

## สาขาวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรในปีการศึกษา 2553 เพื่อให้เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (Thai Qualification Framework for Higher Education : TQF : HED) พ.ศ. 2552 และคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีการปรับปรุงหลักสูตรอีกครั้ง เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิชาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (มคอ.1) พ.ศ. 2554 สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 11 รวมทั้งสนองต่อความต้องการของหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชนตามเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว หลักสูตรฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตบัณฑิตนักปฏิบัติสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีความรู้ด้านคณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม ปฏิบัติงานได้จริง มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม และพัฒนาคุณลักษณะของบัณฑิต เพื่อเตรียมความพร้อมเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (Asean Economic Community : AEC) นอกจากนี้ในหลักสูตรฉบับนี้ได้นำแนวคิดการจัดการศึกษาแบบ STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) มาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน อีกทั้งยังมีการกำหนดให้มีการเรียนรู้ในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพไม่น้อยกว่า 1 ภาคการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนทักษะในการปฏิบัติงาน เสริมสร้างประสบการณ์และรู้จักแก้ปัญหาในสภาพการทำงานจริง

### หัวหน้าสาขาวิชา :

ดร.วรรณ ศรีปราชน์                     ปร.ค. (คณิตศาสตร์)  
มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

### คณาจารย์ :

ผศ.ดร.ศรัณย์ ว่องไว	วท.ค. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รศ.ดร.อุษาพร เสวกวิ	กศ.ค. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) มศว.ประสานมิตร
รศ.วีรัตน์ ชาญศิริรัตนา	กศ.ม. (คณิตศาสตร์) มศว.ประสานมิตร
ผศ.ณ่งน้อย ทรงกำพล	คม. (การศึกษาคณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร.วรรณ ศรีปราชญ์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร
ดร.นนธิยา มากะเด	วท.ด.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ดร.กมลรัตน์ สมบุตร	ปร.ด.(คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยนเรศวร
นายอลงกต สุวรรณมณี	วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์) มหาวิทยาลัยมหิดล
นายโอม สถิตยนาถ	วท.ม. (คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นางสาววาสนา ทองคำแหง	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นายอัคเรศ สิงห์ทา	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นางอมรารักษ์ เส็งพานิชย์	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยรามคำแหง
นางกุลประภา ศรีหมุด	วท.ม. (คณิตศาสตร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
นายสมนึก ศรีสวัสดิ์	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นายมงคล ทาทอง	วท.ม.(คณิตศาสตร์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นางสาวชาวัลย์ อัมพวา	วท.ม. (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

**ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Mathematics

**ชื่อปริญญา**

ชื่อเต็มภาษาไทย	วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)
ชื่อย่อภาษาไทย	วท.บ. (คณิตศาสตร์)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science (Mathematics)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	B.Sc. (Mathematics)

**โครงสร้างหลักสูตร**

<b>จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร</b>	<b>133</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>33</b>	<b>หน่วยกิต</b>
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	15	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบูรณาการ	5	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>94</b>	<b>หน่วยกิต</b>
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	24	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพบังคับ	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเลือก	33	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
<b>หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>6</b>	<b>หน่วยกิต</b>

## รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 33 หน่วยกิต ประกอบด้วย

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต

รายวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-003	มนุษยสัมพันธ์ Human Relations	3(3-0-6)
01-110-006	ประชากรศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Demography	3(3-0-6)
01-110-009	การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม Development of Social and Life Quality	3(3-0-6)
01-110-011	เศรษฐศาสตร์ทั่วไป General Economics	3(3-0-6)
01-110-012	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน Sufficiency Economy for Sustainable Development	3(3-0-6)
01-110-014	สังคมกับกฎหมาย Society and Law	3(3-0-6)

รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-001	สารนิเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ Information and Academic Report Writing	3(3-0-6)
01-210-004	จิตวิทยาทั่วไป General Psychology	3(3-0-6)
01-210-008	การใช้เหตุผลและจริยธรรม Reasoning and Ethics	3(3-0-6)
07-000-001	ความซาบซึ้งในศิลปะ Art Appreciation	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาภาษา 15 หน่วยกิต

รายวิชาภาษาไทย 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
------------	--	----------

01-310-006	การอ่านและการเขียนทางวิชาการ Academic Reading and Writing	3(2-2-5)
01-310-008	การเขียนเชิงสร้างสรรค์ Creative Writing	3(2-2-5)
01-310-009	ศิลปะการพูด Arts of Speaking	3(2-2-5)

**รายวิชาภาษาอังกฤษ 6 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน Fundamental English	3(3-0-6)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร Communicative English	3(2-2-5)

**และให้เลือกศึกษาอีก 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)
01-320-004	การอ่านภาษาอังกฤษ English Reading	3(2-2-5)
01-320-005	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน English for Job Application	3(2-2-5)
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	3(2-2-5)
01-320-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentations	3(2-2-5)

**กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

09-130-042	เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน Internet Technology for Daily Uses	3(2-2-5)
09-130-044	การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ Application of Software for Modern Offices	3(2-2-5)
09-210-015	เคมีในชีวิตประจำวัน Chemistry for Daily Uses	3(3-0-6)

09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
09-410-044	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Science and Technology	3(3-0-6)

**กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

01-610-001	กีฬาประเภทบุคคล Individual Sports	1(0-2-1)
01-610-002	กีฬาประเภททีม Team Sports	1(0-2-1)
01-610-003	นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน Recreation for Daily Life	1(0-2-1)

**กลุ่มวิชานูธรรมการ 5 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

01-010-001	วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ Thai Life Style in Globalization	3(3-0-6)
01-010-006	ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง Thai Wisdom for Sufficiency Life	2(2-0-4)
01-010-009	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skill for Success	2(1-2-3)
01-010-010	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(3-0-6)
06-060-008	ศิลปะการดำเนินชีวิต Arts of Living	2(2-0-4)
09-090-009	เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ Technology and Globalization	3(3-0-6)
11-110-012	การดูแลสุขภาพครอบครัว Home Health Care	2(1-3-3)

**หมวดวิชาเฉพาะ 94 หน่วยกิต**

**กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 24 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
09-114-202	คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ Computer for Mathematics	3(2-2-5)
09-210-125	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)
09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics Laboratory	1(0-3-1)
09-416-273	ภัยพิบัติธรรมชาติ Natural Disaster	3(3-0-6)

**กลุ่มวิชาชีพบังคับ 30 หน่วยกิต โดยศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

09-111-253	แคลคูลัสขั้นสูง Advanced Calculus	3(3-0-6)
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)
09-113-201	หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)

09-113-202	พีชคณิตเชิงเส้น Linear Algebra	3(3-0-6)
09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Analysis	3(3-0-6)
09-113-306	พีชคณิตนามธรรม Abstract Algebra	3(3-0-6)
09-113-307	ตัวแปรเชิงซ้อน Complex Variables	3(3-0-6)
09-114-201	ความน่าจะเป็นและสถิติ Probability and Statistics	3(3-0-6)
09-114-307	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)
09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	1(0-3-1)
09-115-404	โครงการด้านคณิตศาสตร์ Project in Mathematics	2(0-6-2)

**กลุ่มวิชาชีพเลือก 33 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้**

**(1) รายวิชาด้านคณิตศาสตร์**

09-111-338	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)
09-113-203	ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์ Number Theory and Applications	3(3-0-6)
09-113-304	ทฤษฎีสมการเบื้องต้น Introduction to Theory of Equations	3(3-0-6)
09-113-308	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น Introduction to Functional Analysis	3(3-0-6)
09-113-409	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)



09-114-203	โครงสร้างคิตคริต Discrete Structures	3(3-0-6)
09-114-204	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์ Computer Programming in Mathematics	3(2-2-5)
09-114-205	การโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Programming	3(3-0-6)
09-114-206	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ Graph Theory and Applications	3(3-0-6)
09-114-308	วิทยาการรหัสลับเบื้องต้น Introduction to Cryptology	3(3-0-6)
09-114-309	ทฤษฎีเกมเบื้องต้น Introduction to Game Theory	3(3-0-6)
09-114-310	ทฤษฎีเชิงการจัดและการประยุกต์ Combinatorial Theory and Applications	3(3-0-6)
09-114-311	การสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ Mathematical Modelling	3(3-0-6)
09-114-312	วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด Optimization Methods	3(3-0-6)
09-114-313	วิธีเชิงปริมาณสำหรับการตัดสินใจ Quantitative Methods for Decision	3(3-0-6)
09-114-414	วิธีขั้นประกอบอันตะเบื้องต้น Introduction to Finite Element Methods	3(3-0-6)
09-114-415	วิธีขั้นประกอบตามขอบเบื้องต้น Introduction to Boundary Element Methods	3(3-0-6)
09-114-416	ระเบียบวิธีการวิจัย Research Methodology	3(3-0-6)
09-115-304	ทักษะการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์ Presentation Skills in Mathematics	1(0-3-1)

09-115-402	หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางคณิตศาสตร์ Current Topics in Mathematics	3(3-0-6)
09-115-403	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-6)

## (2) รายวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

09-123-303	การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Usage of Statistical Software	3(2-2-5)
09-131-205	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี Data Structures and Algorithms	3(2-2-5)
09-131-211	ระบบฐานข้อมูล Database Systems	3(2-2-5)
09-132-405	การทำเหมืองข้อมูล Data Mining	3(2-2-5)

## (3) รายวิชาที่เปิดให้สำหรับคณะวิชาอื่น

09-111-125	แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 1 Calculus for Business 1	3(3-0-6)
09-111-126	แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 2 Calculus for Business 2	3(3-0-6)
09-111-135	เรขาคณิตวิเคราะห์ Analytic Geometry	3(3-0-6)
09-111-141	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 Calculus for Engineers 1	3(3-0-6)
09-111-142	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 Calculus for Engineers 2	3(3-0-6)
09-111-243	แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 3 Calculus for Engineers 3	3(3-0-6)
09-112-125	คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับธุรกิจ Applied Mathematics for Business	3(3-0-6)

09-112-126 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม 3(3-0-6)  
Applied Mathematics for Industry

หมายเหตุ

รายวิชาในข้อ (3) เปิดให้สำหรับคณะวิชาชีพอื่น เป็นรายวิชาสำหรับนักศึกษาหลักสูตรอื่นๆ เท่านั้น หากนักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ลงทะเบียนรายวิชาใน กลุ่มวิชาที่เปิดให้สำหรับคณะวิชาชีพอื่น จะนับเป็นรายวิชาในหมวดเลือกเสรี

**กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ 7 หน่วยกิต**

**ให้ศึกษา 1 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 1(0-2-1)  
Preparation for Professional Experience

**และให้เลือกศึกษา 6 หน่วยกิต จากรายวิชาต่อไปนี้**

09-001-302 สหกิจศึกษา 6(0-40-0)  
Cooperative Education

09-001-303 ฝึกงาน 3(0-40-0)  
On the Job Training

09-001-304 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ 3(0-6-3)  
Workplace Special Problem

**หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**

ให้เลือกศึกษาได้จากรายวิชาที่เปิดสอนในหลักสูตรต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยต้องไม่ซ้ำกับรายวิชาที่ศึกษามาแล้ว และไม่เป็นรายวิชาที่กำหนดให้เรียน โดยไม่นับหน่วยกิต ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการประจำหลักสูตร

**แผนการศึกษา :****ปีการศึกษาที่ 1****ภาคการศึกษาที่ 1**

01-320-001	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน	3(3-0-6)
09-111-151	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
09-210-125	เคมี 1	3(3-0-6)
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-1)
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3(3-0-6)
01-310-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาไทย	3(2-2-5)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	3(2-2-5)
09-111-152	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
09-311-148	หลักชีววิทยา	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1(0-3-1)
01-610-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1(0-2-1)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>

## ปีการศึกษาที่ 2

### ภาคการศึกษาที่ 1

09-111-253	แคลคูลัสขั้นสูง	3(3-0-6)
09-113-201	หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
09-114-201	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(3-0-6)
09-410-155	ฟิสิกส์เบื้องต้น	3(3-0-6)
09-410-156	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	1(0-3-1)
01-320-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>

### ภาคการศึกษาที่ 2

09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
09-113-202	พีชคณิตเชิงเส้น	3(3-0-6)
09-114-202	คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
09-416-273	ภัยพิบัติธรรมชาติ	3(3-0-6)
01-320-xxx	เลือกจากรายวิชาภาษาอังกฤษ	3(2-2-5)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>21 หน่วยกิต</b>

## แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

### ปีการศึกษาที่ 3

#### ภาคการศึกษาที่ 1

09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
09-114-307	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(2-2-5)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>21 หน่วยกิต</b>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

09-001-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	1(0-2-1)
09-113-306	พีชคณิตนามธรรม	3(3-0-6)
09-113-307	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>19 หน่วยกิต</b>

## ปีการศึกษาที่ 4

### ภาคการศึกษาที่ 1

09-001-302	สหกิจศึกษา	6(0-40-0)
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

### ภาคการศึกษาที่ 2

09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(0-3-1)
09-115-404	โครงงานด้านคณิตศาสตร์	2(0-6-2)
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>

## แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

## ปีการศึกษาที่ 3

### ภาคการศึกษาที่ 1

09-113-305	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
09-114-307	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข	3(2-2-5)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชานูรณาการ	3(3-0-6)
	<b>รวม</b>	<b>15 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

09-001-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ	1(0-2-1)
09-113-306	พีชคณิตนามธรรม	3(3-0-6)
09-113-307	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>16 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาคูร้อัน**

09-001-304	ฝึกงาน	3(0-40-0)
	<b>รวม</b>	<b>3 หน่วยกิต</b>

**ปีการศึกษาที่ 4****ภาคการศึกษาที่ 1**

09-001-304	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ	3(3-0-6)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีพเลือก	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาที่ 2**

09-115-401	สัมมนาทางคณิตศาสตร์	1(0-3-1)
09-115-404	โครงการด้านคณิตศาสตร์	2(0-6-2)
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>



## คำอธิบายรายวิชา

01-110-003 **มนุษยสัมพันธ์** 3(3-0-6)

**Human Relations**

ความสำคัญและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิชามนุษยสัมพันธ์ พฤติกรรมมนุษย์ มนุษยสัมพันธ์ในครอบครัว มนุษยสัมพันธ์ตามพื้นฐานวัฒนธรรมไทย หลักธรรมของศาสนา กับมนุษยสัมพันธ์ มนุษยสัมพันธ์ในหน่วยงานและการปฏิบัติงาน แรงจูงใจในการทำงาน ผู้นำกับมนุษยสัมพันธ์ การติดต่อสื่อสาร และการฝึกอบรมเพื่อมนุษยสัมพันธ์

Theories related to human relations, human behavior, human relations in families, human relations based on Thai culture and Buddhism, human relations in working organizations, motivation, human relations and leadership, communication, and training for human relation skills development

01-110-006 **ประชากรศาสตร์เบื้องต้น** 3(3-0-6)

**Introduction to Demography**

ขอบเขตวิชาประชากรศาสตร์ โครงสร้างทางประชากร องค์ประกอบประชากร การคำนวณหาอัตราและสัดส่วนของโครงสร้างและองค์ประกอบของประชากร อย่างง่าย อิทธิพลของการเพิ่มประชากร ทฤษฎีพื้นฐานในการอธิบายปรากฏการณ์ทางประชากรที่มีอิทธิพลต่อสังคมรวมถึงความสำคัญของการกำหนดนโยบายและการวางแผนประชากรในการพัฒนาประเทศ

Concepts and scope of demography, population structures, population composition, calculation of the rate and ratio scales of the population structure and its composition, affective factors on population increase, fundamental demographic theories, population phenomena, population policies and planning for the national development

01-110-009 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม 3(3-0-6)

**Development of Social and Life Quality**

ปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิตและการทำงานของบุคคล การสร้างแนวคิด และเจตคติต่อตนเอง ธรรมะกับการสร้างคุณภาพชีวิต บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การบริหารตนให้เข้ากับชีวิตและสังคม และการปรับตนเพื่อร่วมกิจกรรมทางสังคมศึกษาเทคนิคการครองใจคน และการสร้างผลิตผลในการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

Philosophy and ethical principles in living and working, self perception and attitudes, Dharma and life quality development, individual roles and responsibility, self-administration and adjustment to social activities, development of interpersonal skills, efficiency and effectiveness in work

01-110-011 เศรษฐศาสตร์ทั่วไป 3(3-0-6)

**General Economics**

ความหมาย ขอบเขตของวิชาเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์ อุปทาน และดุลยภาพของตลาด พฤติกรรมของผู้บริโภค – การผลิต การตลาดและการแข่งขัน รายได้ประชาชาติและการมีงานทำ การเงิน การธนาคาร และการคลัง การค้าระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมตลอดจนปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย

Concepts and scope of economics, demand, supply, market equilibrium and competition, consumer behavior and production, principles of national income, employment, finance and banking, public finance, international economic development, and socio-economic problems in Thailand

- 01-110-012**    **ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน**    **3(3-0-6)**  
**Sufficiency Economy for Sustainable Development**  
 ความหมายความเป็นมาและความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน แนวคิดและแนวปฏิบัติของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืนและการประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของไทยกรณีตัวอย่างเศรษฐกิจพอเพียงที่ประสบความสำเร็จ  
 Concepts of sufficiency economy philosophy and sustainable development, application of the philosophy in dealing with social and economic problems in Thailand, case study on successful sufficiency-economy activities in Thailand
- 01-110-014**    **สังคมกับกฎหมาย**    **3(3-0-6)**  
**Society and Law**  
 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายกับกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ใช้ควบคุมสังคม ระบบกฎหมาย และการจัดลำดับชั้นของกฎหมายการจัดทำกฎหมาย หลักเกณฑ์ความรับผิดชอบทางแพ่ง และทางอาญาเบื้องต้นและการใช้ ตลอดจนการนำกฎหมายที่เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ไปใช้การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น  
 Relationship between rules and law in social controls, system and hierarchy of law, process of law making, civil and criminal penalty, and using of law for solving problems in daily life
- 01-210-001**    **สารสนเทศและการเขียนรายงานทางวิชาการ**    **3(3-0-6)**  
**Information and Academic Report Writing**  
 สารสนเทศและการศึกษาค้นคว้า แหล่งสารสนเทศ บริการและทรัพยากรสารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การวิเคราะห์ สังเคราะห์การรวบรวม บรรณานุกรมและการเขียนรายงานทางวิชาการ  
 Information and education, information sources, services and resources, Information access, evaluating, analyzing, synthesizing information, bibliography collecting and academic report writing

- 01-210-004 จิตวิทยาทั่วไป 3(3-0-6)**  
**General Psychology**  
 ความหมายและความเป็นมาของวิชาจิตวิทยา อิทธิพลของพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อพฤติกรรมมนุษย์ พัฒนาการมนุษย์ พื้นฐานสรีระวิทยาของมนุษย์ การรับสัมผัส การรับรู้ การเรียนรู้ แรงจูงใจและอารมณ์ เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพและการปรับตัว สุขภาพจิต พฤติกรรมผิดปกติและพฤติกรรมทางสังคม  
 Definition, the origin of psychology, genetic and environmental factors, human development, basic human physiology, sensation and perception, learning, motivation and emotion, intelligence, personality and adjustment, mental health, abnormal behavior, social behavior
- 01-210-008 การใช้เหตุผลและจริยธรรม 3(3-0-6)**  
**Reasoning and Ethics**  
 การคิด การอ้างเหตุผล เหตุผลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน คุณลักษณะของเหตุผลที่ดี จริยศาสตร์ คุณธรรม ลักษณะของคุณธรรม อีสรภาพกับความรับผิดชอบ ปัญหา จริยธรรมชีวิตที่ดีกับการใช้เหตุผลเชิงจริยธรรม  
 Thinking argumentation, everyday life reasons, characteristics of sound argument, virtue ethics, features of virtues, freedom and responsibility, ethical problems, good life and ethical reasoning
- 07-000-001 ความซาบซึ้งในศิลปะ 3(2-2-5)**  
**Art Appreciation**  
 คุณค่าของงานศิลปะ ประวัติ รูปแบบ ความหมาย แรงบันดาลใจ แนวคิด ความซาบซึ้งและการแสดงออกทางศิลปะ  
 Values of art, history, styles, definitions, inspiration, concepts, appreciation, and art performance

- 01-310-001 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)**  
**Thai for Communication**  
 หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความ และวิเคราะห์ความ การเขียนหนังสือราชการ จดหมายสมัครงาน โครงการ และการพูดในโอกาสต่างๆ  
 Principles of communication, Thai language usage, critical reading and listening, writing for government services, writing proposal and application letters, and making speeches in various occasions
- 01-310-006 การอ่านและการเขียนทางวิชาการ 3(2-2-5)**  
**Academic Reading and Writing**  
 หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุปสาระสำคัญ การศึกษาค้นคว้าและการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ  
 Principles of academic reading and writing, reading and summarizing, research and academic presentation
- 01-310-008 การเขียนเชิงสร้างสรรค์ 3(2-2-5)**  
**Creative Writing**  
 หลักและศิลปะในการเขียนเชิงสร้างสรรค์ การตั้งชื่อเรื่อง การใช้โวหารและภาพพจน์ในงานเขียน การเขียนบรรยาย การเขียนแสดงจินตนาการ การเขียนเพื่อโน้มน้าว การเขียนเนื่องในโอกาสต่าง ๆ  
 Principles and arts of creative writing, titles setting, expressions and images in writing, descriptive and imagery writing, persuasive writing, and writing for different occasions

- 01-310-009 ศิลปะการพูด 3(2-2-5)**  
**Arts of Speaking**  
 หลักการพูด องค์ประกอบของการพูด การวิเคราะห์ผู้ฟัง การประเมินผลการพูด การพูดในที่ประชุมชน การพูดให้ความรู้ การพูดเพื่อโน้มน้าวใจ การอภิปราย การพูดในโอกาสต่างๆ  
 Fundamentals of speaking, listener analysis and speaking evaluation, public speaking, persuasion, informative speaking, discussion, and speeches on different occasions
- 01-320-001 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3(3-0-6)**  
**Fundamental English**  
 โครงสร้างภาษาและไวยากรณ์จากงานประเภทต่างๆความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในประโยคและระหว่างประโยค  
 English structures and grammar from different written texts
- 01-320-002 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 3(2-2-5)**  
**Communicative English**  
 พัฒนาศาสนาสามารถการฟัง พูด อ่าน และเขียน โครงสร้างที่สำคัญของภาษา เน้นความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ  
 Development of listening, speaking, reading and writing abilities, key language structures, language for communication in various situations
- 01-320-003 สนทนาภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)**  
**English Conversation**  
 คำศัพท์ ส่วนวน และโครงสร้างภาษา การสนทนาตามสถานการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา  
 Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speakers' culture

- 01-320-004 การอ่านภาษาอังกฤษ 3(2-2-5)**  
**English Reading**  
 การหาความหมายของคำศัพท์ สำนวน และข้อความ กลวิธีการอ่าน การพัฒนาความสามารถการอ่านภาษาอังกฤษ  
 Finding meaning of words, expressions, and statements, reading strategies, development of reading abilities
- 01-320-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน 3(2-2-5)**  
**English for Job Application**  
 คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษา เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน  
 Vocabulary, expressions, language structures, and documents used in job application and job interview
- 01-320-006 ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(2-2-5)**  
**English for Science and Technology**  
 คำศัพท์ สำนวนและ โครงสร้างภาษา การฟัง พูด อ่าน และเขียนเพื่อการสื่อสารในสถานการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 Vocabulary, expressions and language structures, listening, speaking, reading and writing on science and technology topics
- 01-320-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ 3(2-2-5)**  
**English for Presentations**  
 คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษา ประเภทของผลงาน การใช้สื่อ การพูดและการเขียนเพื่อนำเสนอผลงาน  
 Vocabulary, expressions, and language structures for presentations, types of project works, media , written and oral presentations

09-130-042 เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

**Internet Technology for Daily Uses**

เทคโนโลยีของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในองค์กร ส่วนบุคคลหรือการใช้งานประจำบ้าน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เทคนิคและเครื่องมือสำหรับอินเทอร์เน็ตเวิลด์ไวด์เว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์โดยใช้โปรแกรมประยุกต์ การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตให้เหมาะสมกับงานด้านต่างๆ

Internet technology utilization in organizations, personal or home usage, fundamental knowledge of e-commerce, tools and techniques for the Internet, world wide web, web design and development by means of applied software, appropriate application of the Internet in various aspects

09-130-044 การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ 3(2-2-5)

**Application of Software for Modern Offices**

ประเภทของโปรแกรมสำหรับสำนักงานสมัยใหม่ การใช้โปรแกรมสำหรับสำนักงานแต่ละประเภท การนำโปรแกรมสำหรับสำนักงานไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับงานอย่างมีประสิทธิภาพและทันสมัย การนำเสนอข้อมูลข่าวสาร การจัดเก็บสารสนเทศ การจัดทำรายงานและเอกสารในรูปแบบต่างๆ

Types of software for modern offices, software for individual types of offices, effective and update application of software for individual offices, information presentation and storage, preparation of reports and documents in various forms

09-210-015 เคมีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

**Chemistry for Daily Uses**

พื้นฐานของสาร ธาตุและสารประกอบชนิดต่าง ๆ อันตรายจากสารเคมี ชีวิตโมเลกุล เคมีอาหารและสารเติมแต่งอาหาร ยารักษาโรค สารเสพติด เครื่องสำอาง สารชะล้าง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ยางและพลาสติก ไฟ และการดับไฟ ยาฆ่าแมลง



Fundamentals of matter, elements and compounds, chemicals hazard, biomolecules food chemistry and additives, drugs, narcotic, cosmetics, detergent, petroleum and renewable energy, rubber and plastics, fire and extinguishment, insecticide

09-311-051 **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)

**Life and Environment**

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติ และการอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม

Fundamental knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management

09-410-044 **วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 3(3-0-6)

**Science and Technology**

ความหมายของวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ วัสดุศาสตร์เบื้องต้น เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ

Definition and processes of science, computer and information technology, introduction to material science, renewable energy technology, astronomy and advanced space technology

01-610-001 **กีฬาประเภทบุคคล** 1(0-2-1)

**Individual Sports**

เลือกกิจกรรมกีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา ลีลาศ กิจกรรมเข้าจังหวะ ยูโด แบดมินตัน วอลเลย์บอล เทนนิส และเทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬา และการพัฒนาบุคคลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่น และกติกาของกีฬา

Fundamentals of individual sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the individual sports selected

- |                   |  |                 |
|-------------------|--|-----------------|
| <b>01-610-002</b> | <p><b>กีฬาประเภททีม</b></p> <p><b>Team Sports</b></p> <p>เลือกกิจกรรมกีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล และรักบี้ฟุตบอล เป็นต้น ความรู้เบื้องต้นของกีฬาและการพัฒนามนุษย์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม และสติปัญญา การฝึกปฏิบัติทักษะพื้นฐานของกีฬา วิธีการเล่นและกติกาของกีฬา</p> <p>Fundamentals of team sports and human development in the following five aspects: physical, psychological, emotional, social and intellectual development; practice of basic skills, playing methods and rules of the team sports selected</p> | <b>1(0-2-1)</b> |
| <b>01-610-003</b> | <p><b>นันทนาการเพื่อชีวิตประจำวัน</b></p> <p><b>Recreation for Daily Life</b></p> <p>ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกิจกรรมนันทนาการ การจัดกิจกรรมนันทนาการแบบต่างๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม</p> <p>Fundamentals of recreation, organization of recreation activities, and selection of appropriate recreation activities</p>   | <b>1(0-2-1)</b> |
| <b>01-010-001</b> | <p><b>วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์</b></p> <p><b>Thai Life Style in Globalization</b></p> <p>ประวัติศาสตร์สังคมไทย ศิลปวัฒนธรรมไทย อารยธรรมโลก บทบาทของศาสนา และคุณธรรมต่อสังคมไทย สภาพสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อมกับสภาวะการเปลี่ยนแปลงของโลก การเมืองการปกครองและกฎหมายกับโลกสมัยใหม่</p>  | <b>3(3-0-6)</b> |

History of Thai society, Thai arts and culture, world civilizations, roles of religions and virtues in Thai society, socio-economy and environment in global changes, politics, government and law in modern society

01-010-006 **ภูมิปัญญาไทยเพื่อชีวิตที่พอเพียง** 2(2-0-4)

**Thai Wisdom for Sufficiency Life**

ความหมาย ขอบข่าย ความสำคัญ พัฒนาการ และกระบวนการเรียนรู้ของภูมิปัญญาไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของภูมิปัญญาไทยกับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อพัฒนาชีวิตที่พอเพียง ตัวอย่างการมีชีวิตที่พอเพียงของบุคคลในสังคมไทย

Concepts, scope and development of Thai wisdom, local wisdom, the relation between Thai wisdom and local wisdom for developing sufficiency life, a case study on sufficiency life's person in Thailand

01-010-009 **ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ** 2(1-2-3)

**Learning Skill for Success**

การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสมรรถนะแห่งตน การกำกับตนเอง การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จ การเรียนและชีวิต การพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Self-perception and self-efficacy; self-control; skill development for success: development of information technology and communication skills

01-010-010 **การพัฒนาบุคลิกภาพ** 3(3-0-6)

**Personality Development**

ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและการประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพด้านการแต่งกาย การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์

มารยาททางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

Concepts and importance of personality development, psychological theories of personality development and personality assessment, mental health and adjustment, personality development in clothing, language for communication, creativity, social etiquette, emotional quotient, human relations, leadership and followship

**06-060-008 ศิลปะการดำเนินชีวิต 2(2-0-4)**

**Arts of Living**

การดำเนินชีวิตในสังคมอย่างมีความสุข ความฉลาดในการบริโภคสินค้าและบริการ การเลือกเสื้อผ้าให้เหมาะสมกับบุคลิกและโอกาส มารยาททางสังคม เทคนิคการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น จริยธรรมและศีลธรรมอันดีในชีวิตประจำวัน

Happy living in society, a wise choice of products and services, appropriate selection of clothes for one's self on different occasions, social manners, interpersonal skills at work, ethical and moral practice in daily life

**09-090-009 เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ 3(3-0-6)**

**Technology and Globalization**

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาวะโลกร้อนและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม นิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ ดาราศาสตร์และความก้าวหน้าทางอวกาศ อาหารและโภชนาการ อาหารเพื่อสุขภาพ ความปลอดภัยของอาหาร มีการศึกษานอกสถานที่

Environmental situations from science and technology development, global warming and its effects, renewable energy technology such as water power, wind energy, nuclear and its application, astronomy and advanced space technology, food and nutrition, healthy food, food safety, and field trip

11-110-012 การดูแลสุขภาพครอบครัว 2(1-3-3)

### Home Health Care

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับสุขภาพกายและจิต เพศศึกษา ความต้องการทางด้านสุขภาพของบุคคลตามวัย การดูแลสุขภาพเบื้องต้น ทั้งในภาวะเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและภาวะเจ็บป่วย หลักการออกกำลังกายที่ถูกต้องตามวัย การประยุกต์ศาสตร์การแพทย์แผนไทยในการดูแลสุขภาพ

Basic concepts of physical and mental health, sex education, health care according to ages, basic health care for risk situations and illness conditions, principles of exercises for different ages, application of Thai traditional medicine in health care

09-111-151 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

### Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริง และการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์

Limits and continuity of functions, differentiation of real-valued functions of a real variable and applications, integration of functions and applications

09-111-152 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

### Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1

Pre-requisite : 09-111-151 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinite series

**09-114-202 คอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**

**Computer for Mathematics**

การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณเชิงเรขาคณิตและการคำนวณเชิงพีชคณิต รวมทั้งแคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ การเขียนกราฟ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์กับงานด้านต่าง ๆ

Mathematical package programs, using program tools in geometry and algebra including calculus and differential equation, implementation for graph drawing, applications of mathematical package programs in related fields

**09-210-125 เคมี 1 3(3-0-6)**

**Chemistry 1**

ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุและแนวโน้ม พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ และเคมีไฟฟ้า

Atomic theory and stoichiometry, electronic structure of atom, properties of elements and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rates of chemical reaction and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-210-126      **ปฏิบัติการเคมี 1**      **1(0-3-1)**

**Chemistry Laboratory 1**

วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี 1 หรือ เรียนควบคู่กัน

**Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1 or concurrent enrollment**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ เคมีไฟฟ้า

Experiments on the scientific measurements, stoichiometry, properties and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rate of chemical and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-311-148      **หลักชีววิทยา**      **3(3-0-6)**

**Principles of Biology**

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืช เนื้อเยื่อสัตว์ โครงสร้างและการเจริญเติบโตของสัตว์ วิวัฒนาการ และความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, structures and growth of plants, animal tissues, structures and growth of animals, evolution and biodiversity of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior of organisms

09-311-149 **ปฏิบัติการหลักชีววิทยา** 1(0-3-1)

**Principles of Biology Laboratory**

วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือ เรียน ควนคู่กัน

**Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology or concurrent enrollment**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Experiments on using of microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, tissues and structures of plant, tissues and structures of animals, classification of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior

09-410-155 **ฟิสิกส์เบื้องต้น** 3(3-0-6)

**Introductory Physics**

เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิก เลด กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Vector, force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, electromagnetic wave, light and optics, modern physics



09-410-156 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น 1(0-3-1)

**Introductory Physics Laboratory**

วิชาบังคับก่อน : 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น หรือเรียนควบคู่กัน

**Prerequisite : 09-410-155 Introductory Physics or concurrent enrollment**

ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่นและคลื่นเสียง สนามไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ไฟฟ้ากระแสตรง แสงและทัศนศาสตร์ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Experiments on force and motion, momentum and energy, oscillatory motion, fluid mechanics, thermodynamics, waves and sound waves, electric fields, magnetic fields, direct current, light and optics, modern physics

09-416-273 ภัยพิบัติธรรมชาติ 3(3-0-6)

**Natural Disaster**

วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 หรือ

09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น หรือ

09-410-040 ฟิสิกส์ทั่วไป

**Prerequisite : 09-410-131 Physics 1 or**

**09-410-155 Introductory Physics or**

**09-410-040 General Physics**

คำจำกัดความของภัยพิบัติธรรมชาติ แผ่นดินไหว ดินถล่ม พายุ อุทกภัย เทคโนโลยีการเฝ้าระวังภัยพิบัติธรรมชาติ ระบบเตือนภัย การเข้าถึงและคัดเลือกข้อมูลทางภัยพิบัติธรรมชาติ

Definition of natural disaster, earthquakes, landslide, thunderstorms, flood, technology of the surveillance of natural disaster, warning systems, data access and data selection for natural disaster

- 09-111-253 แคลคูลัสขั้นสูง 3(3-0-6)**  
**Advanced Calculus**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2  
**Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2**  
 ปฏิภูมิแบบยูคลิด อนุพันธ์ย่อยของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ระดับสูง การประยุกต์ของอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น ระบบพิกัดและการหาปริพันธ์ในระบบต่างๆ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว ทฤษฎีบทปริพันธ์ Euclidean space, partial derivatives of functions of several variables, directional derivatives, applications of derivatives of functions of several variables, multiple integrals, coordinates systems and integration in various systems, line integrals, surface integrals, integral theorems
- 09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)**  
**Differential Equations**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 หรือ 09-111-152 แคลคูลัส 2  
**Pre-requisite : 09-111-142 Calculus for Engineers 2 or 09-111-152 Calculus 2**  
 สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูงและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ อนุกรมฟูเรียร์ ข้อปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น  
 First order differential equations, second order differential equations, higher order differential equations and applications, linear differential equations with variable coefficients, system of linear differential equations, Laplace transforms and applications, Fourier series, boundary value problems, introduction to partial differential equations

- 09-113-201 **หลักคณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**  
**Principles of Mathematics**  
 ตรรกศาสตร์เชิงสัญลักษณ์และระเบียบวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากหัวข้อ  
 เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน และทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น  
 Symbolic logic and methods of proof using the models from the following topics:  
 sets, relations, functions, and elementary number theory
- 09-113-202 **พีชคณิตเชิงเส้น** **3(3-0-6)**  
**Linear Algebra**  
 เมทริกซ์ และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการดำเนินการขั้นมูลฐาน  
 ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ และการประยุกต์  
 Matrices and determinants, systems of linear equations and elementary operations,  
 vector spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, and  
 applications
- 09-113-305 **การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**  
**Mathematical Analysis**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-113-201 หลักคณิตศาสตร์  
 Pre-requisite : 09-113-201 Principles of Mathematics  
 ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและ  
 ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์รีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง  
 Real number system, topology on real line, sequences of real numbers, limits and  
 continuity, differentiation and Riemann integrals, series of real numbers
- 09-113-306 **พีชคณิตนามธรรม** **3(3-0-6)**  
**Abstract Algebra**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-113-201 หลักคณิตศาสตร์  
 Pre-requisite : 09-113-201 Principles of Mathematics  
 กลุ่มริงฟิลด์ และการประยุกต์  
 Groups, rings, fields and applications

- 09-113-307 **ตัวแปรเชิงซ้อน** **3(3-0-6)**  
**Complex Variables**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-253 แคลคูลัสขั้นสูง  
 Pre-requisite : 09-111-253 Advanced Calculus  
 ระบบจำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ อนุกรมลอเรนต์ ทฤษฎีบท  
 ส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งจรงรูป  
 Complex number system, differentiation, integration, Laurent series, residue  
 theorem and applications, conformal mapping
- 09-114-201 **ความน่าจะเป็นและสถิติ** **3(3-0-6)**  
**Probability and Statistics**  
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจง  
 แบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น การทดสอบสมมติฐาน การ  
 วิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอย ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่  
 อิงพารามิเตอร์  
 Some basic probability concepts, probability distributions, some important  
 sampling distributions, estimation, confidence intervals, hypothesis testing,  
 analysis of variance, regression, correlation, chi-square testing, nonparametric  
 statistics
- 09-114-307 **ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข** **3(2-2-5)**  
**Numerical Methods**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-141 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1 หรือ  
 09-111-151 แคลคูลัส 1  
 Pre-requisite : 09-111-141 Calculus for Engineers 1 or  
 09-111-151 Calculus 1  
 การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการแบบไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของ  
 ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด  
 อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

Error analysis, solutions of nonlinear equations, solution of systems of linear equations, interpolation, least square approximation, numerical differentiation and integration, numerical solution of differential equations

- 09-115-401**    **สัมมนาทางคณิตศาสตร์**    **1(0-3-1)**  
**Seminar in Mathematics**  
 การศึกษาค้นคว้าเอกสารในหัวข้อที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ นักศึกษาต้องเขียนรายงาน และนำเสนอต่อคณะกรรมการของสาขาวิชา  
 Seminar on current interesting topics in mathematics or applied mathematics, required to write a report and present the selected topics
- 09-115-404**    **โครงการด้านคณิตศาสตร์**    **2(0-6-2)**  
**Project in Mathematics**  
 ฝึกทำวิจัยโดยการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระในสาขาคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ นำเสนอผลการศึกษาร่วมส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ภายใต้การดูแลและให้คำปรึกษาของอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
 Practice on conduction a research in mathematics or applied mathematics, presentation and report writing in mathematical project, by consideration of project advisor
- 09-111-338**    **สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย**    **3(3-0-6)**  
**Partial Differential Equations**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์  
**Pre-requisite : 09-111-337 Differential Equations**  
 แนวคิดพื้นฐาน สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง รูปแบบบัญญัติของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง วิธีการแยกตัวแปร สมการคลื่น สมการความร้อน สมการของลาปลาซ

Basic concepts, second order partial differential equations, canonical forms of second order partial differential equations, method of separating variables, wave equation, heat equation, Laplace's equation

- 09-113-203 ทฤษฎีจำนวนและการประยุกต์** **3(3-0-6)**  
**Number Theory and Applications**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-113-201 หลักคณิตศาสตร์  
**Pre-requisite : 09-113-201 Principle of Mathematics**  
 การหารลงตัว จำนวนเฉพาะและจำนวนประกอบ สมภาค ระบบส่วนดกค้ำและทฤษฎีบทเศษเหลือของชาวจีน ฟังก์ชันจำนวนนับ สมการไดโอแฟนไทน์ การประยุกต์ทฤษฎีจำนวน  
 Divisibility, prime and composite numbers, congruence, residue system and Chineseremainder theorem, number-theoretic functions, Diophantine equations, application of Number Theory
- 09-113-304 ทฤษฎีสมการเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**Introduction to Theory of Equations**  
 สมการพหุนามและราก สมการกำลังสาม สมการกำลังสี่ การแยกกันของราก ระบบของสมการ  
 Polynomial equations and their roots, cubic equations, biquadratic equations separations of roots, system of equations
- 09-113-308 การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชันเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**Introduction to Functional Analysis**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-113-305 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์  
**Pre-requisite : 09-113-305 Mathematical Analysis**  
 ปริภูมิอิงระยะทาง ปริภูมินอร์มเชิงเส้น ทฤษฎีบทพื้นฐานในปริภูมิบานาค ปริภูมิคู่กัน ทฤษฎีบทพื้นฐานในปริภูมิฮิลเบิร์ต ตัวดำเนินการเชิงเส้นบนปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีบทการส่งแบบเปิด ทฤษฎีบทกราฟปิด ทฤษฎีบทสเปกตรัล

Metric spaces, normed linear spaces, basic theorems in Banach spaces, dual spaces, basic theorem in Hilbert spaces, linear operators on Hilbert spaces, open mapping theorem, closed graph theorem, spectral theorem

- 09-113-409 ทอพอโลยี 3(3-0-6)**  
**Topology**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-113-305 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์  
**Pre-requisite : 09-113-305 Mathematical Analysis**  
 ปฏิบัติเชิงทอพอโลยี ปฏิบัติย่อย ความต่อเนื่องและสมานกันพื้นฐาน ปฏิบัติอิงระยะทาง ความเชื่อมโยงกัน การแยกกันได้ ความกระชับ  
 Topological spaces, subspaces, continuity and homeomorphism, metric spaces, connectedness, separation, compactness
- 09-114-203 โครงสร้างคิตรีต 3(3-0-6)**  
**Discrete Structures**  
 พื้นฐานทางตรรกศาสตร์ พีชคณิตบูลีน ความสัมพันธ์และเซต พื้นฐานการนับ อุปนัยทางคณิตศาสตร์ ความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง เทคนิคการพิสูจน์ ความสัมพันธ์เวียนบังเกิด กราฟ ต้นไม้ เครื่องจักรแบบจำกัด และฟังก์ชันก่อกำเนิด  
 Basic logic, Boolean algebra, relations and sets, basics of counting, mathematical induction, discrete probability, proof techniques, recurrence relation, graph, tree, finite machine ,and generating function
- 09-114-204 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**  
**Computer Programming in Mathematics**  
 แนวคิดพื้นฐานในการเขียนภาษาโปรแกรม และตัวแบบปฏิบัติการ ค่าข้อมูล ตัวแปร โครงสร้าง ชนิดของระบบ โครงสร้างการควบคุม คอมไพเลอร์ การสร้างรหัส ตัวแปรต่าง ๆ และความหมาย โครงสร้างข้อมูล ข้อยกเว้น ความถูกต้อง คลาส ฟังก์ชัน ระยะเวลาของโปรแกรม การโปรแกรมเชิงวัตถุ

Basic concepts on writing programming language and execution model, values, variables, binding, systems type, control structures, compilers, code generation, syntax and semantics, data structures, exception handling, concurrency, classes, functions, logic-based, object-oriented programming

- 09-114-205**    **การโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์**    **3(3-0-6)**  
**Mathematical Programming**  
 ตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น วิธีซิมเพลกซ์ ทฤษฎีภาวะคู่กัน การวิเคราะห์ความไว ปัญหาการขนส่ง และปัญหาการกำหนดงาน การวิเคราะห์ข่ายงาน กำหนดการเชิงเส้นโดยใช้ข่ายงานเพิร์ต/ซีพีเอ็ม กำหนดการพลวัต  
 Linear programming models, simplex method, duality theory, sensitivity analysis, transportation and assignment problems, network analysis, linear programming by PERT/CPM, dynamic programming
- 09-114-206**    **ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์**    **3(3-0-6)**  
**Graph Theory and Applications**  
 ทฤษฎีและการพิสูจน์ในทฤษฎีกราฟ ต้นไม้ บล็อก ขั้นตอนวิธีในการระบายสีกราฟ ปัญหาการใส่รหัส ขั้นตอนวิธีของฮัฟแมน ปัญหาการจัดเรียง ความเชื่อมต่อ การเดินทาง กลไกในการเคลื่อนที่ ปัญหาการจับคู่ ความควบคู่ หัวข้อปัจจุบัน  
 Theorem and proof in graph theorem, tree, block, graph coloring algorithm, coding problems, Huffman's algorithm, sorting problems, connectivity, traversability, movement mechanism, matching problems, duality, recent topics
- 09-114-308**    **วิทยาการรหัสลับเบื้องต้น**    **3(3-0-6)**  
**Introduction to Cryptology**  
 ทฤษฎีและวิธีการพื้นฐานการเข้ารหัสและถอดรหัส การเข้ารหัสแบบสมมาตร การเข้ารหัสแบบอสมมาตร แชนฟังก์ชัน บรรณภาพของข้อมูล การแลกเปลี่ยนกุญแจโดยวิธีของ คีฟฟี-เฮลแมน การเข้ารหัสแบบดีเอเอส การเข้ารหัสแบบอาร์เอสเอ ปัญหาและวิธีการแก้ไขการเข้ารหัสที่สำคัญในปัจจุบัน



Basic theorems and techniques for encryption and decryption, symmetric cryptosystems, asymmetric cryptosystems, hash functions, data integrity, Diffie-Hellman key exchange, DES encryption, RSA encryption, present serious problems and solutions in cryptology

**09-114-309 ทฤษฎีเกมเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Game Theory**

เกมเชิงตั้งฉาก ทฤษฎีบทหลักมูลสำหรับเกมเชิงตั้งฉาก เกมผลรวมเป็นศูนย์ที่มีผู้แข่งขัน 2 คน ผลเฉลยของเกมเชิงตั้งฉาก ผลเฉลยเหมาะสมที่สุดของเกม การแก้ปัญหาโดยใช้วิธีพีชคณิต วิธีกราฟและกำหนดการเชิงเส้น ผลเฉลยของเกมขนาด  $2 \times 2$

Rectangular games, fundamental theorem for rectangular games, two-person zero-sum games, solutions of rectangular games, optimal solutions of games, problem solving by using algebraic method, graphic method and linear programming, solution of  $2 \times 2$  games

**09-114-310 ทฤษฎีเชิงการจัดและการประยุกต์ 3(3-0-6)**

**Combinatorial Theory and Applications**

ฟังก์ชันก่อกำเนิดและการเวียนบังเกิด จำนวนสเตอร์ลิง ระบบของตัวแทนชนิดไม่ซ้ำ ทฤษฎีแรมเซิร์ เมทริกซ์ที่มีสมาชิกเป็นศูนย์กับหนึ่ง ผลแบ่งกัน จัตุรัสละติน ทฤษฎีกราฟ

Generating functions and recursions, Sterling's number, systems of distinct representatives, Ramsey's theorem, zero-one matrices, partitions, Latin squares, graph theory

- 09-114-311 การสร้างตัวแบบทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)**  
**Mathematical Modelling**  
 กระบวนการสร้างตัวแบบ การวิเคราะห์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เต็มหน่วย ตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ต่อเนื่อง การวิเคราะห์เสถียรภาพ การหาผลเฉลยของตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การทดสอบตัวแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญในปัจจุบัน  
 Mathematical modeling process, mathematical problems analysis, discrete mathematical models, continuous mathematical models, stability analysis, mathematical model solving, mathematical model verification, present important mathematical models
- 09-114-312 วิธีการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด 3(3-0-6)**  
**Optimization Methods**  
 วิธีพื้นฐานในการหาค่าที่เหมาะสมของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร ทฤษฎีและเทคนิคการแก้ปัญหาในกำหนดการเชิงเส้นและกำหนดการไม่เชิงเส้น ตัวอย่างปัญหาการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดและการประยุกต์  
 Fundamentals of single and multi variable optimization, theory and techniques in linear and nonlinear programming, examples in optimization problems and applications
- 09-114-313 วิธีเชิงปริมาณสำหรับการตัดสินใจ 3(3-0-6)**  
**Quantitative Methods for Decision**  
 แนวคิดเรื่องต้นทุน ความสัมพันธ์ของเงิน-เวลาและการเทียบเท่า การเปรียบเทียบทางเลือก ค่าเสื่อมราคาและภาษีเงินได้ เทคนิคการประเมินต้นทุน การเปลี่ยนแปลงราคาและอัตราแลกเปลี่ยน การวิเคราะห์การแทนที่ การจัดการความไม่แน่นอน อัตรากำไร/ต้นทุน การวิเคราะห์ความเสี่ยง

Cost concepts, money-time relationships and equivalence, comparing alternatives, depreciation and income taxes, cost estimation techniques, price changes and exchange rates, replacement analysis, dealing with uncertainty, benefit/cost Ratio, risk analysis

09-114-414 **วิธีขึ้นประกอบอันตะเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

**Introduction to Finite Element Methods**

แนวคิดพื้นฐานของวิธีขึ้นประกอบอันตะ การสร้างสมการวิธีขึ้นประกอบอันตะ โดยวิธีตรง การสร้างสมการวิธีขึ้นประกอบอันตะโดยวิธีการแปรผัน การสร้างสมการวิธีขึ้นประกอบอันตะโดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเศษคค้ำง ฟังก์ชันการประมาณค่าในช่วงขึ้นประกอบและการหาปริพันธ์เชิงตัวเลขบนขึ้นประกอบ การประยุกต์กับปัญหาของแข็ง การถ่ายโอนความร้อนและพลศาสตร์ของไหล

Basic concepts of finite element methods, formulation of finite element methods by direct method, formulation of finite element by variational method, formulation of finite element methods by weighted residual method, element interpolation functions and numerical integration over elements, applications to solid problems, heat transfer and fluid dynamics

09-114-415 **วิธีขึ้นประกอบตามขอบเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

**Introduction to Boundary Element Methods**

วิธีขึ้นประกอบตามขอบเบื้องต้น การหาปริพันธ์แบบเกาเซียน ทฤษฎีบทของกรีน ผลเฉลยหลักมูลของสมการลาปลาซ สมการปริพันธ์สำหรับจุดภายในและจุดตามขอบ ปัญหาลาปลาซ วิธีขึ้นประกอบตามขอบ วิธีขึ้นประกอบตามขอบโดยใช้ซอฟต์แวร์ ปัญหาที่เกิดจากมุม การโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการประยุกต์

Introduction to boundary element methods, Gaussian integration, Green's theorem, fundamental solution of Laplace's equation, integral equations for interior and boundary points, Laplace problems, boundary element method, boundary element method using software, corner problems, computer programming and applications

- 09-114-416 **ระเบียบวิธีการวิจัย** **3(3-0-6)**  
**Research Methodology**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-114-201 ความน่าจะเป็นและสถิติ  
**Pre-requisite : 09-114-201 Probability and Statistics**  
 ประเภทของการวิจัย จรรยาบรรณนักวิจัย ข้อเสนอโครงการวิจัย การออกแบบการวิจัย การดำเนินงานวิจัย การประมวลผลและวิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การเขียนรายงานการวิจัย  
 Types of research, ethics of researcher, research proposal, research designs, research procedure, data processing and data analysis using statistical packages, research report writing
- 09-115-304 **ทักษะการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์** **1(0-3-1)**  
**Presentation Skills in Mathematics**  
 พัฒนาทักษะการพูด การเขียนรายงาน และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการนำเสนอผลงานทางด้านคณิตศาสตร์  
 Develop skills of speaking, report writing and using software for presentation in Mathematics
- 09-115-402 **หัวข้อเรื่องปัจจุบันทางคณิตศาสตร์** **3(3-0-6)**  
**Current Topics in Mathematics**  
 วิชาการต่าง ๆ ในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าในแต่ละภาคการศึกษา  
 Topics of students' interest in mathematics which will be announced in advance for each semester
- 09-115-403 **หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์** **3(3-0-6)**  
**Special Topics in Applied Mathematics**  
 วิชาการต่าง ๆ ในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ ซึ่งจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าในแต่ละภาคการศึกษา

Topics of students' interest in applied mathematics which will be announced in advance for each semester

- 09-123-303**    **การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ**    **3(2-2-5)**  
**Usage of Statistical Software**  
 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การเตรียมข้อมูล การจัดการข้อมูล การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ตัวแปรเชิงเดียว ตัวแปรเชิงทวิ และตัวแปรเชิงพหุ ด้วยวิธีการทางสถิติโดยอาศัยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ  
 Using statistical software, data preparation, data management and data processing. univariate analysis, bivariate analysis and multivariate analysis with statistical method and software
- 09-131-205**    **โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี**    **3(2-2-5)**  
**Data Structures and Algorithms**  
 โครงสร้างพื้นฐานข้อมูลแบบต่างๆ การจัดสรรหน่วยความจำ อาร์เรย์ ลิงค์ลิสต์ คิว สแต็ค ไบนารีทรี เอวีแอลทรี ฮีป กราฟ หลักการและกลยุทธ์ของขั้นตอนวิธี  
 Basic data structures, memory allocation, arrays, linked list, queues, stacks, binary tree, AVL-tree, heap, graphs, fundamental and strategies of algorithms
- 09-131-211**    **ระบบฐานข้อมูล**    **3(2-2-5)**  
**Database Systems**  
 แนวคิดและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล การสร้างแบบจำลองข้อมูล ระบบแฟ้มข้อมูล ระบบฐานข้อมูล องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล วัฏจักรการพัฒนาฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิดและระดับกายภาพ การทำนอร์มอลไลเซชัน การประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลและระบบแฟ้มข้อมูล เพื่อสร้างฐานข้อมูลแบบเชิงสัมพันธ์ และแบบเชิงวัตถุ ภาษาที่ใช้ในระบบฐานข้อมูล (Structure Query Language : SQL) การสืบค้นข้อมูลการจัดการระบบฐานข้อมูล การรักษาความปลอดภัยสำหรับข้อมูล การรักษาความถูกต้อง ความเชื่อถือได้ ความคงสภาพของข้อมูล (Data Integrity) และฐานข้อมูลประเภทต่างๆ

The concept and architecture of database systems, data model, file systems, database, organization and architecture of database, database development life cycle, conceptual level and physical level of database design, normalization, application of data structures and file systems to create a relational database and the object-oriented models, the language used in the database (Structure Query Language: SQL), information retrieval, database management system, information security, integrity and reliability of the data and the various types of database

**09-132-405    การทำเหมืองข้อมูล    3(2-2-5)**

**Data Mining**

การทำเหมืองข้อมูลและแมชชีนเลิร์นนิ่งเบื้องต้น แนวคิด ข้อมูลเชิงรายการ ตัวแปรข้อมูล วิธีการจำแนกข้อมูล วิธีการนำโมเดลในการจัดเก็บข้อมูลมาใช้ให้เหมาะสมกับข้อมูล ต้นไม้ช่วยตัดสินใจ การประเมินประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือของโมเดล การเตรียมข้อมูลเพื่อการค้นหาความรู้ การจัดกลุ่มข้อมูล การหากฎความสัมพันธ์

Introduction to data mining and machine learning, concepts, instances, and attributes, classification methods, suitable models for retrieve and classified data, decision trees, evaluation and credibility, evaluation with lift and cost, data preparation for knowledge discovery, clustering, association rules, visualization, summarization, and deviation detection

**09-111-125    แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 1    3(3-0-6)**

**Calculus for Business 1**

เรขาคณิตวิเคราะห์เบื้องต้น ฟังก์ชัน กราฟของฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์และการประยุกต์ Introduction to analytic geometry, functions, graphs of functions, limits and continuity, differentiation, application of differentiation, integration, techniques of integration, application of definite integral

- 09-111-126 แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 2** **3(3-0-6)**  
**Calculus for Business 2**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-125 แคลคูลัสสำหรับธุรกิจ 1  
 Pre-requisite : 09-111-125 Calculus for Business 1  
 ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และบทประยุกต์ ปริพันธ์สองชั้นและบทประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง  
 Functions of multiple variables, partial derivative and applications, double integrals and application, first-order differential equations
- 09-111-135 เรขาคณิตวิเคราะห์** **3(3-0-6)**  
**Analytic Geometry**  
 ระบบพิกัดฉากในปริภูมิ 2 มิติ และ 3 มิติ จุด เส้น และภาคตัดกรวย ระบบพิกัดเชิงขั้ว ทรงกลม ผิวทรงกระบอก ผิวกำลังสอง ระบบพิกัดทรงกระบอกและทรงกลม  
 Rectangular coordinate in two and three-dimensional spaces, point, line and conic section, polar coordinate system, spheres, cylindrical surfaces, quadric surfaces, cylindrical and spherical coordinates systems
- 09-111-141 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1** **3(3-0-6)**  
**Calculus for Engineers 1**  
 ฟังก์ชัน ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ รูปแบบยังไม่กำหนด การประยุกต์ของอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ เทคนิคของการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต พีชคณิตเวกเตอร์ในสามมิติ  
 Functions limits and continuity, differentiation, indeterminate forms, applications of differentiation, integration, techniques of integration, applications of definite integral, algebra of vectors in three dimensional space

09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2 3(3-0-6)

**Calculus for Engineers 2**

วิชาบังคับก่อน : 09-111-141 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 1

**Pre-requisite : 09-111-141 Calculus for Engineers 1**

พิกัดเชิงขั้วและสมการอิงตัวแปรเสริม ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ของหนึ่งตัวแปร เส้น ระนาบและผิวในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของสองตัวแปรและการประยุกต์ แคลคูลัสของฟังก์ชันค่าจริงของหลายตัวแปรและการประยุกต์

Polar coordinates and parametric equations, vector valued functions of one variable, calculus of vector valued functions of one variable, lines, planes and surfaces in three dimensional space, calculus of real valued functions of two variables and applications, calculus of real valued functions of multiple variables and applications

09-111-243 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 3 3(3-0-6)

**Calculus for Engineers 3**

วิชาบังคับก่อน : 09-111-142 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2

**Pre-requisite : 09-111-142 Calculus for Engineers 2**

สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้นและการประยุกต์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ปริพันธ์ตามเส้นเบื้องต้น อนุพันธ์เชิงคณิตศาสตร์ ลำดับและอนุกรมของจำนวน การกระจายอนุกรมเทย์เลอร์ของฟังก์ชันมูลฐาน

Introduction to differential equations and applications, numerical integration, improper integration, introduction to line integrals, mathematical induction, sequences and series of numbers, Taylor series expansions of elementary functions



- 09-112-125 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับธุรกิจ 3(3-0-6)**  
**Applied Mathematics for Business**  
 เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การประยุกต์เมทริกซ์ สมการเชิงเส้นและอสมการเชิงเส้น การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง  
 Matrices, determinants, applications of matrices, linear equations and linear inequality, linear programming, transportation problems
- 09-112-126 คณิตศาสตร์ประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม 3(3-0-6)**  
**Applied Mathematics for Industry**  
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-050 คณิตศาสตร์ทั่วไป  
**Pre-requisite : 09-111-050 General Mathematics**  
 ปริพันธ์และเทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ และการประยุกต์สำหรับอุตสาหกรรม เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบควบคุม และระบบทางไกล  
 Integrations, and techniques of integration, applications of definite integral, partial derivatives and applications, multiple integrals and applications, differential equations and applications in industrial such as electrical systems, control systems and mechanical systems
- 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ 1(0-2-1)**  
**Preparation for Professional Experience**  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส ระบบมาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน การใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการ

ตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

Basic knowledge in method and process of Professional Experience, principles of professional experience application letter writing, how to select working places, how to achieve a job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology and IT law, and information retrieval

09-001-302

สหกิจศึกษา

6(0-40-0)

**Cooperative Education**

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์

**วิชาชีพ**

**Pre-requisite : 09-001-301 Preparation for Professional Experience**

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาและเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้ให้คำแนะนำการติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาดตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a government organization, a state enterprise or a company in the relevant field as a full-time employee with same graduate and properly ability, required at least 16 weeks, under assigned job supervisor who will advise the student during the entire period of the training, certain responsibility, the training will be also advised, followed up, and evaluated systematically by co-op advisor and/or

co-op staff to assist students to gain direct experiences, realize their capacity, and develop themselves before graduation

**09-001-303** **ฝึกงาน** **3(0-40-0)**

**On the Job Training**

วิชาบังคับก่อน : 09-001-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

**Pre-requisite : 09-001-301 Preparation for Professional Experience**

ฝึกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษาอย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 270 ชั่วโมง ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงจากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา

Systematical practice in relevant field within private company, state enterprise or government organization for at least 270 hours to realize working experiences before graduation

**09-001-304** **ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการ** **3(0-6-3)**

**Workplace Special Problem**

วิชาบังคับก่อน : 09-001-303 ฝึกงาน

**Pre-requisite : 09-001-303 On the Job Training**

นำโจทย์ปัญหาที่ได้จากสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกงาน นำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้จากวิชาชีพมาทำการประยุกต์แก้ปัญหา และจัดทำตามรูปแบบของโครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญในสาขาคอยแนะนำและเป็นที่ปรึกษา

Bring problem from relevant field with in private company, state enterprise or government organization for detailed study, analysis, and/or research on any special issue that student adopts from direct experience after individual training by applying professional knowledge to solve the problems and complete the project, advised by a professor or an expert in its relevant field