด่วน การได้มาของข้อมูลทางจรรยา ความลึกของดินเหนือชั้นแร่และการพยากรณ์ชั้นหินใต้ดิน พื้นที่ระบายน้ำ การตรวจหาแผ่นดินถล่ม อินฟราเรดและเรดาร์จากการรับรู้ระยะไกล การตรวจหาภาวะมลพิษทางน้ำและอากาศ การกร่อนและสิ่งทับถมตามชายฝั่ง การจำแนกการใช้ที่ดิน
- Applications of airphoto interpretation for soil and geological mapping in areas of both unconsolidated and consolidated materials. Locations of highway and mind access roads. Interchanges and expressway systems. Traffic data acquisition. Thickness of overburden and predictions of underlying strata. Drainage area. Detection of landslides. Remote sensing infrared and radar. Detection of water and air pollution. Erosion and deposition along lake shores. Land use classifications.
- 01203568 ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์และการรับรู้ระยะไกล 3(2-3-6)
(Geographic Information System and Remote Sensing)
- ทฤษฎีการรับรู้จากระยะไกล การแปลภาพถ่ายจากดาวเทียม การประยุกต์การรับรู้จากระยะไกล ทฤษฎีการระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ การบริหารฐานข้อมูลและการประยุกต์เทคโนโลยีการบูรณาการจากการรับรู้ระยะไกลกับระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประยุกต์กับงานวิศวกรรมศาสตร์ การวางแผนและการพัฒนา การประยุกต์ด้านทรัพยากรน้ำ การเกษตร การปกครอง การวางแผนแบบเมือง การขนส่ง วิศวกรรมปฐพี สิ่งแวดล้อม และโครงสร้างพื้นฐาน
- Theory of remote sensing. Satellite image interpretation. Remote sensing application. Theory of geographic information system. Database management and application. Integrated technology of remote sensing and geographic information system. Application for engineering work. Plan and development. Application for water resource, agriculture, administrator, urban planning, transportation, soil engineering, environment, and infrastructure.
- 01203569 ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ขั้นสูง 3(2-3-6)
(Advanced Geographic Information System)
- การพัฒนาด้านเทคโนโลยีระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ ความแน่นอนของฐานข้อมูลสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ วิถีไวโรนอยและขั้นตอนวิธีโครงข่ายไม่สม่ำเสมอสามเหลี่ยม ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์สามมิติสำหรับการจำลองเมือง การวิเคราะห์สิ่งที่ไม่ต่อเนื่อง การวิเคราะห์เชิงพื้นที่โดยใช้เขตข้อมูลแบบต่อเนื่อง การจัดรูปให้กระทัดและการทำให้เป็นอัตโนมัติในระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์ อินเตอร์เน็ตของระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์

Development in geographic information system (GIS) technology. Accuracy of geo-spatial databases. Voronoi methods and triangular irregular network algorithms. 3D-GIS for city modeling. Analysis of discrete entities. Spatial analysis using continuous fields. Customization and automation in GIS. Internet GIS.

- | | | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 01203571 | เทคโนโลยีอวกาศ
(Aerospace Technology) | 3(3-0-6) |
| | <p>ส่วนประกอบและเครื่องมือสำหรับการพัฒนาระบบอวกาศและการประยุกต์สถานภาพโครงการอวกาศโลก การบริหารโครงการอวกาศ หลักการกลไกการบิน การประยุกต์ข้อมูลดาวเทียม ระบบย่อยอวกาศออนบอร์ด การดำเนินการและการใช้ประโยชน์ระบบอวกาศและโครงการอวกาศต้นทุนต่ำ</p> <p>Elements and tools for aerospace systems development and applications. Status of the world space projects. Management of space projects. Principle of space flight mechanism. Application of satellite data. On-board space subsystems. Operation and utilization of aerospace systems and low cost space projects.</p> | |
| 01203572 | ดาราศาสตร์เชิงภูมิมาตรศาสตร์
(Geodetic Astronomy) | 3(2-3-6) |
| | <p>คำจำกัดความของเวลา การหมุนควงและการส่าย ความแม่นยำของปฏิทินดาว การวิเคราะห์แอสซิเมท ละติจูด และลองจิจูดอย่างละเอียด การใช้ทางภูมิมาตรศาสตร์ของจันทรคราสและสุริยคราส</p> <p>Definitions of time. Precession and nutation. Accuracy of star-catalogues. Analysis of precise azimuth, latitude, and longitude. Geodetic use of lunar occultations and solar eclipses.</p> | |
| 01203574 | การออกแบบผิวทาง
(Pavement Design) | 3(3-0-6) |
| | <p>ทฤษฎีการออกแบบผิวทางสำหรับถนนและลานบิน การสำรวจดินและการตีความข้อมูลทดสอบดิน การออกแบบภาคตัดขวาง การระบายน้ำ การก่อสร้าง และการบำรุงรักษา</p> <p>Theory of pavement design for roads and air fields. Soil survey and interpretation of soil test data. Design of pavement cross sections, drainage, construction, and maintenance.</p> | |
| 01203575 | ทฤษฎีพฤติกรรมจราจร
(Theory of Traffic Behavior) | 3(3-0-6) |
| | <p>แบบจำลองเชิงกำหนดและพื้นที่สมของการจราจร แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเสถียรภาพ ความเร็วและการกระจายความหนาแน่น พฤติกรรมการยอมรับช่วงล่าระหว่างรถ ความล่าช้าบริเวณทางแยก ทฤษฎีแถวคอยเบื้องต้น การแจกแจงความน่าจะเป็นที่เกี่ยวกับการจราจร สัญญาณไฟจราจร</p> | |

Deterministic and stochastic models of traffic. Mathematical models of headway. Speed and density distributions. Car lag acceptance behavior. Delays at intersections. introduction to queuing theory. Probability distribution associated with traffic. Traffic signalization.

- | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 01203576 | การวางแผนการขนส่ง
(Transportation Planning) | 3(3-0-6) |
| | <p>หลักเบื้องต้นของความสัมพันธ์ระหว่างการใช้พื้นที่และระบบขนส่ง รูปแบบสำหรับการกำหนดการจราจรการแจกแจงการกระจายปริมาณการใช้เส้นทาง การจัดปริมาณการจราจรทั้งภายในและระหว่างรูปแบบของการเดินทาง โปรแกรมเชิงเส้น</p> <p>The basic principles of land use and transport system interaction. Models for traffic generation. Design line distribution and intermodal assignment. Linear programming.</p> | |
| 01203577 | การวิเคราะห์การจราจร
(Traffic Analysis) | 3(3-0-6) |
| | <p>ปัญหาการจราจร การวิเคราะห์หลักมูลของระบบการจราจร ลักษณะเฉพาะผู้ใช้ถนน ปริมาณการจราจร ความเร็ว เวลาการเดินทาง ความล่าช้า ความหนาแน่น ทฤษฎีกระแสการจราจร ทางแยก ความจุของทางหลวง ระดับการให้บริการ การประเมินผลกระทบการจราจร การจำลองการจราจร</p> <p>Traffic Problem. Fundamental analysis of traffic system. Road user characteristics. Traffic volume. Speed. Travel time. Delay. Density. Traffic flow theory. Intersection. Highway capacity. Level of service. Traffic impact assessment. Traffic simulation.</p> | |
| 01203578 | สถิติขั้นสูงสำหรับวิศวกรขนส่ง
(Advanced Statistics for Transport Engineer) | 3(3-0-6) |
| | <p>ความต้องการข้อมูลในงานขนส่งและการรวบรวมข้อมูล ฟังก์ชันการกระจาย การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์ปัจจัย การออกแบบการทดลอง แบบจำลองทางเศรษฐศาสตร์ ซอฟต์แวร์การประยุกต์ กรณีศึกษาแบบจำลองทางสถิติด้านวิศวกรรมขนส่ง</p> <p>Transportation data requirements and data collection. Distribution function. Regression analysis. Factor analysis. Experimental design. Econometric model. Application software. Case studies of statistical model in transportation engineering.</p> | |
| 01203579 | การออกแบบทางหลวงขั้นสูง
(Advanced Highway Design) | 3(3-0-6) |
| | <p>การออกแบบทางด้านเรขาคณิตของทางหลวง การออกแบบทางแยกร่วมและทางแยกต่างระดับ การออกแบบที่จอดรถ การออกแบบถนนเพื่อการชะลอความเร็วรถ การออกแบบถนนโดยคำนึงถึงการควบคุมการเข้า-ออก ระหว่างถนนและพื้นที่โดยรอบ</p> <p>Geometric design. Intersection and interchange designs, design of off-streets parking facilities, traffic calming, context sensitivity design, and access management.</p> | |

- 01203581 ความปลอดภัยของทางหลวงและการจราจร (Highway and Traffic Safety) 3(2-3-6)
 ลักษณะเฉพาะทางวิศวกรรมความปลอดภัยบนถนน การลดอุบัติเหตุและความรุนแรง โดยการออกแบบและการควบคุมการจราจร การวิเคราะห์อุบัติเหตุ การตรวจสอบความปลอดภัยบนถนน การส่งการจราจร เทคโนโลยีใหม่สำหรับการบริหารความปลอดภัยบนถนน โปรแกรมด้านความปลอดภัยบนถนน
 Characteristics of road safety engineering. Accident and severity reduction by designing and traffic controlling. Accident analysis. Road safety audit. Traffic calming. New technology for road safety management. Road safety programming.
- 01203582 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมขนส่ง (Economic Analysis for Transportation Engineering) 3(3-0-6)
 แนวความคิด หลักการและการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์สำหรับวิศวกรรมขนส่ง และวิศวกรรมการทาง
 Ideas. Principles and analysis of transportation. Highway economics.
- 01203583 ปฏิบัติการทดลองวัสดุการทางขั้นสูง (Advanced Highway Material Laboratory) 3(2-3-6)
 การทดลองวัสดุการทาง ดิน มวลรวม ปิทูเมนต์ ซีเมนต์
 Experimental studies of highway materials, soil, aggregates, bitumen, cement.
- 01203584 โลจิสติกส์สำหรับวิศวกรขนส่ง (Logistics for Transportation Engineer) 3(3-0-6)
 โลจิสติกส์ โซ่อุปทาน กลยุทธ์การพัฒนาาระบบโลจิสติกส์โลจิสติกส์ระหว่างประเทศ โครงสร้างพื้นฐานด้านการขนส่ง การขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ สถานีขนส่งรถบรรทุก การกระจายสินค้า การจำลองแบบค่าระวางขนส่ง การวิเคราะห์เส้นทางการขนส่ง การบริหารสินค้าคงคลังและคลังสินค้า การบริหารอุปทาน เทคโนโลยีสารสนเทศ
 Logistics. Supply chain. Logistics system development strategy. International logistics. Transport infrastructure. Multi-modal transport. Truck terminal. Product distribution. Freight modeling. Vehicle routing analysis. Inventory and warehouse management. Supply management. Information technology.
- 01203585 ระบบขนส่งอัจฉริยะ (Intelligent Transportation Systems) 3(3-0-6)
 ประวัติ นโยบาย และการเมืองของแบบวิธีการขนส่งเขตเมือง เทคโนโลยีและมาตรฐานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานระบบ ITS ในกลุ่มต่างๆ ได้แก่ ระบบจัดการจราจร ระบบแนะนำข้อมูลการเดินทาง , ระบบการจัดการระบบขนส่งมวลชน , ระบบจัดการการเดินทางรถบรรทุก , ระบบสื่อสารระหว่างรถยนต์และถนน , และระบบเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติ
 History, policy, and politics of urban transportation modes. Technologies and standards involved in the following areas of ITS applications: advanced traffic management

system, advanced traveler information system, advanced public transportation system, commercial vehicle operation system, vehicle infrastructure communication system, and electronic toll collection system

- 01203586 การประมวลผลภาพเชิงตัวเลขทางวิศวกรรมขนส่ง
(Digital Image Processing in Transportation Engineering)
ระบบเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การประมวลผลภาพเชิงตัวเลข การประยุกต์กับงานวิศวกรรมขนส่งที่เน้นทางวิศวกรรมจราจร วิศวกรรมทางหลวง การวางแผนการขนส่ง การออกแบบโครงสร้างผิวทาง องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการ ภาษาโปรแกรม ระบบสารสนเทศทางภูมิศาสตร์
Computer technology system. Digital image processing. Applications in transportation engineering with emphasis on traffic engineering. Highway engineering, transportation planning. Pavement structure design. Computer hardware and software components. Operating systems. Programming languages. Geographic information system.
- 01203587 พลวัตระบบของการขนส่ง
(System Dynamics of Transportation)
การระบุปัญหาการขนส่ง การพัฒนาสมมุติฐานเชิงพลวัต ระบบรากของปัญหาคอมพิวเตอร์สำหรับแบบจำลองพลวัต ตัวแบบทางเลือกเชิงนโยบายและการทำให้เกิดผล
Identification of transportation problems. Dynamic hypothesis development. Root system of problem. Computer for dynamic model. Policy alternative model and implementation.
- 01203588 การวางแผนและการวิเคราะห์การพัฒนาเมืองอย่างยั่งยืน
(Sustainable Urban Development Planning and Analysis)
การพัฒนาเมือง ระบบการขนส่งเขตเมือง การวางแผนการขนส่งเขตเมือง การวางแผนการใช้ที่ดิน ผลกระทบการพัฒนาที่ดินของการขนส่ง แบบรูปการพัฒนาเขตเมือง การใช้ที่ดินและการเช่าที่ดิน การจำลองแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน การจำลองแบบอันตรกิริยาระหว่างการใช้ประโยชน์ที่ดินและการขนส่ง สภาพแวดล้อมเขตเมือง การจำลองการพัฒนาเมือง นโยบายการพัฒนาเมืองแบบยั่งยืน
Urban development. Urban transportation system. Urban transportation planning. Land use planning. Land development impact of transportation. Urban development pattern. Land use and land rent. Land use modeling. Land use and transport interaction modeling. Urban environment. Urban development simulation. Sustainable development policy.

01203589	การปฏิบัติการและการควบคุมวิศวกรรมจราจร (Operation and Control in Traffic Engineering)	3(2-3-6)
	<p>วิธีการสำรวจหาข้อมูลทางด้านวิศวกรรมจราจร กฎและข้อบังคับการจราจร กฎข้อบังคับเกี่ยวกับความเร็ว การจอด การควบคุมคนเดินถนน การกำหนดขยวดยานเดินทิตทางเดียว ข้อกำหนดเกี่ยวกับสิทธิการใช้ทาง ป้ายและเครื่องหมายจราจร สัญญาณไฟ ไฟฟ้าแสงสว่าง และการบริหารงานด้านวิศวกรรมจราจร</p> <p>Techniques for making traffic engineering investigation. Traffic laws and ordinances. Speed regulation. Parking regulation. pedestrian controls. One-way streets. Right-of way regulation. Design and application of signs, marking, signals, lightings, and traffic engineering administration.</p>	
01203591	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมโยธา (Research Methodology in Civil Engineering)	1(1-0-2)
	<p>หลักและระเบียบวิธีวิจัยทางวิศวกรรมโยธา การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย การรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิค การวิเคราะห์ การแปลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์</p> <p>Principles and research methods in civil engineering. Problem analysis for research topic identification. Data collection for research planning. Identification of samples and techniques. Analysis, interpretation, and discussion of research result. Report writing for presentation and publication.</p>	
01203596	เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมโยธา (Selected Topics in Civil Engineering)	1-3
	<p>เรื่องเฉพาะทางวิศวกรรมโยธาในระดับปริญญาโท หัวข้อเรื่องเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา</p> <p>Selected topics in civil engineering at the master's degree level. Topics are subject to change each semester.</p>	
01203597	สัมมนา (Seminar)	1
	<p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมโยธาในระดับปริญญาโท</p> <p>Presentation and discussion on current interesting topics in civil engineering at the master's degree level.</p>	
01203598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)	1-3
	<p>การศึกษาค้นคว้าทางวิศวกรรมโยธาในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in civil engineering at the master's degree level and compile into a written report.</p>	

01203599 วิทยานิพนธ์

1-12

(Thesis)

วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์

Research at the master's degree level and compile into a thesis.