

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
Bachelor of Science Program in Mathematics
วท.บ. (คณิตศาสตร์) B.Sc. (Mathematics)
หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ.2564

ปรัชญา

ผลิตบัณฑิตคณิตศาสตร์ให้มีความรู้คู่คุณธรรม สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและการประกอบอาชีพ

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในสาขาที่เกี่ยวข้องและใช้ในการประกอบอาชีพ
2. ให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์อย่างเป็นระบบ ให้เหตุผลอย่างถูกต้องตามหลักตรรกศาสตร์ สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ให้มีความเป็นผู้นำ มีมนุษยสัมพันธ์ มีคุณธรรมจริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ
4. มีความรู้ด้านเทคโนโลยีสมัยใหม่ มีความใฝ่รู้และมีศักยภาพในการเรียนรู้ตลอดชีวิต

จำนวนหน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 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		30	หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน		57	หน่วยกิต
2.2.1) บังคับ		39	หน่วยกิต
2.2.2) เลือกเรียน		18	หน่วยกิต
2.3) กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หรือสหกิจศึกษา	ไม่น้อยกว่า	7	หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

รายวิชา

	1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
	1.1 กลุ่มวิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
	1.1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		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 21 st Century Learners		3(3-0-6)	
	1.1.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		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 Laws and Good Citizenship		2(1-2-3)	
	1.1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี		3	หน่วยกิต
0030105	ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ Smart Thinking with Sciences		2(1-2-3)	
0030109	การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ Exercises and Sports for Health		1(0-2-1)	
	1.1.4) กลุ่มวิชาสหวิทยาการและการจัดการ		4	หน่วยกิต
0040101	การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคใหม่ Awareness of Change 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			
	1.2.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร			
0010302	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese Language for Communication		3(3-0-6)	

0010402	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese Language for Communication	3(3-0-6)
0010502	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Malayan Language for Communication	3(3-0-6)
1.2.2) กลุ่มวิชาพัฒนาความเป็นมนุษย์		
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)
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)
2.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม		
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)
1.2.4) กลุ่มวิชาสหวิทยาและการจัดการ		
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	30		หน่วยกิต
4011305	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)		
4011306	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)		
4011601	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)		
4021105	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)		
4021106	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)		
4031109	ชีววิทยาทั่วไป General Biology	3(3-0-6)		
4031110	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป General Biology Laboratory	1(0-3-1)		
4091001	ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 1 English for Mathematics 1	3(3-0-6)		
4091002	ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 2 English for Mathematics 2	3(3-0-6)		
4091403	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)		
4092403	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)		
4093407	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)		

	2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	57	หน่วยกิต
	2.2.1) บัณฑิต	39	หน่วยกิต
4091206	หลักการคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)	
4092502	การสำรวจเรขาคณิต Survey of Geometry	3(3-0-6)	
4092601	พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra 1	3(3-0-6)	
4092702	โปรแกรมสำเร็จรูปด้านคณิตศาสตร์และสถิติ Mathematical and Statistical Packages	3(2-2-5)	
4093307	พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra 1	3(3-0-6)	
4093406	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)	
4093408	แคลคูลัส 4 Calculus 4	3(3-0-6)	
4094204	ทฤษฎีจำนวน 1 Number Theory 1	3(3-0-6)	
4094404	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Analysis	3(3-0-6)	
4094420	ตัวแปรเชิงซ้อน Complex Variables	3(3-0-6)	
4094422	วิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)	
4094906	สัมมนาคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	1(0-3-1)	
4094907	โครงการคณิตศาสตร์ Mathematics Project	2(0-6-3)	
4112204	ความน่าจะเป็นและสถิติ Probability and Statistics	3(2-2-5)	

2.2.2) เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า

18

หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียวจำนวน ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต (ยกเว้นนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถเลือกเรียนรายวิชาจากวิชาโท ประกันภัย หรือวิชาโทสถิติได้)

1) วิชาคณิตศาสตร์

4093201	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-6)
4093306	แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์และการประยุกต์ Mathematical Models and Applications	3(2-2-5)
4093308	คณิตศาสตร์เชิงการจัด Combinatorics	3(3-0-6)
4093309	คณิตศาสตร์ดิสครีต Discrete Mathematics	3(3-0-6)
4093604	กำหนดการเชิงเส้น Linear Programming	3(3-0-6)
4093609	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2	3(3-0-6)
4094205	ทฤษฎีจำนวน 2 Number Theory 2	3(3-0-6)
4094307	พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra 2	3(3-0-6)
4094421	การวิเคราะห์เชิงจริง Real Analysis	3(3-0-6)
4094508	ทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topology	3(3-0-6)

2) วิชาโทประกันภัย

4093311	คณิตศาสตร์การเงิน Financial Mathematics	3(3-0-6)
4093312	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต Life Insurance Mathematics	3(3-0-6)
4093313	คณิตศาสตร์ประกันวินาศภัย Casualty Actuarial Mathematics	3(3-0-6)
4093610	ความเสี่ยงและการประกันภัย Risks and Insurance	3(3-0-6)

4093911	การประกันชีวิต Life Insurance	3(3-0-6)
---------	----------------------------------	----------

4093912	การประกันวินาศภัย Non-Life Insurance	3(3-0-6)
---------	---	----------

3) วิชาโทสถิติ

4112207	สถิติเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Statistics	3(3-0-6)
---------	--	----------

4113301	การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	3(3-0-6)
---------	---	----------

4113312	การออกแบบการทดลอง Experimental Design	3(3-0-6)
---------	--	----------

4113501	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(3-0-6)
---------	--	----------

4114301	การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ Statistical Quality Control	3(3-0-6)
---------	---	----------

4114310	ระเบียบวิธีวิจัย Research Methodology	3(2-2-5)
---------	--	----------

4114311	การวิเคราะห์หลายตัวแปรประยุกต์ Applied Multivariate Analysis	3(3-0-6)
---------	---	----------

2.3) กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า

4094808	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Preparation for Professional Internship	2(90)
---------	---	-------

4094809	การฝึกประสบการณ์วิชาชีพ Professional Internship	5(450)
---------	--	--------

หรือ

4094810	การเตรียมสหกิจศึกษา Pre – Cooperative Education	1(45)
---------	--	-------

4094811	สหกิจศึกษา Cooperative Education	6(540)
---------	-------------------------------------	--------

3) หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า

6 หน่วยกิต

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่ง นักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจ

คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30	หน่วยกิต
1.1) กลุ่มวิชาบังคับ		24	หน่วยกิต
1.1.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		9	หน่วยกิต
0010102	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร	3(3-0-6)	
	Thai Language for Communication		

หลักการใช้ภาษาไทยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทักษะ การสื่อสาร การฟัง การพูด การอ่านและการเขียน รวมถึงการใช้ภาษาไทยเพื่อนำเสนอผลการศึกษาและค้นคว้าทาง วิชาการในสื่อประเภทต่าง 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 การอ่านอย่างรวดเร็วเพื่อจับ ประเด็นและข้อมูลสำคัญ พัฒนาทักษะการอ่านและกลยุทธ์ในการเรียนคำศัพท์ พัฒนาทักษะการอ่านที่สำคัญ การ อ่านเพื่อจับใจความสำคัญและรายละเอียด 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 21 st Century Learners		

พัฒนาสมรรถนะการสื่อสารภาษาอังกฤษด้วยทักษะฟัง พูด อ่าน เขียน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันทั้งที่เป็นทางการ ไม่เป็นทางการ ฝึกการใช้ภาษาอย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว เหมาะสมกับบริบท ผ่าน สื่อการสอนและกิจกรรมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและมีความทันสมัย บูรณาการพัฒนาสมรรถนะการสื่อสาร ภาษาอังกฤษกับการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 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, 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) กลุ่มวิชาพัฒนาความเป็นมนุษย์	8 หน่วยกิต
0020110	ความจริงของชีวิต	2(1-2-3)
	The Truths of Life	

ความหมายและธรรมชาติของชีวิต การพัฒนาทักษะชีวิต ตามแนววิทยาศาสตร์ ศาสนา และปรัชญา เป้าหมายของชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิต การแก้ปัญหาชีวิต ทักษะชีวิตเพื่อสันติสุขและสันติภาพ แนวทางการประยุกต์ใช้ทักษะชีวิต

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.

0020111	สุนทรียภาพและวัฒนธรรมไทย	2(1-2-3)
	Aesthetic and Thai Culture	

การรับรู้ความงามของธรรมชาติ การสร้างสรรค์งานศิลปกรรมของมนุษย์ ความเชื่อ ความศรัทธาในชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ สังคม และวัฒนธรรมประเพณีไทยบนพื้นฐานแห่งการรับรู้ การมองเห็น การได้ยินและการเคลื่อนไหว ในการแสดงออกเชิงสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมไทยเพื่อการพัฒนาทางกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรม และการเป็นผู้มีจิตอาสา การแสวงหาความรู้ การสร้างสรรค์ศิลปะและวัฒนธรรมนำสู่การเข้าใจตนเอง เข้าใจผู้อื่น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และการดำเนินชีวิตอย่างมีความสุขในสังคม

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

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 Laws and Good Citizenship กฎหมายเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน สิทธิและหน้าที่ของพลเมืองไทย สิทธิทางสังคม สิทธิทางเศรษฐกิจ สิทธิทางวัฒนธรรม สิทธิทางการเมือง การปกครองไทย ระบอบประชาธิปไตย สถาบันทางการเมือง พัฒนาการทางการเมือง และการมีส่วนร่วมทางการเมือง	2(1-2-3)
	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.	
0030105	1.1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ฉลาดคิดทางวิทยาศาสตร์ Smart Thinking with Sciences หลักการและกระบวนการคิดของมนุษย์ กระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน การแก้ปัญหาและตัดสินใจในชีวิต โดยการคิดเชิงระบบและสร้างสรรค์	3 หน่วยกิต 2(1-2-3)
	Scientific principle and human thinking process, scientific thinking process, mathematical in daily life, problem solving and decision making through systematic and creative thinking.	
0030109	การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ Sports and Exercises for Health ความหมาย จุดมุ่งหมาย และประโยชน์ของการออกกำลังกายและกีฬา หลักการและขั้นตอนของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านต่าง ๆ การเลือกกิจกรรม การออกกำลังกายและกีฬาให้สอดคล้องกับเพศและวัย ฝึกการออกกำลังกายและใช้อุปกรณ์เครื่องมือการออกกำลังกายอย่างถูกวิธี การฝึกการออกกำลังกายในสถานบริการการออกกำลังกาย การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย	2(1-2-3)
	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.	

0040101	<p>1.1.4) กลุ่มวิชาสหวิทยาการและการจัดการ 4 หน่วยกิต</p> <p>การตระหนักรู้และปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงในโลกยุค 2(1-2-3) ใหม่</p> <p>Awareness of Change and Adaptation in Disruptive World</p>	4 หน่วยกิต
	<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, economic effects, environmental effects, the use of information technology and innovation. Adaptation for effective problem solving in new normal toward disruptive society.</p>	
0040102	<p>องค์กรแห่งความสุข 3(3-0-6)</p> <p>Happy Organization</p>	3(3-0-6)
	<p>ความหมายและประเภทขององค์กร การจัดสภาพแวดล้อมองค์กร วัฒนธรรมขององค์กรบนความหลากหลาย ความหมายและความสำคัญขององค์กรแห่งความสุข จิตวิทยาเชิงบวก การประยุกต์ใช้จิตวิทยาเชิงบวกเพื่อเสริมสร้างความสุข การทำงานอย่างมีความสุข การมีส่วนร่วมในการสร้างองค์กรแห่งความสุข</p>	
	<p>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.</p>	
	1.2) กลุ่มวิชาเลือก 6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
	<p>มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ศาสตร์ต่าง ๆ ตามที่ผู้เรียนสนใจ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</p>	
0010302	<p>1.2.1) กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร</p> <p>ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร 3(3-0-6)</p> <p>Chinese Language for Communication</p>	3(3-0-6)
	<p>คำศัพท์ วลี และประโยคภาษาจีนอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษร ภาษาจีนและการออกเสียง 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>	

0010502	ภาษามลายูเพื่อการสื่อสาร Malayan language for Communication คำศัพท์ วลี และประโยคภาษามลายูอย่างง่ายสำหรับการสนทนาในชีวิตประจำวัน สัทอักษรภาษามลายูและการออกเสียง การฝึกทักษะการสื่อสารภาษามลายูในสถานการณ์ต่าง ๆ Basic Malayan language vocabularies, phrases and sentences in daily conversation, Malayan phonetics and pronunciation, practicing Malayan communication in various situations.	3(3-0-6)
1.2.2) กลุ่มวิชาพัฒนาความเป็นมนุษย์		
0020114	พลเมืองศึกษา ธรรมาภิบาลกับการป้องกันคอร์รัปชัน Citizenship Education, Good Governance and Corruption Prevention ความหมายและความสำคัญของพลเมือง บทบาท สิทธิหน้าที่ หลักความดี คุณธรรมในมิติทางสังคม ศาสนา ปรัชญา พลเมืองกับความเปลี่ยนแปลงยุคโลกาภิวัตน์ แนวคิดทฤษฎี การบริหารจัดการธรรมาภิบาล ปัญหาและการป้องกันทุจริตคอร์รัปชัน การวัดและประเมินหลักธรรมาภิบาลของหน่วยงาน 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.	2(1-2-3)
0020115	สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ Information for Learning ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศ ความต้องการใช้ กระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้สารสนเทศ ความต้องการใช้สารสนเทศ การคัดเลือกแหล่งสารสนเทศ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินคุณค่าสารสนเทศ การวิเคราะห์และสังเคราะห์สารสนเทศ การถอดองค์ความรู้สารสนเทศ การเขียนรายการอ้างอิงและบรรณานุกรม การนำเสนอสารสนเทศในรูปแบบบทความวิชาการ 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.	2(1-2-3)
0020116	แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ Creative Learning Spaces ความหมายและความสำคัญของแหล่งเรียนรู้ การใช้แหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความหมาย ความสำคัญและขอบเขตของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ประเภทของแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ ทรัพยากรสารสนเทศ การเข้าถึงบริการในแหล่งเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์	2(1-2-3)

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.

0020117 สมาธิเพื่อพัฒนาชีวิต 2(1-2-3)

Meditation for Life Development

ความหมายของการทำสมาธิ จุดประสงค์ วิธีการ ขั้นตอน จุดเริ่มต้นของการทำสมาธิ ลักษณะของการบริการและการทำสมาธิ ประโยชน์ของสมาธิ ลักษณะอาการต่อต้านสมาธิ และการนำสมาธิไปใช้ในชีวิตประจำวัน สมาธิกับการเรียนและการงาน ลักษณะ ขั้นตอน คุณสมบัติ ประโยชน์ของฌานและญาณ สิ่งที่ต้องรู้เรื่องวิปัสสนา ความแตกต่างระหว่างสมถะกับวิปัสสนา แผนผังสมถะกับวิปัสสนา ชาวโลกกับวิปัสสนา

Definitions, objectives, methods, and the beginning of meditation; the nature of reciting and meditation, benefits of education and operation; the nature, process, property, and benefits of absorption (Jhāna) and insight(Nyāna), 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 การปรับตัวของมนุษย์ต่อภัยพิบัติธรรมชาติและการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม 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 ให้เป็นที่ประจักษ์ชัดตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยระบบดิจิทัลสารสนเทศเครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการวัดพลังจิตและอารมณ์ของมนุษย์

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 แนวทางแก้ไขและทิศทางแนวโน้มการปกครองท้องถิ่นไทย		
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) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม

0030106 เกษตรเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต 2(1-2-3)

Agriculture for Quality of Life Development

วิถีชีวิตกับการเกษตร ประโยชน์และประเภทของการเกษตร การเกษตรกับสภาพภูมิอากาศ การประยุกต์วัสดุทางการเกษตรเพื่อส่งเสริมสุขภาพ การเกษตรเพื่องานอดิเรก การเกษตรเพื่อการขับเคลื่อน เศรษฐกิจชุมชน 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) กลุ่มวิชาสหวิทยาการและการจัดการ

0040103 การประกอบการสมัยใหม่ 2(1-2-3)

Modern Entrepreneurship

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การแสวงหาโอกาสและการรับมือทางธุรกิจในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลง บูรณาการความรู้ด้วยศาสตร์ด้านการจัดการกับการบริหารธุรกิจ กลยุทธ์สำหรับผู้ประกอบการ และ การจัดการธุรกิจขนาดเล็ก

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 วัฒนธรรมที่ก้าวในคุณธรรมและจริยธรรมการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

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 ออกแบบการเล่าเรื่องในสื่อดิจิทัล 2(1-2-3)

Storytelling Design Digital in Media

การเล่าเรื่องผ่านเนื้อหาในรูปแบบการเล่าเรื่องด้วยภาพ วีดิทัศน์ เสียง บทสนทนา และผ่านเทคนิคต่าง ๆ บนแพลตฟอร์มในสื่อดิจิทัลที่หลากหลาย

Storytelling through various forms of content storytelling, telling a story by video, voice, dialogue and various production techniques for platforms in digital media.

0040107 เกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมือง 2(1-2-3)

Educational Games for Citizenship

ความสำคัญของเกมการศึกษาและความเป็นพลเมือง ประเภทของเกมการศึกษา แนวทางการออกแบบเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณลักษณะของพลเมือง การใช้สื่อ เทคโนโลยี และนวัตกรรมด้านเกมการศึกษา เพื่อพัฒนาความเป็นพลเมือง การทดลองจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อความเป็นพลเมืองในระบอบประชาธิปไตย

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.

	2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94	หน่วยกิต
	2.1) กลุ่มวิชาแกน		30	หน่วยกิต
4011305	ฟิสิกส์ 1 Physics 1		3(3-0-6)	
	<p>การวัด เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ของวัตถุ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งาน กำลัง พลังงาน กฎการอนุรักษ์ของพลังงานและโมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบคลื่น คลื่นกล เสียงและการได้ยิน สมบัติของสสาร ปฏิกิริยาทางความร้อน การถ่ายเทความร้อนและอุณหพลศาสตร์</p> <p>Measurement, Vectors, Force and motions, Newton's laws of motion, Work, Power, Energy, Conservation of energy and Momentum, Wave motion, Mechanical waves, Sound and hearing, Properties of matter, Thermal phenomena, Heat transfer and thermodynamics.</p>			
4011306	ฟิสิกส์ 2 Physic 2		3(3-0-6)	
	<p>วิชาบังคับก่อน : 4011305 ฟิสิกส์ 1</p> <p>ประจุไฟฟ้า กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ แรงของลอเรนซ์ สนามแม่เหล็กอันเนื่องมาจากกระแสไฟฟ้า แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ สารแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสสลับ การแกว่งกวัดของสนามไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงเชิงเรขาคณิตและเชิงกายภาพ ทฤษฎีสัมพันธภาพพิเศษ โครงสร้างอะตอม สเปกตรัมอะตอม กัมมันตภาพรังสี นิวเคลียสและการสลายตัวของนิวเคลียส</p> <p>Electric charge, Coulomb's law, electric field, Gauss' law, electric potential, capacitance, electric current, Ohm's law, Kirchoff's rules, Lorentz force, magnetic fields due to currents, induced EMF, magnetism of matter, alternating current circuits, electromagnetic oscillations, electromagnetic waves, geometric and physical optics, relativity, atomic structure, atomic spectrum, radioactivity, nuclear and decay of nuclear.</p>			
4011601	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1		1(0-3-1)	
	<p>ปฏิบัติการเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ 1 ไม่น้อยกว่า 10 ปฏิบัติการ</p> <p>Experiments related to the contents in Physics 1 at least 10 experiments.</p>			

4021105 เคมี 1 3(3-0-6)

Chemistry 1

โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรพริเซนเททีฟและแทรนสิชัน แก๊ส ของเหลว สารละลาย ของแข็ง

Atomic structure, stoichiometry, chemical bonds, properties of representative and transition elements, gases, liquids, solutions and solids.

4021106 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 1

หลักปฏิบัติและความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ สารเคมี ปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการใช้ อุปกรณ์และเครื่องมือพื้นฐานทางเคมี การเตรียมสารละลาย การไทเทรต กฎของแก๊ส และปฏิบัติการที่สอดคล้องกับ เนื้อหาการบรรยาย

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.

4031109 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)

General Biology

สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีในสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Organization and characteristics of organisms, scientific methods, biological molecules, cell and metabolism, genetics, evolution mechanisms, biodiversity, plant structure and function, animal structure and function, ecology and behavior.

4031110 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-1)

General Biology Laboratory

ปฏิบัติการเกี่ยวกับสมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

The laboratory related to the following aspects; organization and characteristics of organisms, scientific methods, biological molecules, cell and metabolism, genetics, evolution mechanisms, biodiversity, plant structure and function, animal structure and function, ecology and behavior.

4091001 ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)

English for Mathematics 1

This course is designed for students to develop vocabulary and expression skills needed for mathematics. Root of technical terms, reading mathematical documents, listening, searching, analyzing, summarizing and commenting on texts related to mathematics, correspondence, mathematics documents and academic papers, textbooks, and mathematical articles with critical appraisal skills.

4091002 ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6)

English for Mathematics 2

This course aims to develop listening, reading, speaking and writing skill in mathematics contexts with emphasis on listening to lectures, participation in group discussion, presenting presentations, reading articles and researches, making summaries and writing reports. Students will be practiced English communication in order to promote their learning and working in the area of mathematics.

4091403 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์หลักเกณฑ์โลปีตาล อนุพันธ์อันดับสูง ปริพันธ์เบื้องต้น

Limits and continuity of function, derivative of functions and applications, introduction to integration.

4092403 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : 4091403 แคลคูลัส 1

ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ อนุกรมอนันต์ฟังก์ชัน หลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย

Integration, techniques of integration and applications, infinite series, functions of several variables, limits and continuity of several variables, partial derivatives.

4093407 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)

Calculus 3

วิชาบังคับก่อน : 4092403 แคลคูลัส 2

ปริภูมิยุคลิด การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระบุทิศทาง การประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปรปริพันธ์หลายชั้น

Euclidean spaces, functions of several variables, differentiation of functions of several variables, directional derivatives, applications of derivatives of functions of several variables, multiple integrals.

	2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	57 หน่วยกิต
	2.2.1) บัณฑิต	39 หน่วยกิต
4091206	<p>หลักการคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์และระเบียบวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ระบบจำนวนจริง และทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น</p> <p>Symbolic Logic, Methods of proof using models from sets, relations, functions, real number system and elementary number theory.</p>	3(3-0-6)
4092502	<p>การสำรวจเรขาคณิต Survey of Geometry โครงสร้างของวิชาเรขาคณิต กระบวนการให้เหตุผลทางเรขาคณิต ข้อตกลงพื้นฐานทางเรขาคณิต การขนาน การเท่ากันทุกประการ รูปหลายเหลี่ยม ความคล้าย การแปลงทางเรขาคณิต พื้นที่ วงกลม พื้นที่ผิวและปริมาตร และการเชื่อมโยงความรู้ความคิดกับการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน</p> <p>Structure of geometry, reasoning in geometry, fundamental of geometry, parallel, congruence, polygon, similarity, transformation of geometry, area, circle, surface and volume. Connection of mathematics learning with basic education curriculum.</p>	3(3-0-6)
4092601	<p>พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra 1 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ การประยุกต์</p> <p>Matrices, determinants, system of linear equations, elementary row and column operations, vector spaces, linear transformation, eigenvalues and eigenvectors, applications.</p>	3(3-0-6)
4092702	<p>โปรแกรมสำเร็จรูปด้านคณิตศาสตร์และสถิติ Mathematical and Statistical Packages การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางด้านคณิตศาสตร์และทางด้านสถิติ</p> <p>Applications of Mathematics and Statistics Program.</p>	3(2-2-5)

4093307	พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra 1 วิชาบังคับก่อน : 4091206 หลักการคณิตศาสตร์ กรุป โคเซต กรุปการเรียงสับเปลี่ยน กรุปวัฏจักรกรุปย่อยปรกติ กรุปผลหาร สาทิสส์พื้นฐาน ของกรุป แนวคิดมูลฐานในริงและฟิลด์ Groups, cosets, permutation groups, cyclic groups, normal subgroups, quotient groups, group homomorphisms, elementary concepts in rings and fields.	3(3-0-6)
4093406	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations วิชาบังคับก่อน : 4092403 แคลคูลัส 2 สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและ การประยุกต์ สมการเชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและ การประยุกต์ อนุกรมฟูเรียร์ ปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น Differential equations of first order, differential equations of second order, differential equations of higher orders, system of linear differential equations, Laplace transform and applications, Fourier series, boundary value problems, elementary partial differential equations.	3(3-0-6)
4093408	แคลคูลัส 4 Calculus 4 วิชาบังคับก่อน : 4093407 แคลคูลัส 3 ระบบพิกัด เวกเตอร์ใน 3 มิติ พีชคณิตของเวกเตอร์ ผลคูณของเวกเตอร์ เวกเตอร์เชิงอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์ Coordinate systems, vector and integration in various systems, line integrals, surface integrals, integral theorems.	3(3-0-6)
4094204	ทฤษฎีจำนวน 1 Number Theory 1 วิชาบังคับก่อน : 4091206 หลักการคณิตศาสตร์ จำนวนเฉพาะ ทฤษฎีบทหลักมูลของเลขคณิต สมภาค สมการไดโอแฟนไทน์เชิงเส้น ฟังก์ชัน เลขคณิต รากปฐมฐานและดรรชนีเลขคณิต ส่วนตกค้างกำลังสองและกฎส่วนกลับกำลังสอง Primes, fundamental theorem of arithmetic, congruence, linear Diophantine equations, arithmetic functions, primitive roots and arithmetic index, quadratic residues and quadratic reciprocity law.	3(3-0-6)

4094404	<p>การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์</p> <p>Mathematical Analysis</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 4091206 หลักการคณิตศาสตร์ และ 4092403 แคลคูลัส</p> <p>ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ อนุกรมของจำนวนจริง ปริพันธ์รีมันน์</p> <p>Real number system, topology on the real line, sequences of real number, limit and continuity, differentiation, series of real numbers, Riemann integration.</p>	3(3-0-6)
4094420	<p>ตัวแปรเชิงซ้อน</p> <p>Complex Variables</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 4092403 แคลคูลัส 2</p> <p>ระบบจำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ การหาปริพันธ์ ทฤษฎีบทโคชี อนุกรมลอเรนต์ ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งคงรูป</p> <p>Complex number system, differentiation, analytic functions, integration, Cauchy's theorem, Laurent series, residue theorem and applications, conformal mapping.</p>	3(3-0-6)
4094422	<p>วิธีเชิงตัวเลข</p> <p>Numerical Methods</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 4092601 พีชคณิตเชิงเส้น 1 และ 4093406 สมการเชิงอนุพันธ์</p> <p>การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการแบบไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์</p> <p>Error analysis, solution of nonlinear equations, solution of a system of linear equations, interpolation, least square approximation, numerical differentiation and integration numerical solution of ordinary differential equations.</p>	3(2-2-5)
4094906	<p>สัมมนาคณิตศาสตร์</p> <p>Seminar in Mathematics</p> <p>ค้นคว้า บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อทางคณิตศาสตร์จากวารสาร หรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ นำเสนอ และอภิปรายแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นที่ได้จากการศึกษา</p> <p>Investigation of mathematical topics of interest from journals or other sources with presentation and discussion from the study.</p>	1(0-3-1)

4094907 โครงการงานคณิตศาสตร์ 2(0-6-3)

Mathematics Project

ค้นคว้า วิจัยเกี่ยวกับประเด็นที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์และสถิติ หรือการประยุกต์ใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา นำเสนอและเขียนรายงานผลการศึกษาค้นคว้า ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา

Investigation of mathematical or statistical topics of interest or application of mathematical processes employed in problem solving with written report, presentation under supervisor guidance.

4112204 ความน่าจะเป็นและสถิติ 3(2-2-5)

Probability and Statistics

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอย ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์

Basic concepts of probability, probability distribution, sampling distribution, parameter estimation and confidence interval, hypothesis testing, ANOVA, regression, correlation analysis, chi-square test, and nonparametric statistics.

2.2.2) เลือกเรียน ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียวจำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต (ยกเว้นนักศึกษาที่เลือกเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สามารถเลือกเรียนรายวิชาจากวิชาโทประกันภัย หรือวิชาโทสถิติได้)

1) วิชาคณิตศาสตร์

4093201 ทฤษฎีเซต 3(3-0-6)

Set Theory

วิชาบังคับก่อน : 4091206 หลักการคณิตศาสตร์

พัฒนาการของทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เซตอันดับบางส่วน จำนวนเชิงการนับ จำนวนเชิงอันดับที่สัจพจน์การเลือก

Development of axiomatic set theory, relations and functions, partially ordered set, cardinal numbers, ordinal numbers, axiom of choice.

4093306 แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์และการประยุกต์ 3(2-2-5)

Mathematical Models and Applications

วิชาบังคับก่อน : 4093406 สมการเชิงอนุพันธ์

หลักการและการสร้างรูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ วิธีการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองของประชากรชนิดต่อเนื่องหนึ่งกลุ่ม แบบจำลองของประชากรชนิดไม่ต่อเนื่องเชิงเส้น การหาคำตอบของแบบจำลอง การวิเคราะห์จุดสมดุลและความเสถียร แบบจำลองที่มีการหน่วงเวลาชนิดไม่ต่อเนื่องและ

4094205 ทฤษฎีจำนวน 2 3(3-0-6)

Number Theory 2

วิชาบังคับก่อน : 4094204 ทฤษฎีจำนวน 1

เศษส่วนต่อเนื่อง การประมาณไดโอแฟนไทน์ จำนวนเต็มเกาส์

Continued fractions, diophantine approximation, Gaussian integers

4094307 พีชคณิตนามธรรม 2 3(3-0-6)

Abstract Algebra 2

วิชาบังคับก่อน : 4093307 พีชคณิตนามธรรม 1

ริงและฟิลด์ ไอเดียลอินทิกรัลโดเมน โดเมนแบบยูคลิด โดเมนไอดีลมูลที่สำคัญ โดเมนแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว ริงพหุนาม ริงการหาร ฟิลด์ผลหาร ฟิลด์ภาคขยาย

Rings and fields, ideals, integral domains, Euclidean domains, principal ideal domains, unique factorization domains, polynomial rings, division rings, quotient fields, extension fields.

4094421 การวิเคราะห์เชิงจริง 3(3-0-6)

Real Analysis

วิชาบังคับก่อน : 4094404 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์

ฟังก์ชันใน \mathbb{R}^n ลิมิตของฟังก์ชันใน \mathbb{R}^n ฟังก์ชันต่อเนื่องใน \mathbb{R}^n การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันใน \mathbb{R}^n ปริพันธ์แบบรีมันน์ของฟังก์ชันบน \mathbb{R}^n ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชันบน \mathbb{R}^n

Functions in \mathbb{R}^n , limit of functions in \mathbb{R}^n , continuous function in \mathbb{R}^n , differentiation of function in \mathbb{R}^n , Riemann integration of functions on \mathbb{R}^n , sequences and series of functions.

4094508 ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Topology

วิชาบังคับก่อน : 4094404 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์

ปริภูมิเมตริก ปริภูมิเมตริกบริบูรณ์ ปริภูมิเชิงทอพอโลยี ลำดับและการลู่เข้า ความต่อเนื่อง ความกระชับ ความเชื่อมโยง

Metric spaces, complete metric spaces, topological spaces, sequences and convergence, continuity, compactness, connectedness.

2) วิชาโทประกันภัย

4093311 คณิตศาสตร์การเงิน 3(3-0-6)

Financial Mathematics

หลักพื้นฐานในการวิเคราะห์ปัญหาทางการเงิน ดอกเบี้ยเชิงเดี่ยว ดอกเบี้ยทบต้น ค่าส่วนลด ฟังก์ชันเงินรวม ฟังก์ชันเงินสะสม ค่าเงินปัจจุบัน เงินรายงวด ปัญหาของเงินรายงวด หลักพีชคณิตกับการคำนวณ

อัตราดอกเบี้ย ตารางการไถ่ถอนและเงินทุนสะสม พันธบัตรและหลักทรัพย์อื่นๆ การประยุกต์ในการแก้ปัญหาทางด้านการเงิน

Basic principles of financial problem analysis, simple interest, compound interest, discount value, amount function, accumulation function, present value, annuities, problems in annuities, algebra in calculation of interest rate, amortization schedules and sinking funds, bonds and other securities, application in financial problem analysis.

4093312

คณิตศาสตร์ประกันชีวิต

3(3-0-6)

Life Insurance Mathematics

หลักพื้นฐานของคณิตศาสตร์ประกันภัยการแจกแจงการอยู่รอดของชีวิตและตารางชีพการรายงวดเบี้ยประกันชีวิตสุทธิจ่ายครั้งเดียวและจ่ายรายงวดของการประกันชีวิตแบบต่างๆ เบี้ยประกันภัยรวมเงินสำรองประกันชีวิตจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพนักคณิตศาสตร์ประกันภัย

Basic principles of actuarial science, survival distributions and life tables, annuity, net single premium and net level premium for life insurance and life annuity, gross premiums, reserve, code of professional conduct of actuaries.

4093313

คณิตศาสตร์ประกันวินาศภัย

3(3-0-6)

Casualty Actuarial Mathematics

การสร้างอัตราเบี้ยประกันภัยทางประกันวินาศภัยขั้นพื้นฐาน การกำหนดอัตราของการเสียชีวิตภัยรายบุคคล การกำหนดเงินสำรองสินไหมทดแทน การประกันภัยต่อ

Basic rate making for non-life Insurance, individual risk rating, loss reserving, reinsurance.

4093610

ความเสี่ยงและการประกันภัย

3(3-0-6)

Risks and Insurance

ความเสี่ยงภัยการจัดการความเสี่ยงภัยความเป็นมาความหมายและประโยชน์ของการประกันภัย หลักพื้นฐานของการประกันภัยประเภทของการประกันภัยลักษณะของสัญญาและเงื่อนไขของกรมธรรม์ประกันภัยการประกันวินาศภัย การประกันชีวิต การประกันสังคม การประกันภัยต่อ

Risks, risk management, background meaning and benefits of insurance; basic principles of insurance, types of insurance, insurance policy contracts and provisions, non-life insurance, life insurance, social insurance, reinsurance.

4093911

การประกันชีวิต

3(3-0-6)

Life Insurance

นโยบายและการจัดองค์กรของบริษัทประกันชีวิต การประกันชีวิตรายบุคคล การบริหารงานของการประกันชีวิตรายบุคคล การจัดการงานด้านสินไหมทดแทน การประกันชีวิตกลุ่ม การบริหารงานประกันชีวิตกลุ่ม การประกันสุขภาพการประกันภัยต่อการประกันชีวิต

4113312 การออกแบบการทดลอง 3(3-0-6)

Experimental Design

วิชาบังคับก่อน : 4112204 ความน่าจะเป็นและสถิติหรือ

4111101 หลักสถิติ

ความจำเป็นและประโยชน์ของการออกแบบการทดลอง แนวคิดของหลักการออกแบบการทดลองและข้อตกลงเบื้องต้นของการออกแบบการทดลอง แผนแบบเชิงสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบบล็อกสมบูรณ์ แผนแบบแฟคทอเรียล แผนแบบจัดสุ่มละติน การประยุกต์

Necessity and benefit of experimental designs, concept of experimental design principles and assumptions of experimental designs, completely randomized design, factorial design, latin square design, application.

4113501 การวิจัยดำเนินงาน 3(3-0-6)

Operations Research

ตัวแบบการวิจัยดำเนินงาน การวิเคราะห์ความอ่อนไหว ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการจัดงาน การวิเคราะห์ช่วยงาน CPM และ PERT

Operation research model, sensitivity analysis, transportation problem, assignment problem, network analysis, CPM and PERT.

4114301 การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ 3(3-0-6)

Statistical Quality Control

วิชาบังคับก่อน : 4112204 ความน่าจะเป็นและสถิติ

สถิติและความน่าจะเป็นมูลฐานสำหรับการควบคุมคุณภาพ กระบวนการควบคุม คุณภาพเบื้องต้น แผนภูมิการควบคุม การสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับจากคุณลักษณะและตัวแปร แผนภูมิควบคุมคุณภาพ การบวกลบสะสม แผนการสุ่มตัวอย่างสำหรับผลิตภัณฑ์ชนิดต่อเนื่อง มาตรฐานคุณภาพแบบต่างๆ

Basic statistics and probability for quality control, basic quality control process and control chart, attribute and variable's acceptance samplings, cumulative sum control chart, sampling design for continuous product, and quality standards.

4114310 ระเบียบวิธีวิจัย 3(2-2-5)

Research Methodology

วิชาบังคับก่อน : 4112204 ความน่าจะเป็นและสถิติ หรือ

4111101 หลักสถิติ

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการวิจัย จรรยาบรรณนักวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การวางแผนการวิจัย การสุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือ วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงานและนำเสนอผลการวิจัย การประเมินผลการวิจัย

Ethics of researcher, basic concepts of research, literature review, research designs, sampling, instrumental development, data collection method, data analysis, report writing and research presentation, research evaluation.

4114311 การวิเคราะห์หลายตัวแปรประยุกต์ 3(3-0-6)
Applied Multivariate Analysis

วิชาบังคับก่อน : 4112204 ความน่าจะเป็นและสถิติ หรือ
 4111101 หลักสถิติ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์หลายตัวแปร การอนุมานเชิงสถิติสำหรับเวกเตอร์ ค่าเฉลี่ยของประชากรหนึ่งกลุ่ม การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลายตัวแปรสำหรับประชากรหลายกลุ่ม การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์จำแนกกลุ่ม การวิเคราะห์การแบ่งกลุ่ม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์หลายตัวแปร

Principle of multivariate analysis, Statistical inferences for a single population mean vector, Comparison of multivariate means for several population, Principal component analysis, Factor analysis, Discriminant analysis; Cluster analysis, multivariate analysis using computer packages programs.

2.3) กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพหรือสหกิจศึกษา 7 หน่วยกิต
ไม่น้อยกว่า

4094808 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 2(90)
Preparation for Professional Internship

ความสำคัญของการเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ การพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อสังคมการทำงาน เทคนิคการสมัครและการสัมภาษณ์ให้ได้งาน เทคนิคและการนำเสนอผลงานหรือโครงการ กฎหมายประกันสังคม กฎหมายแรงงาน ความปลอดภัยในการทำงาน พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ระบบบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับสำนักงาน และเตรียมฝึกประสบการณ์วิชาชีพตามที่สาขาวิชาคณิตศาสตร์มอบหมาย

Importance of preparation for professional internship, personality development for work environment, job application and interview technique, portfolio or project presentation technique, social security law, labor law, safety at work, computer-related crime act, quality management system in organization, computer programs for office including other required activities for each study program.

4094811

สหกิจศึกษา

6(540)

Cooperative Education

วิชาบังคับก่อน : 40948410 การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา และนักศึกษาที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามที่คณะและสาขาวิชากำหนด

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ใน ตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศหรือพนักงานที่ควบคุมการปฏิบัติงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษาทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการก่อนสำเร็จการศึกษา

Real internship in organizations as one of their members with same area of the study program with no less than 16 weeks, follow regulations required by the organizations during the internship, have exact responsibility and take full responsible for the assignments, have supervisors or officers who systematically take control of the internship resulting in a self-development and experience before graduation.

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า**6****หน่วยกิต**

เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร โดยไม่ซ้ำซ้อนกับรายวิชาที่เคยเรียนมาแล้ว และต้องไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียนโดยไม่นับหน่วยกิตรวมในเกณฑ์การสำเร็จหลักสูตรของสาขาวิชานี้ ซึ่งนักศึกษาสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัด และความสนใจ