

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา
Bachelor of Science Program in Civil Engineering Technology
วท.บ. (เทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา) B.Sc. (Civil Engineering Technology)
หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2563

ปรัชญา

มุ่งผลิตบัณฑิตให้มีความรอบรู้ และก้าวหน้าทางศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา ยึดมั่นจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพในการปฏิบัติงาน

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อมุ่งผลิตบัณฑิตที่มีคุณสมบัติดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในศาสตร์เทคโนโลยีทางด้านวิศวกรรมโยธาที่ทันสมัย
2. มีความสามารถ และทักษะในการปฏิบัติงานและบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาได้อย่างเหมาะสม
3. มีความรู้ ความเข้าใจด้านการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ยึดมั่นในคุณธรรม และจริยธรรมวิชาชีพ สามารถสื่อสารและปฏิบัติงานร่วมกับบุคคลอื่นได้เป็นอย่างดี

จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

โครงสร้างหลักสูตร

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	24	หน่วยกิต
1.1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	9	หน่วยกิต
1.1.2 กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8	หน่วยกิต
1.1.3 กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม	3	หน่วยกิต
1.1.4 กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ	4	หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาเลือก	6	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	94	หน่วยกิต
2.1) กลุ่มวิชาแกน	14	หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	14	หน่วยกิต
2.3) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	59	หน่วยกิต
2.3.1) บังคับเรียน	38	หน่วยกิต
2.3.2) เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า	21	หน่วยกิต
2.4) กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	7	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

รายวิชา

	1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
	1.1) กลุ่มวิชาบังคับ	24 หน่วยกิต
	1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	9 หน่วยกิต
0010102	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai Language for Communication	3(3-0-6)
0010202	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ English for Study Skills Development	3(3-0-6)
0010203	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 English for 21st Century Learners	3(3-0-6)
	2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8 หน่วยกิต
0020110	ความจริงของชีวิต The Truths of Life	2(1-2-3)
0020111	สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย Aesthetic and Thai Culture	2(1-2-3)
0020112	ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา Thainess, Way of life and The King's Philosophy	2(1-2-3)
0020113	กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี Thainess, Way of life and The King's Philosophy	2(1-2-3)
	3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม	3 หน่วยกิต
0030105	ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ Smart Thinking with Sciences	2(1-2-3)
0030109	การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ Exercises and Sports for Health	1(0-2-1)
	4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ	4 หน่วยกิต
0040101	การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ Awareness and Adaptation in Disruptive World	2(1-2-3)
0040102	องค์กรแห่งความสุข Happy Organization	2(1-2-3)

1.2) กลุ่มวิชาเลือก

6 หน่วยกิต

มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร

0010302	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese Language for Communication	3(3-0-6)
0010402	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese Language for Communication	3(3-0-6)
0010502	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Malay Language for Communication	3(3-0-6)

2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์

0020114	พลเมืองศึกษา ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention	2(1-2-3)
0020115	สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ Information for Learning	2(1-2-3)
0020116	แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ Creative Learning Spaces	2(1-2-3)
0020117	สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต Meditation for Life Development	2(1-2-3)
0020118	โลก สิ่งแวดล้อม มนุษย์และการเปลี่ยนแปลง Earth, Environment, Humans and Changes	2(1-2-3)
0020119	พลังมหัศจรรย์แห่งจิต Miraculous Power of Mind	2(1-2-3)
0020120	การแก้ไขความขัดแย้งด้วยสันติวิธี Conflict Resolution through Peaceful Means	2(1-2-3)
0020121	สิทธิ หน้าที่ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่น Rights, Duties, and Participatory in Local Development	2(1-2-3)
0020122	ระบบราชการไทย Thai Bureaucratic Administration	2(1-2-3)
0020123	สุขกับชีวิตด้วยจิตวิทยา Happy Life through Psychology	2(1-2-3)

3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

0030106	เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต Agriculture for Quality of Life Development	2(1-2-3)
0030107	เทคโนโลยีและการสร้างสรรค์นวัตกรรม Technology and Creative Innovation	2(1-2-3)
0030108	สุขภาพดี ชีวิตดี Good health Good Life	2(1-2-3)

4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ

0040103	การประกอบการสมัยใหม่ Modern Entrepreneurship	2(1-2-3)
0040104	การตลาดชาญฉลาด Smart Marketing	2(1-2-3)
0040105	สังคมไทยในยุคดิจิทัล Thai Society in Digital Age	2(1-2-3)
0040106	ออกแบบการเล่าเรื่องในสื่อดิจิทัล Storytelling Design Digital in Media	2(1-2-3)
0040107	เกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมือง Educational Games for Citizenship	2(1-2-3)

2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาแกน 14 หน่วยกิต

4011102	ฟิสิกส์ทั่วไป General Physics	3(3-0-6)
4011103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป General Physics Laboratory	1(0-3-1)
4021105	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
4021106	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
4091112	คณิตศาสตร์กับการตัดสินใจ Mathematics and Decision Making	3(3-0-6)
4091401	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 Calculus and Analytic Geometry 1	3(3-0-6)

2.2 กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ		14 หน่วยกิต
5711101	เขียนแบบก่อสร้าง Construction Drawing	2(2-0-4)
5711104	ปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้าง Construction Drawing Practices	1(0-3-0)
5711105	ปฏิบัติการพื้นฐานเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Basic Practices in Civil Engineering Technology	2(1-2-3)
5711106	การใช้โปรแกรมช่วยเขียนแบบทางวิศวกรรมโยธา Computer-aided Design in Civil Engineering	3(2-3-4)
5712102	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม Environmental Science	3(3-0-6)
5712103	การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Computer Applications for Civil Engineering Technology	3(2-3-4)
2.3 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน		59 หน่วยกิต
2.3.1) บัณฑิตเรียน		38 หน่วยกิต
5712105	ภาษาอังกฤษสำหรับงานก่อสร้าง 1 English for Construction 1	3(3-0-6)
5712106	กลศาสตร์โครงสร้าง Structural Mechanics	3(3-0-6)
5712202	เทคโนโลยีคอนกรีต Concrete Technology	3(2-3-4)
5712203	วัสดุวิศวกรรมโยธาและการทดสอบ Civil Engineering Materials and Testing	3(3-0-6)
5712204	ปฏิบัติการทดสอบวัสดุวิศวกรรมโยธา Civil Engineering Materials Testing Laboratory	1(0-3-0)
5712401	การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 1 Construction Surveying 1	2(2-0-4)
5712402	ปฏิบัติการสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 1 Construction Surveying Laboratory 1	1(0-3-0)
5712403	กฎหมายควบคุมอาคาร Building Law	3(3-0-6)
5712501	ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน Occupational Health and Safety at Work	3(3-0-6)

5713304	ปฐพีกลศาสตร์ Soil Mechanics	3(3-0-6)
5713305	ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ Soil Mechanics Laboratory	1(0-3-0)
5713403	จรรยาบรรณในวิชาชีพเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Professional Ethics in Civil Engineering Technology	3(3-0-6)
5713409	การจัดการงานก่อสร้างอย่างยั่งยืน Sustainable Construction Management	3(3-0-6)
5713601	สัมมนาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Seminar on Civil Engineering Technology	2(1-2-3)
5713602	การวิจัยเบื้องต้นทางเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Introduction to Research in Civil Engineering Technology	2(2-0-4)
5714601	โครงการทางเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Project in Civil Engineering Technology	2(0-6-0)

2.3.2) เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า

21 หน่วยกิต

5712107	กลศาสตร์ของไหล Fluid Mechanics	3(3-0-6)
5712404	เทคโนโลยีก่อสร้างอาคารเบื้องต้น Introduction to Building Construction Technology	3(3-0-6)
5712405	การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 2 Construction Surveying 2	2(2-0-4)
5712406	ปฏิบัติการสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 2 Construction Surveying Laboratory 2	1(0-3-0)
5713101	ภาษาอังกฤษสำหรับงานก่อสร้าง 2 English for Construction 2	3(3-0-6)
5713202	การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก Design of Reinforced Concrete Structure	3(3-0-6)
5713203	การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก Design of Timber and Steel Structure	3(3-0-6)
5713204	การวิเคราะห์โครงสร้าง Structural Analysis	3(3-0-6)
5713402	การประมาณราคาและรายการก่อสร้าง Construction Cost Estimation and Specification	3(2-3-4)

5713404	เทคโนโลยีการจำลองสารสนเทศอาคาร Building Information Modeling (BIM) Technology	2(2-0-4)
5713405	ปฏิบัติการพื้นฐานการจำลองสารสนเทศอาคาร Basic Practices on Building Information Modeling (BIM)	1(0-3-0)
5713406	การจัดการคลังสินค้าในงานก่อสร้าง Inventory Management for Construction	3(3-0-6)
5713407	เครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง Construction Equipment	3(3-0-6)
5713408	เทคโนโลยีวิศวกรรมขนส่งและระบบราง Transportation Engineering and Railway System Technology	3(3-0-6)
5713502	เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับวิศวกรรมโยธา Appropriate Technology for Civil Engineering	3(3-0-6)
5714201	การวิเคราะห์ความวิบัติของโครงสร้างอาคาร Failure Analysis of Building Structures	3(3-0-6)
5714202	เทคโนโลยีคอนกรีตสำเร็จรูปและคอนกรีตอัดแรง Prestressed and Precast Concrete Technology	3(3-0-6)
5714302	เทคโนโลยีวิศวกรรมฐานราก Foundation Engineering Technology	3(3-0-6)
5714303	เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพของดิน Soil Improvement Techniques	3(3-0-6)
5714304	ชลศาสตร์ Hydraulics	3(3-0-6)
5714305	ระบบประปาและสุขาภิบาลในอาคาร Water Supply and Sanitation System in Buildings	3(3-0-6)
5714306	การออกแบบระบบระบายน้ำชุมชน Urban Drainage Design	3(3-0-6)
5714401	เทคนิคการตรวจสอบอาคาร Building Audit Techniques	2(2-0-4)
5714402	ปฏิบัติการตรวจสอบอาคาร Building Audit Practices	1(0-3-0)
5714403	การวางแผนงานก่อสร้าง Construction Planning	3(3-0-6)
5714404	ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง Safety in Construction	2(2-0-4)

5714501	การจัดการระบบประกอบอาคาร Building Facilities Management	3(3-0-6)
5714502	การอนุรักษ์และจัดการพลังงานภายในอาคาร Energy Conservation and Management in Buildings	3(3-0-6)
5714503	อาคารสีเขียว Green Buildings	3(3-0-6)
5714504	การจัดการขยะชุมชนและของเสียอันตราย Municipal Waste and Hazardous Waste Management	3(3-0-6)
5714505	การประเมินผลกระทบและการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม Environmental Impact Assessment and Analysis	3(2-3-4)

2.4 กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

7

หน่วยกิต

5713801	การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Preparation for Professional Internship in Civil Engineering Technology	2(90)
5714801	การฝึกประสบการณ์เทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Professional Internship in Civil Engineering Technology	5(450)
หรือ		
5713802	การเตรียมฝึกสหกิจศึกษาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Preparation of Co-operative Education in Civil Engineering Technology	1(45)
5714802	สหกิจศึกษาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา Co-operative Education in Civil Engineering Technology	6(540)

3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

6

หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยต้องไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด

คำอธิบายรายวิชา

	1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
	1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	24 หน่วยกิต
	1.1.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร	9 หน่วยกิต
0010102	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)
	Thai Language for Communication	
	หลักการใช้ภาษาไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทักษะการสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน รวมถึงการใช้ภาษาไทยเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและค้นคว้าทางวิชาการในสื่อประเภทต่าง ๆ	
	Principles of using Thai language to develop creativity in learners of the 21st century, communication skills: listening, speaking, reading, and writing, using of Thai language to present academic research and studies in various types of media	
0010202	ภาษาอังกฤษเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้	3(3-0-6)
	English for Study Skills Development	
	พัฒนากลยุทธ์การอ่านภาษาอังกฤษ ทักษะการคาดเดาเนื้อหา การอ่านอย่างรวดเร็วเพื่อจับประเด็นและข้อมูลสำคัญ พัฒนาทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการเรียนคำศัพท์ พัฒนาทักษะการอ่านที่สำคัญ การอ่านเพื่อจับใจความสำคัญและรายละเอียด การสรุปความ การเดาความหมายคำศัพท์จากบริบท การสร้างคำศัพท์ การระบุรูปแบบการเขียน การจัดหมวดหมู่ข้อมูลจากบทอ่าน การอ่านอย่างมีวิจารณญาณและมีประสิทธิภาพ พัฒนากลยุทธ์ในการเรียน การจดบันทึก การสรุปความ การถอดความแล้วเขียนใหม่ด้วยถ้อยคำของตนเอง	
	Enhancement reading strategies previewing, predicting, skimming, and scanning; enrichment of essential reading skills and vocabulary acquisition strategies: identifying main ideas and details in paragraphs, identifying patterns of organization, making inferences, guessing word meanings from context, word formation; categorizing information; reading critically and effectively; development of study skills for further studies note taking, annotating texts, summarizing and paraphrasing	
0010203	ภาษาอังกฤษสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21	3(3-0-6)
	English for 21st Century Learners	
	พัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษด้วยทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันทั้งที่เป็นทางการ ไม่เป็นทางการ ฝึกการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว เหมาะสมกับบริบทผ่านสื่อการสอนและกิจกรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและมีความทันสมัย บูรณาการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษกับการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21	

Development of four fundamental English skills: listening, speaking, reading and writing to increase communicative competence through formal and informal English expressions frequently used in everyday situations. Emphasis on accuracy, fluency, and appropriateness. Integration of 21st century skills with communicative competence development: self-directed learning skills, collaboration skills, critical thinking skills, cultural awareness, creativity, Information sharing and decision making skills needed for 21st century learners using communicative activities and innovative materials

	1.1.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์	8 หน่วยกิต
0020110	<p>ความจริงของชีวิต</p> <p>The Truths of Life</p> <p>ความหมายและธรรมชาติของชีวิต การพัฒนาทักษะชีวิต ตามแนววิทยาศาสตร์ ศาสนา และปรัชญา เป้าหมายของชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิต การแก้ปัญหาชีวิต ทักษะชีวิตเพื่อสันติสุขและสันติภาพ แนวทางการประยุกต์ใช้ทักษะชีวิต</p> <p>Meaning and nature of life developing, life skills through science, religion and philosophy, objectives of life, quality of life development, solving life problems, life skills for peace, guidelines for applying life skill</p>	2(1-2-3)
0020111	<p>สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย</p> <p>Aesthetic and Thai Culture</p> <p>การรับรู้ความงามของธรรมชาติ การสร้างสรรค์งานศิลปกรรมของมนุษย์ ความเชื่อ ความศรัทธาในชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ สังคม และวัฒนธรรมประเพณีไทยบนพื้นฐานแห่งการรับรู้ การมองเห็น การได้ยินและการเคลื่อนไหว ในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมไทยเพื่อการพัฒนาทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และการเป็นผู้มีจิตอาสา การแสวงหาความรู้ การสร้างสรรค์ศิลปะและวัฒนธรรมนำสู่การเข้าใจตนเองเข้าใจผู้อื่น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขในสังคม</p> <p>Perception of beauty in nature, human's creation of art, beliefs, faithfulness in nation, religion and majesty King, Thai culture and society based on perception of sight, sound and movement, creative expression of Thai culture for the development of the body, emotions, social skills and intellect, enhancement of ethics and morality, volunteering spirit, knowledge searching, and creativity, art and culture understanding of oneself and others, adjustment to changes and peaceful living in society</p>	2(1-2-3)

0020112 ความเป็นไทย วิถีชาติ และศาสตร์พระราชา 2(1-2-3)
Thainess, Way of life and The King's Philosophy
 ประวัติศาสตร์ชาติไทย ลักษณะของวิถีชีวิตไทย วัฒนธรรมไทย ประเพณีไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่น ความเป็นไทย การตระหนักถึงความเป็นไทย และสำนึกรักชาติไทย จิตอาสาในสังคมไทย การเข้าร่วมกิจกรรมจิตอาสาและสาธารณประโยชน์ องค์ความรู้ของศาสตร์พระราชาและการน้อมนำศาสตร์พระราชาสู่การปฏิบัติเพื่อพัฒนาตนเอง
 History of Thailand, characteristic of Thai living, Thai culture, Thai tradition and local wisdom, Thainess, awareness of being Thai and Thai patriotism realization, volunteering spirit in Thai society, participating in activities of volunteering spirit and public benefit, knowledge of The King's philosophy and practicing along The King's philosophy for self-development

0020113 กฎหมายและความเป็นพลเมืองดี 2(1-2-3)
Laws and Good Citizenship
 กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สิทธิและหน้าที่ของพลเมืองไทย สิทธิทางสังคม สิทธิทางเศรษฐกิจ สิทธิทางวัฒนธรรม สิทธิทางการเมือง การปกครองไทย ระบอบประชาธิปไตย สถาบันทางการเมือง พัฒนาการทางการเมือง และการมีส่วนร่วมทางการเมือง
 Laws related daily life, rights and duties of Thai citizen, social rights, economic rights, cultural rights and political rights. Thai governance, democracy, political institutions, political development and political participation

1.1.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม 3 หน่วยกิต

0030105 ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ 2(1-2-3)
Smart Thinking with Sciences
 หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิต โดยการคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์
 Scientific principle and human thinking process, scientific thinking process, mathematical in daily life, problem solving and decision making through systematic and creative thinking

0030109	<p>การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ</p> <p>Sports and Exercises for Health</p> <p>ความหมาย จุดมุ่งหมาย และประโยชน์ของการออกกำลังกายและกีฬา หลักการและขั้นตอนของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ การเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายและกีฬาให้สอดคล้องกับเพศและวัย การออกกำลังกายและใช้อุปกรณ์เครื่องมือ การออกกำลังกายอย่างถูกวิธี การฝึกการออกกำลังกายในสถานบริการการออกกำลังกาย การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย</p> <p>Definitions, objectives and benefits of exercises and sports; principles and step of exercise for health; exercises for improving physical performances; physical activity and sport selecting related gender and age; exercise practices and sport equipment proper usage; exercise practices in fitness center, physical fitness test and assessment</p>	1(0-2-1)
	<p>1.1.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ</p>	4 หน่วยกิต
0040101	<p>การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่</p> <p>Awareness and Adaptation in Disruptive World</p> <p>การรับรู้ เข้าใจ และตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงยุคปัจจุบันในมิติด้าน สังคม เศรษฐกิจ การเมือง สิ่งแวดล้อม เทคโนโลยีสารสนเทศ และนวัตกรรม ผลกระทบด้านสังคม ผลกระทบด้านการเมือง ผลกระทบด้านเศรษฐกิจ ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม การปรับตัวเพื่อแก้ปัญหาการดำรงชีวิตความปกติในรูปแบบใหม่อย่างรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสังคมยุคปัจจุบันได้อย่างเหมาะสม</p> <p>Perception, understanding and awareness of the current disruptive in dimensions of society, economics, politics, environment, information technology and innovation, social effects, political effects, economics effects, environmental effects, the use of information technology and innovation. Adaptation for effective problem solving in new normal toward disruptive society</p>	2(1-2-3)
0040102	<p>องค์กรแห่งความสุข</p> <p>Happy Organization</p> <p>ความหมายและประเภทขององค์กร การจัดสภาพแวดล้อมองค์กร วัฒนธรรมขององค์กรบนความหลากหลาย ความหมายและความสำคัญขององค์กรแห่งความสุข จิตวิทยาเชิงบวก การประยุกต์ใช้จิตวิทยาเชิงบวกเพื่อเสริมสร้างความสุข การทำงานอย่างมีความสุข การมีส่วนร่วมในการสร้างองค์กรแห่งความสุข</p>	2(1-2-3)

Definitions and types of organization, organizational environment, multi-cultural diversity in organization, definitions and importance of happy workplace, positive psychology applying for creative happy workplace, and participation in creating a happy organization

1.2 กลุ่มวิชาเลือก เลือกรเรียนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

1.2.1) กลุ่มภาษาและการสื่อสาร

- | | | |
|----------------|--|-----------------|
| 0010302 | <p>ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร</p> <p>Chinese Language for Communication</p> <p>คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาจีนอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษาจีนและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>Basic Chinese language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Chinese phonetics (Pinyin) and pronunciation; practicing Chinese communication in various situations</p> | 3(3-0-6) |
| 0010402 | <p>ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร</p> <p>Japanese language for Communication</p> <p>คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาญี่ปุ่นอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษาจีนและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษาจีนในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>Basic Japanese language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Japanese phonetics and pronunciation; practicing Japanese communication in various situations</p> | 3(3-0-6) |
| 0010502 | <p>ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร</p> <p>Malayan language for Communication</p> <p>คำศัพท์ วลี และประโยคภาษามลายูอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษามลายูและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษามลายูในสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>Basic Malayan language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation; Malayan phonetics and pronunciation; practicing Malayan communication in various situations</p> | 3(3-0-6) |

1.2.2) กลุ่มพัฒนาความเป็นมนุษย์

0020114	<p>พลเมืองศึกษา ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน</p> <p>Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention</p> <p>ความหมายและความสำคัญของพลเมือง บทบาท สิทธิหน้าที่ หลักความดี คุณธรรมในมิติทางสังคม ศาสนา ปรัชญา พลเมืองกับความเปลี่ยนแปลงยุคโลกาภิวัตน์ แนวคิดทฤษฎี การบริหารจัดการธรรมาภิบาล ปัญหาและการป้องกันทุจริตคอร์รัปชัน การวัดและประเมินหลักธรรมาภิบาลของหน่วยงาน</p> <p>Definition and importance of citizenship, roles, principles, virtue, morality in social dimensions, religion, philosophy, citizenship in the globalization, meaning, characteristics, concepts, theories, management, good governance creating public consciousness, volunteering, corruption prevention, measurement and assessment good governance of organization</p>	2(1-2-3)
0020115	<p>สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้</p> <p>Information for Learning</p> <p>ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศ ความต้องการใช้ กระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้สารสนเทศ ความต้องการใช้สารสนเทศ การคัดเลือกแหล่งสารสนเทศ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินคุณค่าสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การถอดองค์ความรู้สารสนเทศ การเขียนรายการอ้างอิงและบรรณานุกรม การนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบบทความวิชาการ</p> <p>Definition and importance of information literacy, processes development of information literacy skill, needs of using information, selecting of sources of information, information searching, evaluation of information values, information analysis and synthesis, extracting of knowledge, writing reference and presentation in academic article</p>	2(1-2-3)
0020116	<p>แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์</p> <p>Creative Learning Spaces</p> <p>ความหมายและความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความหมาย ความสำคัญและขอบเขตของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ประเภทของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ทรัพยากรสารสนเทศ การเข้าถึงบริการในแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์</p> <p>Definition and importance of learning space, using creative learning space for lifelong learning, meaning, scope and importance of creative learning spaces, category of creative learning spaces, collection, services and access of creative learning spaces</p>	2(1-2-3)

0020117 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต

2(1-2-3)

Meditation for Life Development

ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริหารและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌานและญาณ สิ่งที่ควรรู้เรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมณะกับวิปัสสนา แผนผังสมณะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา

Definitions, objectives, methods, and the beginning of meditation; the nature of reciting and meditation, benefits of meditation, appearance of anti-meditation; the way to apply meditation to daily life, meditation as related to education and operation; the nature, process, property, and benefits of absorption (Jhāna) and insight (Ñyāna); fundamental knowledge about introspection (Vipassanā); differences between tranquility (Samatha) and introspection, layout of tranquility and introspection; world community and introspection

0020118 โลก สิ่งแวดล้อม มนุษย์และการเปลี่ยนแปลง

2(1-2-3)

Earth, Environment, Humans and Changes

โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก การเปลี่ยนแปลงของโลก ภัยพิบัติธรรมชาติ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน การปรับตัวของมนุษย์ต่อภัยพิบัติธรรมชาติและ การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมและภัยพิบัติ

Structure and composition of earth, global change, natural disasters, natural resources and the environment, environmental management and sustainable development, human adaptation to natural disasters and environmental changes, The application of geoinformatics for environmental and disaster management

0020119 พลังมหัศจรรย์แห่งจิต

2(1-2-3)

Miraculous Power of Mind

ปรากฏการณ์พลังทางจิต รวบรวมข้อมูลและเรียนรู้ปรากฏการณ์พลังต่าง ๆ ที่เกิดจากจิตมนุษย์ การฝึกพลังจิตต่าง ๆ ให้เป็นที่ประจักษ์ชัดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยระบบดิจิทัลสารสนเทศ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการวัดพลังจิตและอารมณ์ของมนุษย์

Psychological phenomena in science and Buddhism, methods of training psychic powers in various ways, measuring the Aura energy in the human body, psychic benefits in daily life, scientific equipment supporting power of mind assessment

- 0020120 **การแก้ไขความขัดแย้งด้วยสันติวิธี** 2(1-2-3)
Conflict Resolution through Peaceful Means
แนวคิดและทฤษฎีความขัดแย้ง สันติภาพ สันติวิธี การป้องกันความขัดแย้งที่รุนแรง การวิเคราะห์ความขัดแย้ง และความรุนแรงในระดับบุคคล ชุมชน และระหว่างประเทศ แนวทางสันติวิธีในการแก้ปัญหาที่คุกคามสันติภาพ
Concept and theory of conflict, peace, violent conflict prevention, conflict and violence analysis in personal, community and international levels, model of peaceful means in solving peace-threatening problem
- 0020121 **สิทธิ หน้าที่ และการมีส่วนร่วมในการพัฒนาท้องถิ่น** 2(1-2-3)
Rights, Duties, and Participatory in Local Development
ปรัชญา แนวคิดเกี่ยวกับสิทธิและหน้าที่ การเมืองและการปกครองแบบมีส่วนร่วม สิทธิหน้าที่ พัฒนาการการปกครองท้องถิ่นไทย รูปแบบการบริหารและการจัดการปกครองส่วนท้องถิ่น ปัญหาและอุปสรรค แนวทางแก้ไขและทิศทางการปกครองท้องถิ่นไทย
Philosophy, concepts related rights and duties, politics and participatory governance, rights, duties, and development of local government in Thailand, model of administration and management of local government organizations, problem, obstruction and solution trends of Thai local administration
- 0020122 **ระบบราชการไทย** 2(1-2-3)
Thai Bureaucratic Administration
การบริหารราชการส่วนกลาง ส่วนภูมิภาคและส่วนท้องถิ่น การรวมอำนาจ การกระจายอำนาจ หน้าที่ของหน่วยงานราชการ องค์กรอิสระ รัฐวิสาหกิจ การแปรรูปรัฐวิสาหกิจ เจ้าหน้าที่ของรัฐ รายได้และรายจ่ายของรัฐบาล รัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ การบริการประชาชนแบบอิเล็กทรอนิกส์ การรับฟังเสียงของประชาชน การรับรู้ข้อมูลข่าวสารของประชาชน
Central, regional, and local administration, centralization, decentralization, duties of bureaucratic units, independent organizations, privatization, government officials, government revenues and expenditure, e-government, e-service, public hearing, and public information awareness

0020123 สุขกับชีวิตด้วยจิตวิทยา 2(1-2-3)
Good Life through Psychology
 การพัฒนาคุณภาพชีวิต พัฒนาตนเองตามศักยภาพ การปรับตัวให้ชีวิตมีความสุขแบบสมดุล การวางแผนชีวิต การสร้างมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาภาวะผู้นำ การจัดการภาวะวิกฤตของชีวิต การพัฒนาตัวเองด้วยการเรียนรู้ตลอดชีวิต
 Life quality development, self-development, adjustment for balance and happy life, life-planning, human-relationship development, leadership, life-crisis management, lifelong learning for self-development

1.2.3) กลุ่มวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

0030106 เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต 2(1-2-3)
Agriculture for Quality of Life Development
 วิถีชีวิตกับการเกษตร ประโยชน์และประเภทของการเกษตร การเกษตรกับสภาพภูมิอากาศ การประยุกต์วัสดุทางการเกษตรเพื่อส่งเสริมสุขภาพ การเกษตรเพื่องานอดิเรก การเกษตรเพื่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชน การแก้ปัญหาผลผลิตทางการเกษตรด้วยนวัตกรรมและการแปรรูป และการเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร
 Way of life and agriculture, benefits and classification of agriculture, agriculture and climate, applying of agricultural materials to promote health, agriculture for hobby, agriculture for driving the community economy, problem solving in agricultural products with innovation and processing, agriculture product value added

0030107 เทคโนโลยีและการสร้างสรรค์นวัตกรรม 2(1-2-3)
Technology and Creative Innovation
 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี การเลือกและประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต การสร้างสรรค์นวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบทสังคมและการเปลี่ยนแปลง
 Knowledge, understanding related technology, selecting and applying to improve the quality of life to creating suitable innovations for social context and changes

0030108 สุขภาพดี ชีวิตดี 2(1-2-3)
Good Health Good Life
 ความรู้พื้นฐานด้านสุขภาพ ความสำคัญและมิติทางสุขภาพ การดูแลสุขภาพของแต่ละช่วงวัย หลักการใช้ยาสามัญประจำบ้าน ยาแผนปัจจุบัน ยาแผนโบราณ และผลิตภัณฑ์สุขภาพในชีวิตประจำวัน การใช้ยาในทางที่ผิด เพศศึกษา ความรู้เกี่ยวกับสารเสพติด บุหรี่และยาสูบ การดูแลสุขภาพจิต นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางสุขภาพ

Basic knowledge of health, importance and dimension of health, health care of life stages, principles of common household medicine, modern medicine, traditional medicine and health products used in daily life, drug abuse, sex education, knowledge related tobacco and cigarette, mental health care, health innovation and technology

1.2.4) กลุ่มสหวิทยาการและการจัดการ

0040103 การประกอบการสมัยใหม่ 2(1-2-3)

Modern Entrepreneurship

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การแสวงหาโอกาสและการรับมือทางธุรกิจในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง บูรณาการความรู้ด้วยศาสตร์ด้านการจัดการกับการบริหารธุรกิจ กลยุทธ์สำหรับผู้ประกอบการ และการจัดการธุรกิจขนาดเล็ก

Concept and theory creating entrepreneurial, searching for opportunities and dealing with business in a change age integrate knowledge with the science of management and business administration, strategies for entrepreneurs and small business management

0040104 การตลาดชาญฉลาด 2(1-2-3)

Smart Marketing

แนวคิดและทฤษฎี การแข่งขันทางการตลาดในโลกปัจจุบัน พฤติกรรมผู้บริโภค การแบ่งส่วนตลาด การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย การวางตำแหน่งผลิตภัณฑ์ การสร้างตราสินค้า การจัดการตลาดยุคใหม่ทั้งออนไลน์และออฟไลน์ การตลาดเพื่อธุรกิจชุมชน

Concept and theory of marketing competitiveness analysis, applying psychology on consumer behavior, market segmentation, targeting, product positioning, branding, modern business management, modern marketing management through online and offline, marketing for community business

0040105 สังคมไทยในยุคดิจิทัล 2(1-2-3)

Thai Society in Digital Era

แนวคิด ความหมายและความสำคัญของสังคมยุคดิจิทัล การเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยสู่สังคมยุคดิจิทัล การรับรู้ข้อมูลข่าวสารผ่านสื่อดิจิทัลและเครือข่ายสังคมออนไลน์ ความเข้าใจและทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในเชิงสร้างสรรค์ การเรียนรู้และการปรับตัวในยุคดิจิทัลผ่านกระบวนการทางสังคม วัฒนธรรมที่รู้ในคุณธรรมและจริยธรรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

Concept, definition information with digital media and social networks, the change of Thai society to a digital age society, understanding and skills in using creative digital technology, learning and adaptation in the digital age through social processes, awareness of morals and ethics in the use of digital technology

0040106	<p>ออกแบบการเล่าเรื่องในสื่อดิจิทัล</p> <p>Storytelling Design Digital in Media</p> <p>การเล่าเรื่องผ่านเนื้อหาในรูปแบบการเล่าเรื่องด้วยภาพ วิดีทัศน์ เสียง บทสนทนา และผ่านเทคนิคต่าง ๆ บนแพลตฟอร์มในสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย</p> <p>Storytelling through various forms of content storytelling, telling a story by video, voice, dialogue and various production techniques for platforms in digital media</p>	2(1-2-3)
0040107	<p>เกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมือง</p> <p>Educational Games for Citizenship</p> <p>ความสำคัญของเกมการศึกษาและความเป็นพลเมือง ประเภทของเกมการศึกษา แนวทางการออกแบบเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณลักษณะของพลเมือง การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาความเป็นพลเมือง การทดลองจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย</p> <p>Importance educational games and citizenship, types of educational games, guidelines of educational games design to develop characteristics of citizen; using media technology, and innovation on educational games to develop citizenship, educational games activities management for citizenship in democratic regime</p>	2(1-2-3)
	2) หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	94 หน่วยกิต
	2.1) กลุ่มวิชาแกน	14 หน่วยกิต
4011102	<p>ฟิสิกส์ทั่วไป</p> <p>General Physics</p> <p>หลักการทางฟิสิกส์และการประยุกต์ เนื้อหาครอบคลุมหัวข้อทาง กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่</p> <p>Physics principle and application, the topics cover mechanics, fluid, thermodynamics, waves and sound, electricity and magnetism, electromagnetic waves, optics and modern physics</p>	3(3-0-6)
4011103	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป</p> <p>General Physics Laboratory</p> <p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับการวัดและความคลาดเคลื่อน กลศาสตร์ ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นไฟฟ้า แม่เหล็ก ทัศนศาสตร์และฟิสิกส์แผนใหม่</p> <p>Experiments related to measurement and errors, mechanics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics</p>	1(0-3-1)

4021105	เคมี 1 Chemistry 1 โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรฟริเซนเททีฟ และแก๊ส ของเหลว สารละลาย ของแข็ง Atomic structure, stoichiometry, chemical bonds, properties of representative and transition elements, gases, liquids, solutions and solids	3(3-0-6)
4021106	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1 หลักปฏิบัติ และความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สารเคมี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการใช้ อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมี การเตรียมสารละลาย การไทเทรต กฎของแก๊ส และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับเนื้อหาการบรรยาย Safety in chemistry laboratory, chemicals, experiment that related to using basic chemical equipment, preparation of solutions, titrations, gas laws and experiments related to the contents in Chemistry 1	1(0-3-1)
4091112	คณิตศาสตร์กับการตัดสินใจ Mathematics and Decision Making เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ การแก้ระบบสมการเชิงเส้น อัตราส่วน ร้อยละ ความน่าจะเป็น และสถิติเบื้องต้น Matrix and determinant, solving a system of linear equations, ratio, percentages, probability and elementary statistics	3(3-0-6)
4091401	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 Calculus and Analytic Geometry 1 เรขาคณิตวิเคราะห์ว่าด้วยเส้นตรง วงกลม ภาคตัดกรวย ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันอนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์อนุพันธ์อันดับสูง ปริพันธ์เบื้องต้น Analytic geometry of line, circle, conic section, limits and continuity, derivatives of functions of one variable and applications, higher derivatives, elementary integration	3(3-0-6)

	2.2) กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	14 หน่วยกิต
5711101	<p>เขียนแบบก่อสร้าง</p> <p>Construction Drawing</p> <p>พื้นฐานการเขียนแบบก่อสร้าง เส้นและตัวอักษร รูปทรงเรขาคณิต การกำหนดขนาดและมาตราส่วน การเขียนภาพฉาย การเขียนภาพสามมิติ การเขียนภาพตัด และแบบขยายส่วนประกอบของอาคาร</p> <p>Basic of construction drawings, lines and lettering, geometric figure, dimensioning and scale, orthographic drawing, pictorial drawings, section views, and detailed drawings used in building construction</p>	2(2-0-4)
5711104	<p>ปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้าง</p> <p>Construction Drawing Practices</p> <p>ปฏิบัติการเขียนแบบก่อสร้าง ตามเนื้อหารายวิชา 5711101 เขียนแบบก่อสร้าง</p> <p>Construction drawing practices as described in 5711101 Construction Drawing</p>	1(0-3-0)
5711105	<p>ปฏิบัติการพื้นฐานเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา</p> <p>Basic Practices in Civil Engineering Technology</p> <p>หลักการ ขั้นตอน เทคนิค และวิธีการก่อสร้างทั่วไป การออกแบบและฝึกปฏิบัติสร้างแบบจำลองในงานวิศวกรรมโยธา การเลือกใช้เครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ปฏิบัติงานในงานก่อสร้าง ตลอดจนการซ่อมแซม และบำรุงรักษาส่งก่อสร้างทั่วไป</p> <p>Principles, processes, techniques and methods of construction, design and practice for model making in civil engineering discipline, construction tools, machinery, material and equipment used in construction works as well as repairing and maintenance works</p>	2(1-2-3)
5711106	<p>การใช้โปรแกรมช่วยเขียนแบบทางวิศวกรรมโยธา</p> <p>Computer-aided Design in Civil Engineering</p> <p>หลักการพื้นฐานการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปช่วยในการเขียนแบบทางวิศวกรรมโยธา การใช้ชุดคำสั่งวาดภาพพื้นฐาน การใช้คำสั่งในกลุ่มการแก้ไขวัตถุ การสร้างระบบการจัดการในการวาด และการสร้างบล็อก การควบคุมการแสดงผล พื้นที่ทำงานที่ใช้ออกแบบและจัดวางหน้ากระดาษ การสร้างคำอธิบายในการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้เส้นบอกขนาด หลักการเบื้องต้นของการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร (BIM) กับกระบวนการออกแบบอาคาร และฝึกปฏิบัติการเขียนแบบด้วยคอมพิวเตอร์ตามเนื้อหาวิชา</p>	3(2-3-4)

Fundamental principles of Computer-aided Design (CAD) in Civil Engineering, creating drawings through basic CAD commands and shortcuts, working with essential modify panel commands for drawing objects, employing CAD blocks for creating and managing drawings, setting-up CAD display configuration, working lay-out and page orientation, using annotative text and dimensions in CAD drawings, basic concepts of Building Information Management (BIM) technology for building design process. CAD drawing practices as aforementioned description

5712102 **วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม** **3(3-0-6)**

Environmental Science

ปัญหามลพิษทางสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ การแก้ไขปัญหา และการป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมโดยทั่วไป สาเหตุและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน การอนุรักษ์และจัดการสิ่งแวดล้อม กฎหมายและนโยบายของรัฐด้านการจัดการสิ่งแวดล้อม

Environmental pollution problems and its solutions and prevention, causes and effects of global warming, natural resources and environmental management, law and policies in environmental management

5712103 **การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์สำหรับเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา** **3(2-3-4)**

Computer Applications for Civil Engineering Technology

การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสร้างงานเขียนแบบ การออกแบบ และนำเสนอแนวคิดด้วยภาพจำลองสามมิติ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการวิเคราะห์ และออกแบบโครงสร้างอาคาร โปรแกรมการคำนวณแบบสเปรดชีตในการวางแผน และควบคุมงานก่อสร้าง และการประมาณราคางานก่อสร้างโครงการ

Applications for 3D modeling computer program for a wide range of drawings or conceptual and schematic design purposes, software package for the structural analysis and design, a spreadsheet application used for construction planning and management, and project cost estimation

	2.3) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	59 หน่วยกิต
	2.3.1 บัณฑิตเรียน	38 หน่วยกิต
5712105	<p>ภาษาอังกฤษสำหรับงานก่อสร้าง 1</p> <p>English for Construction 1</p> <p>Basic knowledge in English and technical terms used in construction industry, trade materials, heavy construction equipment, building supplies, working on-site, health and safety, construction projects and planning</p>	3(3-0-6)
5712106	<p>กลศาสตร์โครงสร้าง</p> <p>Structural Mechanics</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 4011102 ฟิสิกส์ทั่วไป</p> <p>ชนิดของโครงสร้างและแรงกระทำ สมดุลของแรง เซนทรอยด์และโมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่ ความเค้นและความเครียด แรงปฏิกิริยา แผนภูมิแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด ความเค้นในคาน การเอนตัวของคาน และการโก่งตัวของเสา</p> <p>Types of structures and loads, equations of equilibrium, centroid and moment of inertia for an area, stress and strain, reactions, shearing force and bending moment diagram, bending stress in beam, deflection of beams and buckling of columns.</p>	3(3-0-6)
5712202	<p>เทคโนโลยีคอนกรีต</p> <p>Concrete Technology</p> <p>คุณสมบัติและการตรวจสอบคุณภาพของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ สารปอซโซลาน มวลรวม น้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต การออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีต คุณสมบัติของคอนกรีตสด และคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว การทดสอบคุณสมบัติเชิงกายภาพ เชิงกล และความทนทานของวัสดุมวลรวมและคอนกรีต การลำเลียง การเท การอัดแน่น และการบ่มคอนกรีต วิธีพิเศษของงานคอนกรีต และงานคอนกรีตพิเศษลักษณะต่างๆ และการซ่อมแซมคอนกรีตด้วยเทคนิคต่างๆ</p> <p>Properties and quality control of Portland cement, pozzolans, fine and coarse aggregate and concrete admixtures, concrete mix design, properties of fresh concrete and hardened concrete, physical and mechanical testing standards including test methods to determine durability of aggregate and concrete, methods of transporting, placing, compacting and curing concrete, types and applications of special concrete and its properties including concrete repair and maintenance</p>	3(2-3-4)

- 5712203 วัสดุวิศวกรรมโยธาและการทดสอบ 3(3-0-6)**
Civil Engineering Materials and Testing
คุณสมบัติทางกายภาพและวิศวกรรมของวัสดุในงานวิศวกรรมโยธา วัสดุก่อสร้างที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม วัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ และวัสดุที่สามารถนำหมุนเวียนมาใช้ซ้ำได้ในงานก่อสร้างทั่วไป หลักการและวิธีการทดสอบวัสดุประเภทไม้ เหล็ก และคอนกรีต โดยวิธีการทั้งแบบทำลายและแบบไม่ทำลายในห้องปฏิบัติการ และงานภาคสนาม การทดสอบหาค่ากำลังอัด กำลังดึง กำลังดัด กำลังเฉือน กำลังบิดและกำลังการยึดเหนี่ยวของวัสดุ
Physical and engineering properties of civil engineering materials, the uses of environmental-friendly construction materials, reused materials and recycling materials in particular construction works, principles and testing procedures of wood, steel and concrete through destructive and non-destructive testing methods in laboratory and in-situ test, measurements of compressive, tensile, flexural, shearing, torsional and bond strength of building materials
- 5712204 ปฏิบัติการทดสอบวัสดุวิศวกรรมโยธา 1(0-3-0)**
Civil Engineering Materials Testing Laboratory
ปฏิบัติการทดสอบหาค่ากำลังอัด กำลังดึง กำลังดัด กำลังเฉือน กำลังบิดและกำลังการยึดเหนี่ยวของวัสดุในงานวิศวกรรมโยธา การแปลผลการทดสอบ การวิเคราะห์ การสรุป และการเขียนรายงานทางเทคนิคของการทดสอบ
Civil engineering materials testing laboratory for measurements of compressive, tensile, flexural, shearing, torsional and bond strength of building materials, understanding laboratory testing results including interpretation, analyses, conclusion and writing technical report
- 5712401 การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 1 2(2-0-4)**
Construction Surveying 1
หลักการพื้นฐานของการสำรวจ เครื่องมือและการวัดปริมาณต่างๆ ในงานสำรวจ การวัดพื้นที่และปริมาตร รูปตัดตามแนวยาวและตามขวาง การวัดระดับ การวัดมุมและระยะทาง งานวงรอบและการรังวัดวงรอบ และการสำรวจเพื่อการวางผังอาคาร
Fundamental of surveying, tools and quantitative survey equipment, area and volume measurement, profiles and cross section, leveling, angle and distance measurement, traverse survey, and construction layout and staking survey

5712402	ปฏิบัติการสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 1 Construction Surveying Laboratory 1 ฝึกปฏิบัติการสำรวจ ตามเนื้อหารายวิชา 5712401 การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 1 Field survey practices as content described in 5712401 Construction Surveying 1	1(0-3-0)
5712403	กฎหมายควบคุมอาคาร Building Law พระราชบัญญัติควบคุมอาคารและอาคารชุด กฎกระทรวงว่าด้วยลักษณะของอาคาร แนวอาคารและระยะต่าง ๆ ของอาคาร การควบคุมป้ายโฆษณา ข้อบัญญัติกรุงเทพมหานครเรื่องควบคุมอาคาร และกฎหมายว่าด้วยการตรวจสอบอาคาร Building Control and Condominium Act, Ministerial regulation regarding building characteristics, building boundary and clearance, and control of signboard structure, Bangkok Metropolitan Administration ordinance on building control, and law on building inspection	3(3-0-6)
5712501	ความปลอดภัยและอาชีวอนามัยในการทำงาน Occupational Health and Safety at Work ความหมายและความสำคัญของอาชีวอนามัย องค์ประกอบและขอบเขตของอาชีวอนามัย อุบัติเหตุและความปลอดภัยในการทำงาน วิธีควบคุมและป้องกันอันตรายจากการทำงาน มาตรฐาน และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีวอนามัยและความปลอดภัย Definition and significance of occupational health, scope of occupational health, accident and occupational safety at work, methods of accident control and prevention for working environmental hazard, occupational health and safety standard and legislations	3(3-0-6)
5713304	ปฐพีกลศาสตร์ Soil Mechanics สมบัติทางกายภาพของดิน การเจาะสำรวจดิน การจำแนกประเภทของดิน กำลังรับแรงเฉือนของดิน การไหลซึมของน้ำในมวลดิน เสถียรภาพของลาดดิน การบดอัดและการปรับปรุงคุณภาพดิน หน่วยแรงในดิน การยุบตัวของดิน และแรงดันดินทางด้านข้าง Physical properties of soil, soil investigation, soil classification, shear strength of soil, flow of water in soil mass, stability of soil slope, soil compaction and improvement, stresses in soil mass and compressibility of soil, lateral pressures in soil mass	3(3-0-6)

- 5713305 ปฏิบัติการปฐพีกลศาสตร์ 1(0-3-0)**
Soil Mechanics Laboratory
หลักเบื้องต้นของการทดสอบดินในห้องปฏิบัติการ การสำรวจชั้นดินเบื้องต้น การเก็บตัวอย่างดินด้วยสว่านมือ การทดสอบขีดแอดเตอร์เบอร์ก การทดสอบหาค่าความถ่วงจำเพาะของเม็ดดิน การทดสอบหาขนาดเม็ดดิน การจำแนกประเภทของดินเม็ดหยาบและเม็ดละเอียด การทดสอบหาค่าความหนาแน่นของดินในสนาม และการทดสอบการไหลของน้ำในมวลดิน
Introduction to soil laboratory testing and soil exploration, soil sampling by hand auger, determination of atterberg's limit, specific gravity of soil, grain size analysis, soil classification of cohesionless and cohesive soil, field density test and soil permeability test
- 5713403 จรรยาบรรณในวิชาชีพเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา 3(3-0-6)**
Professional Ethics in Civil Engineering Technology
ความหมายและความสำคัญของจรรยาบรรณวิชาชีพ หลักจรรยาบรรณในการประกอบวิชาชีพสถาปนิก และวิศวกร การบริหารงานบุคคลและบริหารความขัดแย้งในงานก่อสร้าง การจัดซื้อจัดหาพัสดุด้วยวิธีการทางอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลาง วิเคราะห์กรณีศึกษาเกี่ยวกับจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพวิศวกรรม และการประพุดิบัติจรรยาบรรณ
Definitions and importance of professional ethics, principles of professional ethics for architects and engineers, personnel and conflict management in construction, e-Government Procurement (e-GP) according to The Comptroller General's Department, case studies and analyses of ethical misconduct in engineering profession
- 5713409 การจัดการงานก่อสร้างอย่างยั่งยืน 3(3-0-6)**
Sustainable Construction Management
แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการงานก่อสร้างอย่างยั่งยืน เกณฑ์การประเมินความยั่งยืนทางพลังงาน และสิ่งแวดล้อมทั้งในและต่างประเทศ การจัดการคุณภาพเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน เทคโนโลยีการก่อสร้างแบบลิ้น การจัดการขยะในงานก่อสร้าง การจัดการพลังงานในงานก่อสร้าง การจัดการน้ำในงานก่อสร้าง การจัดการวัสดุและทรัพยากรการก่อสร้างอย่างยั่งยืน การจัดการสิ่งแวดล้อมในหน่วยงานก่อสร้างอย่างยั่งยืน การจัดการความปลอดภัย การจัดการความเสี่ยง การประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ และความรับผิดชอบต่อสังคมโดยรวม
Concept of sustainable construction management, sustainability assessment of energy consumption and environment impact in domestic and international level, quality management for sustainable environment, lean construction technology, waste, energy and water management in construction, sustainability management in materials and resources in construction, sustainable environmental management in construction site, safety and risk

management, evaluation of meaning of economical Return on Investment (ROI) and Corporate Social Responsibility (CSR)

5713601 **สัมมนาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา** **2(1-2-3)**
Seminar on Civil Engineering Technology
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสัมมนา ความสำคัญและประโยชน์ของการสัมมนา การจัดสัมมนาเพื่อวิเคราะห์ปัญหา แนวทางแก้ปัญหา และอภิปรายแนวโน้มทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาอย่างเป็นระบบ

Introduction to seminar, importance and benefits of seminar and organizing seminar for analytical thinking in problem solving and trend analysis discussion regarding emerging Civil Engineering Technology systematically

5713602 **การวิจัยเบื้องต้นทางเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา** **2(1-2-3)**
Introduction to Research in Civil Engineering Technology
หลักการวิจัยเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดหัวข้อการวิจัยโดยใช้วิธีปัญหาเป็นฐาน การเขียนเค้าโครงวิจัย การวางแผนการวิจัย ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา กรอบแนวคิดในการวิจัยแบบทดลอง การวิจัยโดยใช้กระบวนการจำลอง การวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงกรณีศึกษา และการวิจัยเพื่อออกแบบ

Introduction to scientific research, defining research topic through problem-based approach, research planning, research methodology for Civil Engineering Technology, a technical-scientific research framework for experimental research, simulations, surveys, case studies and research by design

5714601 **โครงการทางเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา** **2(0-6-0)**
Project in Civil Engineering Technology
วิชาบังคับก่อน: 5713602 การวิจัยเบื้องต้นทางเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา
การกำหนดหัวข้อศึกษา หรือค้นคว้าทางเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา การกำหนดวัตถุประสงค์ ความสำคัญและที่มาของปัญหา และผลที่คาดว่าจะได้รับ การศึกษาค้นคว้าทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง การวางแผนดำเนินงานทดลองหรือเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษา การนำเสนอ และสรุปผลโครงการ ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

Develop research proposal relating to Civil Engineering Technology by addressing research objectives, importance and background of problem as well as beneficial outcomes, reviewing relevant theories and literature, experimental design and planning for data collection, findings presentation under project advisor supervision

	2.3.2 เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า	21 หน่วยกิต
5712107	<p>กลศาสตร์ของไหล</p> <p>Fluid Mechanics</p> <p>สมบัติของของไหล ของไหลสถิต สมการทรงมวล สมการโมเมนตัม และสมการพลังงานการวิเคราะห์มิติ และความคล้ายคลึงของการไหลของของไหล การไหลแบบบีบอัดไม่ได้ และคงที่ผ่านท่อและทางน้ำเปิด</p> <p>Properties of fluid, fluid statics, continuity, momentum and energy equations, dimensional analysis and similitude of fluid flow, steady incompressible flow through pipes and open channels</p>	3(3-0-6)
5712404	<p>เทคโนโลยีก่อสร้างอาคารเบื้องต้น</p> <p>Introduction to Building Construction Technology</p> <p>การเตรียมงานก่อสร้างอาคาร แบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ การวางผังเพื่อก่อสร้างอาคาร การเตรียมงานฐานรากอาคาร โครงสร้างของอาคารประเภทต่าง ๆ การก่อสร้างแบบดั้งเดิมและการก่อสร้างด้วยระบบขึ้นส่วนสำเร็จรูป และนวัตกรรมใหม่ในอุตสาหกรรมก่อสร้าง</p> <p>Preliminary work for building construction, construction plan and specification, site layout for building construction, site preparation for foundation works, types of building structure, conventional building construction and prefabricated construction, modern innovation in construction industry</p>	3(3-0-6)
5712405	<p>การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 2</p> <p>Construction Surveying 2</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 5712401 การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 1</p> <p>การรังวัดแผนที่ภูมิประเทศ การวัดตำแหน่งด้วยกล้องสำรวจสถานีรวม (Total Station) เส้นชั้นความสูงและการประยุกต์ใช้ การสำรวจเพื่อการก่อสร้าง การสำรวจรังวัดด้วยภาพถ่ายดาวเทียม การหาพิกัดตำแหน่งด้วยระบบ GPS และหลักการของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์</p> <p>Topographic surveying, total station surveying, contour line and its applications, construction surveying, aerial photograph and precise point positioning technology through the Global Positioning System (GPS) and principles of the Geographic Information System (GIS)</p>	2(2-0-4)

5712406	<p>ปฏิบัติการสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 2</p> <p>Construction Surveying Laboratory 2</p> <p>ฝึกปฏิบัติการสำรวจ ตามเนื้อหารายวิชา 5712405 การสำรวจเพื่องานก่อสร้าง 2</p> <p>Field survey practices as contents described in 5712405 Construction Surveying</p>	1(0-3-0)
5713101	<p>ภาษาอังกฤษสำหรับงานก่อสร้าง 2</p> <p>English for Construction 2</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 5712105 ภาษาอังกฤษสำหรับงานก่อสร้าง 1</p> <p>Intermediate knowledge in English and technical terms used in construction industry, describing job and experiences through curriculum vitae (CV), understanding technical drawings and design, dealing with faults and equipment repairs, ordering materials and explaining delivery problem, planning a process and explaining changes, managing task, key issues and project meetings, explaining document control procedures and amendments in construction project</p>	3(3-0-6)
5713202	<p>การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก</p> <p>Design of Reinforced Concrete Structures</p> <p>พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก หลักทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ แนวปฏิบัติ และข้อกำหนดตามกฎหมายในการควบคุมงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก หลักการเบื้องต้นในการออกแบบองค์อาคารประเภทคาน เสา พื้น บันได ฐานราก และกำแพงกันดิน</p> <p>Fundamental of reinforced concrete structures, principles of design theory, code and regulations for construction of reinforced concrete structures, principles of design structural members including beam, column, slab, stair, foundation and retaining structures</p>	3(3-0-6)
5713203	<p>การออกแบบโครงสร้างไม้และเหล็ก</p> <p>Design of Timber and Steel Structures</p> <p>พื้นฐานเกี่ยวกับโครงสร้างไม้และเหล็ก หลักทฤษฎีที่ใช้ในการออกแบบ แนวปฏิบัติและข้อกำหนดตามกฎหมายในการควบคุมงานก่อสร้างอาคารไม้และเหล็ก หลักการเบื้องต้นในการออกแบบองค์อาคารต่างๆที่รับแรงอัด แรงดึง และแรงดัด การออกแบบจุดเชื่อมต่อของโครงสร้างด้วยสลักเกลียว หมุดย้ำ และการเชื่อม</p> <p>Fundamental of timber and steel structures, principles of design theory, code and regulations for construction of timber and steel structures, principles of design structural members under compressive, tensile and flexural forces, design criteria for bolted, riveted and welded joints or steel connections</p>	3(3-0-6)

- 5713204 การวิเคราะห์โครงสร้าง 3(3-0-6)**
Structural Analysis
วิชาบังคับก่อน: 5712106 กลศาสตร์โครงสร้าง
- หลักการวิเคราะห์โครงสร้างแบบตีเทอรัมินเนท เสถียรภาพและตีเทอรัมินเนทของโครงสร้าง การวิเคราะห์คาน โครงข้อหมุนและโครงข้อแข็งแบบตีเทอรัมินเนท เส้นอิทธิพลของคานและโครงข้อหมุน การหา ระยะแอนตัวของคาน โครงข้อหมุนและโครงข้อแข็ง หลักการเบื้องต้นของโครงสร้างแบบอินตีเทอรัมินเนท การคำนวณค่าวิกฤตแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดภายใต้น้ำหนักเคลื่อนที่ วิธีพื้นที่ไดอะแกรมโมเมนต์ดัด วิธีคานเสมือน วิธีงานเสมือนและวิธีพลังงานความเครียด
- Principle of statically determinate structural analysis, determinacy and stability of the structure, analysis of statically determinate beam, truss and rigid frame, influence lines and deflection of beam, truss and rigid frame, fundamental of statically indeterminate structural analysis, absolute maximum shear and moment subjected to moving loads, moment-area method, conjugate beam method, method of virtual work and strain energy
- 5713402 การประมาณราคาและรายการก่อสร้าง 3(2-3-4)**
Construction Cost Estimation and Specification
- หลักการประมาณราคางานก่อสร้าง การเตรียมเอกสารแบบก่อสร้างและรายการก่อสร้าง การจัดแบ่งกลุ่มงานส่วนต่าง ๆ ของโครงการก่อสร้าง การสืบราคาและการทำราคากลาง การควบคุมค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง การตรวจสอบเงินชดเชยค่างานก่อสร้างแบบปรับราคาได้ การประมาณงานก่อสร้าง ฝึกปฏิบัติการประมาณราคางานก่อสร้าง โดยใช้ตารางแสดงรายการปริมาณงานและราคา (BOQ) จำแนกตามหมวดงานต่าง ๆ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
- Principles of construction cost estimation, preparing bidding documents and specification, categorizing items of works in construction project, query list and preliminary estimation, cost control process for construction, contract price escalation factors (K), construction bidding and estimation practices using Bill of Quantities (BOQ) and computer program
- 5713404 เทคโนโลยีการจำลองสารสนเทศอาคาร 2(2-0-4)**
Building Information Modeling (BIM) Technology
- หลักการเบื้องต้นในการสร้างแบบจำลองสารสนเทศอาคาร องค์ประกอบของอาคารและข้อมูลสารสนเทศอาคาร การแสดงผลแบบจำลองในมุมมองลักษณะต่าง ๆ ทั้ง 2 มิติ และ 3 มิติ มาตรฐานรายละเอียดขององค์ประกอบอาคารและแบบจำลองอาคาร มาตรฐานการทำงานร่วมกันและการแบ่งปันข้อมูล มาตรฐานการกำหนดหมวดหมู่ และประเภทของข้อมูลองค์ประกอบอาคาร

Principles of a building information modeling (BIM) approach, Building components and information, model visualization through 2D and 3D viewports, Level of Development (LOD) standard for detailed building components and models, standards for collaborating and sharing BIM information, standards for BIM model archives and classification of building components

5713405 ปฏิบัติการพื้นฐานการจำลองสารสนเทศอาคาร 1(0-3-0)

Basic Practices on Building Information Modeling (BIM)

ฝึกปฏิบัติการใช้คำสั่ง BIM พื้นฐานเพื่อสร้างองค์ประกอบอาคาร การใส่พื้นผิวและลวดลาย การใช้คำสั่งด้านมุมมองต่าง ๆ การทำภาพมุมมองสายตาทที่เหมือนการมองเห็นจริง (perspective) การทำภาพเสมือนจริง (rendering) การทำภาพเคลื่อนไหว (animation) และการส่งไฟล์เพื่อไปใช้งานร่วมกับโปรแกรมอื่น

BIM in practices for creating building components, working with surface patterns and filled regions, viewports, perspective objects, rendering and animations, file sharing and exporting to other software package

5713406 การจัดการคลังสินค้าในงานก่อสร้าง 3(3-0-6)

Inventory Management for Construction

แนวคิดทั่วไปของการจัดการวัสดุและการจัดซื้อในงานก่อสร้าง ประเภทของคลังสินค้า การเลือกสถานที่ตั้ง การจัดหาและการตรวจรับวัสดุอุปกรณ์ในงานก่อสร้าง การเก็บรักษาวัสดุและการจำหน่ายวัสดุเหลือใช้ การจัดการวัสดุคงเหลือ การตรวจนับสินค้าคงคลังในรูปแบบต่างๆ ระบบสารสนเทศในการจัดการวัสดุและการจัดซื้อ ฝึกปฏิบัติในการจัดทำรายงานการใช้วัสดุและอุปกรณ์ในงานก่อสร้าง

Basic concept of construction material management and procurement, type of warehouse and inventory for construction site, selecting sites for storage facilities, procurement and incoming material inspection process for construction, storage management and material disbursement system, material inventory management, methods of inventory monitoring and verification system, materials management information system (MMIS) and practices on report for construction material management and procurement

5713407 เครื่องจักรกลในงานก่อสร้าง 3(3-0-6)

Construction Equipment

ชนิดของเครื่องจักรกลก่อสร้างต่างๆ จำแนกตามประเภทของการใช้งาน หลักการทำงานของระบบเครื่องจักรกลก่อสร้างประเภทต่างๆ ค่าใช้จ่ายและการเลือกเครื่องจักรกล การจัดหาทดแทน การจำหน่าย และการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

Various types of construction equipment classified by techniques and purposes in use on sites, working principles of construction equipment, owning and operating cost for construction equipment, replacement and disbursement decision, and equipment maintenance

5713408 เทคโนโลยีวิศวกรรมขนส่งและระบบราง 3(3-0-6)

Transportation Engineering and Railway System Technology

ลักษณะและองค์ประกอบของการขนส่งและระบบโลจิสติกส์ การวางแผนและประเภทระบบขนส่ง การสำรวจเส้นทางเพื่อออกแบบก่อสร้างถนนและระบบขนส่งสาธารณะ ปัญหาและความท้าทายในการพัฒนาและจัดการระบบขนส่งและโลจิสติกส์ การขนส่งระบบรางในประเทศไทย ระบบขนส่งสาธารณะและระบบขนส่งอัจฉริยะ

Characteristics and components of transportation and logistics system, planning and categories of transport system, route survey for design and construction of highway and public transportation system, problems and challenges in developing and managing transport and logistics system, rail transit system in Thailand, public and intelligent transportation system

5713502 เทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับวิศวกรรมโยธา 3(3-0-6)

Appropriate Technology for Civil Engineering

ความหมาย และระดับของเทคโนโลยีที่เหมาะสม และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับสภาพภูมิสังคม พลังงานที่ใช้กับอาคารทั้งทางตรงและทางอ้อม การนำระบบธรรมชาติ (Passive Technology) มาใช้ประกอบการออกแบบอาคาร การกำหนดทิศทาง และตำแหน่งของตัวอาคาร การนำแสงธรรมชาติมาใช้ การรักษาสภาพอุณหภูมิภายในอาคารให้เหมาะสม

Definition and levels of appropriate technology, appropriate technology for socioeconomic development, direct and indirect energy consumption in buildings, design of buildings using passive technology, location, orientation and layout of buildings, the use of natural light and maintaining appropriate thermal comfort in buildings

5714201 การวิเคราะห์ความวิบัติของโครงสร้างอาคาร 3(3-0-6)

Failure Analysis of Building Structures

วิชาบังคับก่อน: 5713202 การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

การวิเคราะห์ความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร ทั้งในระหว่าง และหลังการก่อสร้าง อัตราส่วนความปลอดภัยของโครงสร้างอาคาร ลักษณะของความวิบัติในรูปแบบต่างๆ การเกิดรอยร้าว การหลุดตัวขององค์อาคาร การกัดกร่อน และการเสื่อมสภาพของโครงสร้าง ความวิบัติที่เกิดจากการก่อสร้างที่ผิดแบบหรือคุณภาพต่ำ ความวิบัติที่เกิดจากเพลิงไหม้ ความวิบัติที่เกิดจากการดัดแปลงต่อเติมอาคาร วิธีการวินิจฉัยปัญหาและแก้ไขเบื้องต้น

Analysis of structural integrity of building during and after construction phases, factor of safety (F.S.) in buildings and structures, type of structural failures, shrinkage cracking, settlement, corrosion in building structures, failures due to improper construction methods or inadequate quality, structural failures due to fire, construction deficiencies, improper renovation, unplanned demolition, Introduction to failure analysis and problem solving

5714202 เทคโนโลยีคอนกรีตสำเร็จรูปและคอนกรีตอัดแรง 3(3-0-6)

Prestressed and Precast Concrete Technology

หลักการของการออกแบบชิ้นส่วนคอนกรีตอัดแรง สมบัติของวัสดุที่ใช้ในงานคอนกรีตอัดแรง การผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปภายนอกอาคารและผนังรับน้ำหนัก การผลิตระบบชิ้นส่วนอาคาร คอนกรีตเสริมเหล็กหล่อสำเร็จ กระบวนการขนส่ง และกระบวนการติดตั้ง

Principle of prestressed concrete components design, material properties used for prestressed concrete, manufacturing of precast concrete for façade and load-bearing wall, production line for fully precast reinforced concrete for building components, handling transportation and erection procedures on site

5714302 เทคโนโลยีวิศวกรรมฐานราก 3(3-0-6)

Foundation Engineering Technology

วิชาบังคับก่อน: 5713304 ปรฐพีกลศาสตร์

การสำรวจดินเพื่อการออกแบบฐานราก แนวคิดในการออกแบบและก่อสร้างฐานรากของอาคารแบบต่าง ๆ การออกแบบฐานรากแบบตื้น และฐานรากแบบลึก การออกแบบกำแพงกันดินและเข็มพืด การวิเคราะห์เสถียรภาพความลาดของดินด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การออกแบบโครงสร้างใต้ดิน และการวิเคราะห์การทรุดตัวของฐานรากอาคาร

Soil investigation for foundation design, design concept and construction of building foundation, design of shallow and deep foundation, design of retaining structures and sheet piles, slope stability analysis using computer program, design of substructure and settlement analysis of building foundation

5714303 เทคนิคการปรับปรุงคุณภาพของดิน 3(3-0-6)

Soil Improvement Techniques

วิชาบังคับก่อน: 5713304 ปรฐพีกลศาสตร์

หลักการปรับปรุงคุณภาพดิน เทคนิคการบดอัดดินแบบพลศาสตร์ การปรับปรุงดินด้วยการถมทรายและเสริมการระบายน้ำในแนวตั้ง การปรับปรุงคุณภาพดินอ่อนด้วยเสาเข็มดิน-ซีเมนต์ และการติดตั้งสมอดิน เสาเข็มขนาดเล็กการเสริมความแข็งแรงแก่โครงสร้างดิน การใช้สารผสมเพิ่มเพื่อปรับปรุงคุณภาพดิน การใช้วัสดุสังเคราะห์ในการเพิ่มเสถียรภาพของคันทาง

Principle of ground improvement, dynamic compaction techniques, ground improvement by preloading and vertical drain, soft ground improvement by soil-cement columns, soil improvement using micropiles, soil stabilization using chemical admixtures, geosynthetics used for stabilized embankment

5714304 ชลศาสตร์ 3(3-0-6)

Hydraulics

พื้นฐานวิศวกรรมชลศาสตร์ การไหลแบบคงที่และไม่คงที่ในท่อความดัน การไหลในทางน้ำเปิด การออกแบบระบบระบายน้ำผิวดิน การออกแบบเครื่องสูบน้ำ อ่างเก็บน้ำและเขื่อน ทางระบายน้ำล้น ประตูน้ำ และท่อส่งน้ำ

Basic of hydraulic engineering, steady and unsteady state flows in pipes, open channel flow, surface drainage system design, pumping system design, reservoir and dam, spillway, gateway and outlet

5714305 ระบบประปาและสุขาภิบาลในอาคาร 3(3-0-6)

Water Supply and Sanitation System in Buildings

พื้นฐานของการสุขาภิบาล กฎหมายและข้อบัญญัติ การออกแบบระบบท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่อระบายอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบรวบรวมน้ำและระบายน้ำจากอาคาร การบำบัดน้ำเสีย และการจัดการขยะในอาคาร

Fundamentals of building sanitation, laws and regulation, water supply system design, soil, wastewater and vent pipe system, fire protection system, collection and drainage system, wastewater treatment system, municipal waste management for individual system

5714306 การออกแบบระบบระบายน้ำชุมชน 3(3-0-6)

Urban Drainage Design

พื้นฐานของการสุขาภิบาล กฎหมายและข้อบัญญัติ การออกแบบระบบท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำโสโครก และท่อระบายอากาศ ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบรวบรวมน้ำและระบายน้ำจากอาคาร การบำบัดน้ำเสีย และการจัดการขยะในอาคาร

Fundamentals of building sanitation, laws and regulation, water supply system design, soil, wastewater and vent pipe system, fire protection system, collection and drainage system, wastewater treatment system, municipal waste management for individual system

- 5714401 เทคนิคการตรวจสอบอาคาร 2(2-0-4)**
Building Audit Techniques
การเตรียมข้อมูลเบื้องต้น เพื่อรองรับกระบวนการตรวจสอบอาคาร หลักเกณฑ์การตรวจสอบด้านความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร การตรวจสอบระบบบริการ และอำนวยความสะดวก การตรวจสอบระบบสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย พร้อมระบบบริหารจัดการความปลอดภัย วิธีการจัดเตรียมเอกสารและเขียนรายงานผลการสถาปนาอาคารประจำปี
Preparation of basic data required for building audit process, principles of building inspection in aspects of the structural stability and integrity of the building, services and facility management system, health and environment system, fire protection and safety management system, building audit document preparation and annual report for building audit.
- 5714402 ปฏิบัติการการตรวจสอบอาคาร 1(0-3-0)**
Building Audit Practices
ฝึกปฏิบัติการตรวจสอบสภาพทั่วไปของอาคาร การตรวจสอบด้านความมั่นคงแข็งแรงของอาคาร การตรวจสอบระบบบริการ และอำนวยความสะดวก การตรวจสอบระบบสุขอนามัยและสิ่งแวดล้อม การตรวจสอบระบบป้องกันอัคคีภัย และระบบบริหารจัดการความปลอดภัย ฝึกปฏิบัติการเขียนรายงานผลการตรวจประเมินสภาพอาคารประจำปีและรอบ 5 ปี
Field practices on physical condition of buildings inspection, building audit on the structural stability and integrity of the building, services and facility management system, health and environment system, fire protection and safety management system, and writing final annual and five-year report for building audit.
- 5714403 การวางแผนงานก่อสร้าง 3(3-0-6)**
Construction Planning
การจัดองค์กรในหน่วยงานก่อสร้าง การวางแผนงานก่อสร้าง การจัดการ และการควบคุมระบบต่างๆของโครงการก่อสร้าง การจัดการทรัพยากรในงานก่อสร้าง การประมาณเวลาและวางแผนงานก่อสร้าง โดยใช้แผนภูมิแกนต์ วิธีเส้นทางวิกฤติ และแผนกำหนดเวลาผังงานนำหน้า เทคนิคการตรวจสอบและควบคุมงานก่อสร้าง การจัดทำรายงานความก้าวหน้าของโครงการก่อสร้าง
Functional organization in construction sites, construction planning, administration and project controlling, resources management in construction, construction scheduling using Gantt chart, Critical Path Method (CPM) and Precedence Diagram Method (PDM), inspection and construction supervision techniques and writing a progress report for construction project

5714404 ความปลอดภัยในงานก่อสร้าง 2(2-0-4)

Safety in Construction

การรักษาความปลอดภัยในงานก่อสร้าง การจัดกองวัสดุ การเตรียมและติดตั้งนั่งร้าน การขนส่งวัสดุ การรื้อถอนอาคาร การทำงานในที่อับอากาศ ข้อกำหนดเรื่องความปลอดภัยในการใช้ลิฟท์เพื่อการก่อสร้าง ข้อเสนอแนะในการเชื่อมและการตัดเหล็กด้วยไฟฟ้าและแก๊ส การทำงานภายใต้ความกดดันสูง การปฐมพยาบาลเบื้องต้น แนวปฏิบัติที่ดีและความสำคัญในการรักษาความสะอาด และระเบียบในการปฏิบัติงานก่อสร้าง

Safety management in construction, construction materials stocks management, scaffolding preparation and installation, delivery management and material distribution, labor-based building demolition, working in confined space, temporary construction elevator safety requirements, steel work safety precautions from electric and gas welding, working safely under extreme pressure, safe life by first aid, best practices and importance of tidy and well-organized construction sites

5714501 การจัดการระบบประกอบอาคาร 3(3-0-6)

Building Facilities Management

พื้นฐานเกี่ยวกับงานระบบ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกต่างๆภายในอาคาร การกำหนดแผนและขั้นตอนการปฏิบัติการ และการบำรุงรักษาของระบบต่างๆ ระบบไฟฟ้าภายในอาคารและไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน ระบบลิฟท์ ระบบป้องกันอัคคีภัย ระบบปรับอากาศ ระบบระบายอากาศ และระบบปั๊มชนิดต่างๆ

Fundamental of building facility systems, operational planning and procedures including maintenance systems, electrical systems and uninterruptable power supply, elevator control, fire protection, air-conditioning, ventilation and pumping systems

5714502 การอนุรักษ์และจัดการพลังงานภายในอาคาร 3(3-0-6)

Energy Conservation and Management in Buildings

ทฤษฎีเรื่องพลังงาน พลังงานทดแทน พลังงานหมุนเวียน และแนวคิดการอนุรักษ์พลังงานภายในอาคาร ปัจจัยของสภาพแวดล้อมภายในและภายนอกที่มีผลต่อสภาวะความสบายของผู้ใช้อาคาร ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงาน การถ่ายเทความร้อน วิธีการป้องกันและลดภาระความร้อนภายในอาคาร การใช้พลังงานไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆภายในอาคาร การจัดการวางแผนและกำหนดมาตรการความคุ้มค่าการใช้งาน การเลือกซื้อและบำรุงรักษาอุปกรณ์ไฟฟ้าและแสงสว่าง

Theory of energy, alternative and renewable energy, and concept of energy conservation in buildings, factors of internal and external environment affecting thermal comfort for residents or building users, factors of energy consumption and losses, heat transfer, minimization and limiting internal heat gain in building, electric energy consumption in buildings, planning and regulations for uses, purchase and maintenance of electric appliances and lighting system

5714503 อาคารสีเขียว 3(3-0-6)

Green Buildings

อาคารเขียว เกณฑ์การประเมินอาคารเขียวของไทยและต่างประเทศ การออกแบบเพื่อความ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ประสิทธิภาพการใช้พลังงานในอาคาร วัสดุอาคารกับการใช้พลังงาน การประเมินผล กระทบสิ่งแวดล้อมจากการใช้พลังงานในอาคาร และการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน และ สิ่งแวดล้อม

Green building, Green building criteria of Thailand and abroad, building design for environmental friendly, efficiency of energy use in buildings, building materials and energy consumption, assessment of environment affect from energy use in building and architectural design for energy and environmental conservation

5714504 การจัดการขยะชุมชนและของเสียอันตราย 3(3-0-6)

Municipal Waste and Hazardous Waste Management

การพัฒนาการจัดการจัดการขยะชุมชน แหล่งกำเนิด องค์ประกอบ ปริมาณและลักษณะ สมบัติของขยะชุมชน การจำแนกของเสียอันตราย สมบัติทางเคมีฟิสิกส์ พิษวิทยา การคัดแยก การจัดเก็บและ รวบรวม ณ จุดกำเนิด การลดปริมาณ ณ แหล่งกำเนิด การขนส่ง หลักการในการบำบัดและกำจัด หลุมฝังกลบ ตามหลักสุขาภิบาล หลุมฝังกลบของเสียอันตราย

Development of municipal solid waste management system, generation source, composition, quantities and characteristics of municipal solid waste, classification of hazardous wastes, physic-chemical properties, toxicology, waste separation, handling and collection, transportation, fundamentals of treatment and disposal process, sanitary landfill, security landfill

5714505	<p>การประเมินผลกระทบและการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อม</p> <p>Environmental Impact Assessment and Analysis</p> <p>หลักของการประเมินและการวิเคราะห์ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาขนาดของโครงการและแนวคิด การอ้างอิง กรอบการประเมินความเสี่ยง การประเมินความเสี่ยงทางด้านสุขภาพ การประเมินความเสี่ยงผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อม การวางแผนการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อม การตรวจติดตาม การป้องกันและมาตรการในการบรรเทา การจัดระบบองค์กรของตัวแทนด้านสิ่งแวดล้อม การรักษาทรัพยากร แนวทางในการจัดการ และการทำให้บรรลุเป้าหมาย ISO 14000 และเทคโนโลยีสะอาด</p> <p>Principles of environmental impact assessment and analysis, size of project, and conceptual, framework for risk assessment, health risk assessment, environmental and social impact assessment, planning of environmental quality evaluation, monitoring, prevention and mitigation measures, establish and organization of environmental agencies, resource conservation, management approach and program implementation, ISO 14000 series, and cleaner technology</p>	3(2-3-4)
	<p>2.4) กลุ่มฝึกประสบการณ์วิชาชีพ</p>	7 หน่วยกิต
5713801	<p>การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา</p> <p>Preparation for Professional Internship in Civil Engineering Technology</p> <p>กิจกรรมเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในด้านการรับรู้ลักษณะ และโอกาสของการประกอบอาชีพ การพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ ค่านิยม แรงจูงใจ และคุณลักษณะที่เหมาะสมกับวิชาชีพเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา</p> <p>Students' preparation activities before an internship in the aspects of recognition, personnel characteristics and opportunity in future career, students' s development in the aspects of knowledge, skills, attitude, motivation and appropriate characteristics for Civil Engineering Technology profession</p>	2(90)
5714801	<p>การฝึกประสบการณ์วิชาชีพเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา</p> <p>Professional Internship in Civil Engineering Technology</p> <p>วิชาบังคับก่อน: 5713801 การเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา</p> <p>การฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา ในหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชนตามความสนใจของผู้เรียน การประเมินการปฏิบัติหน้าที่ทั้งในระหว่างและภายหลังการฝึกปฏิบัติงาน</p> <p>Professional internship in Civil Engineering Technology based on varieties of students' interests in government and private sectors, students' working performance evaluation during and after doing professional internship</p>	5(450)

- 5713802 การเตรียมฝึกสหกิจศึกษาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา 1(45)
Preparation of Co-operative Education in Civil Engineering Technology
หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐาน และเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ เทคนิคการนำเสนอ และการเขียนรายงาน
Principles, concept and process of co-operative education, rules and regulations regarding basic knowledge and job application techniques, basic skills needed for working, communications and public relations, personal development, presentation techniques and writing report.
- 5714802 สหกิจศึกษาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา 6(540)
Co-operative Education in Civil Engineering Technology
วิชาบังคับก่อน: 5713802 การเตรียมฝึกสหกิจศึกษาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธา
การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการจัดทำรายงาน และการนำเสนอ
Working as a casual workforce in industries or organizations through project assigned including writing report and presentation

3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยต้องไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด