

### หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 87 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 123 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-13)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 87 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 วิชาแกน จำนวน 21 หน่วยกิต

511 101	แคลคูลัส 1 (Calculus I)	3(3-0-6)
511 102	แคลคูลัส 2 (Calculus II)	3(3-0-6)
511 200	ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 1 (English for Mathematics I)	3(3-0-6)
512 108	ชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Biology for Applied Science)	3(3-0-6)
514 231	ข้อมูลฟิสิกส์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Physics Data for Scientists)	3(2-2-5)
515 202	หลักสถิติ (Fundamental Statistics)	3(2-2-5)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล (Computer Programming for Data Scientists)	3(2-2-5)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.2.1 วิชาบังคับ

แผน 1 โครงการวิจัย จำนวน 36 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 203	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	3(3-0-6)
511 221	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)	3(3-0-6)
511 246	พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์ (Linear Algebra and Applications)	3(2-2-5)
511 271	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis)	3(2-2-5)

519 161	คณิตศาสตร์ธุรกิจและการวิเคราะห์ (Business Mathematics and Analysis)	3(2-2-5)
519 201	คณิตศาสตร์หลักมูล (Foundation of Mathematics)	3(3-0-6)
519 231	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling)	3(2-2-5)
519 241	คณิตศาสตร์คณนา (Computational Mathematics)	3(2-2-5)
519 251	ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Theory)	3(3-0-6)
519 361	กำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming)	3(2-2-5)
519 391	วิธีการวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-6)
519 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
519 494	โครงการวิจัย (Research Project)	2(0-4-2)

**แผน 2 สหกิจศึกษา** จำนวน 42 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 203	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์ (Vector Calculus)	3(3-0-6)
511 221	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)	3(3-0-6)
511 246	พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์ (Linear Algebra and Applications)	3(2-2-5)
511 271	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis)	3(2-2-5)
519 161	คณิตศาสตร์ธุรกิจและการวิเคราะห์ (Business Mathematics and Analysis)	3(2-2-5)
519 201	คณิตศาสตร์หลักมูล (Foundation of Mathematics)	3(3-0-6)
519 231	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Modeling)	3(2-2-5)
519 241	คณิตศาสตร์คณนา (Computational Mathematics)	3(2-2-5)

519 251	ทฤษฎีความน่าจะเป็น (Probability Theory)	3(3-0-6)
519 361	กำหนดการเชิงเส้น (Linear Programming)	3(2-2-5)
519 391	วิธีการวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-6)
519 392	เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา (Preparation for Cooperative Education)	1(0-2-1)
519 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
519 492	สัมมนาสหกิจศึกษา (Cooperative Education Seminar)	1(0-2-1)
519 496	สหกิจศึกษา 1 (Cooperative Education I)	3 (ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
519 497	สหกิจศึกษา 2 (Cooperative Education II)	3 (ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
<b>2.2.2 วิชาบังคับเลือก</b> จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยเลือกจากวิชาดังต่อไปนี้		
519 331	แบบจำลองทางสโตแคสติกเบื้องต้น (Introduction to Stochastic Models)	3(3-0-6)
519 341	เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดเบื้องต้น (Introduction to Optimization Techniques)	3(3-0-6)
519 362	คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน (Mathematics for Finance)	3(3-0-6)
519 364	คณิตศาสตร์สำหรับการจัดการพอร์ตการลงทุน (Mathematics for Portfolio Management)	3(3-0-6)
519 371	คณิตศาสตร์สำหรับการเรียนรู้ด้วยเครื่อง (Mathematics for Machine Learning)	3(3-0-6)
522 151	พื้นฐานวิทยาการข้อมูล (Foundation of Data Science)	3(3-0-6)
522 253	การรวบรวมและกลั่นกรองข้อมูล (Getting and Cleaning Data)	3(2-2-5)
522 351	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (Exploratory Data Analysis)	3(2-2-5)

### 2.2.3 วิชาเลือก

**แผน 1 โครงการวิจัย** จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต ให้เลือกจากรายวิชาในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 โดยต้องเลือกจากกลุ่มที่ 1 ไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต

**แผน 2 สหกิจศึกษา** จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต ให้เลือกเฉพาะรายวิชาในกลุ่มที่ 1 ดังนี้

#### กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

515 224	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติเบื้องต้น (Introduction to Statistical Data Analysis)	3(2-2-5)
519 301	คณิตวิเคราะห์ (Mathematical Analysis)	3(3-0-6)
519 321	ฟังก์ชันพิเศษและการประยุกต์ (Special Functions and Applications)	3(3-0-6)
519 332	ระบบเชิงพลวัต (Dynamical Systems)	3(3-0-6)
519 351	การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter Estimation)	3(3-0-6)
519 363	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น (Introduction to Actuarial Science)	3(3-0-6)
519 365	การจำลองมอนติคาร์โลที่นำไปใช้กับการเงิน (Monte Carlo Simulation with Applications to Finance)	3(2-2-5)
519 393	สโมสรหนังสือ (Book Club)	1(0-2-1)
519 411	ทฤษฎีการประมาณค่า (Approximation Theory)	3(3-0-6)
519 412	ปัญหาผกผันแบบอิลล์โพสเชิงเส้น (Linear Ill-Posed Inverse Problems)	3(3-0-6)
519 431	วิธีการทางคณิตศาสตร์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (Mathematical Methods in Biological Sciences)	3(3-0-6)
519 441	โครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น (Introduction to Artificial Neural Networks)	3(3-0-6)
519 442	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการลงทะเบียนภาพเบื้องต้น (Introduction to Numerical Methods for Image Registration)	3(3-0-6)
519 443	วิธีการไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์และการประยุกต์ (Finite Difference Methods and Applications)	3(3-0-6)

519 444	วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Methods)	3(3-0-6)
519 451	อนุกรมเวลาเบื้องต้น (Introduction to Time Series)	3(3-0-6)
519 461	ทฤษฎีควบคุมเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Control Theory)	3(3-0-6)
519 481	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ (Selected Topics in Applied Mathematics)	3(3-0-6)
519 482	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการคณนา (Selected Topics in Computational)	3(3-0-6)
519 483	เรื่องคัดเฉพาะทางการเงินและอุตสาหกรรม 1 (Selected Topics in Finance and Industry I)	3(3-0-6)
519 484	เรื่องคัดเฉพาะทางการเงินและอุตสาหกรรม 2 (Selected Topics in Finance and Industry II)	3(3-0-6)
519 485	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูลและการจัดการข้อมูล 1 (Selected Topics in Data Analysis and Data Management I)	3(3-0-6)
519 486	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูลและการจัดการข้อมูล 2 (Selected Topics in Data Analysis and Data Management II)	3(3-0-6)

**กลุ่มที่ 2** ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

511 242	ทฤษฎีสสมการ (Theory of Equations)	3(3-0-6)
511 251	ทฤษฎีจำนวน (Number Theory)	3(3-0-6)
511 333	ตัวแปรเชิงซ้อน (Complex Variables)	3(3-0-6)
511 351	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น (Introduction to Graph Theory)	3(3-0-6)
511 352	คณิตศาสตร์เชิงการจัด (Combinatorics)	3(3-0-6)
511 371	วิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น (Introduction to Data Analytics)	3(2-2-5)
511 451	ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น (Introduction to Coding Theory)	3(3-0-6)

515 221	การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์ (Applied Regression Analysis)	3(2-2-5)
515 251	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยงและการประกันภัย (General Principles of Risk Management and Insurance)	3(3-0-6)
517 121	ทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Programming Skill I)	4(2-4-6)
517 122	ทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 (Computer Programming Skill II)	4(2-4-6)
517 211	โครงสร้างข้อมูล (Data Structures)	3(2-2-5)
517 262	การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)	3(2-2-5)
517 351	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (Computer Graphics)	3(2-2-5)
517 352	การประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	3(2-2-5)
517 354	การประมวลผลสัญญาณดิจิทัล (Digital Signal Processing)	3(2-2-5)
517 432	การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)	3(3-0-6)
517 433	การเรียนรู้เชิงลึกสำหรับคอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Deep Learning for Computer Vision)	3(2-2-5)
517 451	คอมพิวเตอร์วิทัศน์ (Computer Vision)	3(3-0-6)

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาในระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากรหรือรายวิชาของสถาบันอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะจะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

**หมายเหตุ** การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

แผน 1 โครงการวิจัย

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 101	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
512 108	ชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
519 161	คณิตศาสตร์ธุรกิจและการวิเคราะห์	3(2-2-5)
--- ---	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
511 102	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
514 231	ข้อมูลฟิสิกส์สำหรับนักวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)
515 202	หลักสถิติ	3(2-2-5)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการ ข้อมูล	3(2-2-5)
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

แผน 1 โครงการวิจัย

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
511 200	ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
511 203	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
511 221	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
511 246	พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์	3(2-2-5)
519 241	คณิตศาสตร์คณนา	3(2-2-5)
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
511 271	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(2-2-5)
519 201	คณิตศาสตร์หลักมูล	3(3-0-6)
519 231	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
519 251	ทฤษฎีความน่าจะเป็น	3(3-0-6)
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

แผน 1 โครงการวิจัย

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
519 361	กำหนดการเชิงเส้น	3(2-2-5)
519 391	วิธีการวิจัย	3(3-0-6)
--- ---	วิชาบังคับเลือก	6
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

เมื่อจบปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 นักศึกษาต้องยื่นเรื่องแสดงความจำนงในการเลือกแผนการศึกษา โดยนักศึกษาที่เลือกแผน 1 โครงการวิจัย ให้เลือกเรียนรายวิชา 519 494 โครงการวิจัย หรือเลือกแผน 2 สหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนรายวิชา 519 496 สหกิจศึกษา 1 ต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อพิจารณา

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
519 491	สัมมนา	1(0-2-1)
--- ---	วิชาบังคับเลือก	6
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	9
--- ---	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>19</b>

## แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

## แผน 1 โครงการวิจัย

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมจำนวน		6

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
519 494	โครงการวิจัย	2(0-4-2)
รวมจำนวน		2

## แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

## แผน 2 สหกิจศึกษา

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 101	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
512 108	ชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
519 161	คณิตศาสตร์ธุรกิจและการวิเคราะห์	3(2-2-5)
--- ---	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

## ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
511 102	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
514 231	ข้อมูลฟิสิกส์สำหรับนักวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)
515 202	หลักสถิติ	3(2-2-5)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการ ข้อมูล	3(2-2-5)
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

## แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

## แผน 2 สหกิจศึกษา

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
511 200	ภาษาอังกฤษสำหรับคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
511 203	แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์	3(3-0-6)
511 221	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
511 246	พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์	3(2-2-5)
519 241	คณิตศาสตร์คณนา	3(2-2-5)
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

## ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
511 271	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(2-2-5)
519 201	คณิตศาสตร์หลักมูล	3(3-0-6)
519 231	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
519 251	ทฤษฎีความน่าจะเป็น	3(3-0-6)
<b>รวมจำนวน</b>		<b>18</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

แผน 2 สหกิจศึกษา

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
519 361	กำหนดการเชิงเส้น	3(2-2-5)
519 391	วิธีการวิจัย	3(3-0-6)
--- ---	วิชาบังคับเลือก	6
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>21</b>

เมื่อจบปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 นักศึกษาต้องยื่นเรื่องแสดงความจำนงในการเลือกแผนการศึกษา โดยนักศึกษาที่เลือกแผน 1 โครงการวิจัย ให้เลือกเรียนรายวิชา 519 494 โครงการวิจัย หรือเลือกแผน 2 สหกิจศึกษา ให้เลือกเรียนรายวิชา 519 496 สหกิจศึกษา 1 ต่ออาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเพื่อพิจารณา

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
519 392	เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
519 491	สัมมนา	1(0-2-1)
--- ---	วิชาบังคับเลือก	6
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	9
--- ---	วิชาเลือกเสรี	3
<b>รวมจำนวน</b>		<b>20</b>

## แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

## แผน 2 สหกิจศึกษา

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
519 496	สหกิจศึกษา 1	3 (ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
รวมจำนวน		3

## ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
519 492	สัมมนาสหกิจศึกษา	1(0-2-1)
519 497	สหกิจศึกษา 2	3 (ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)
รวมจำนวน		4

## คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

- 519 161 คณิตศาสตร์เชิงธุรกิจและการวิเคราะห์ 3(2-2-5)**  
**(Business Mathematics and Analysis)**  
 ทฤษฎีดอกเบี้ยเบื้องต้น มูลค่าเงินตามเวลา บัญชีรายรับ รายจ่าย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ การแปลผล การนำเสนอข้อมูล  
 Introduction to theory of interest. Time value of money. Income-expense account. Statistical analysis. Utilization of software packages for analysis. Interpretation. Data presentation.
- 519 201 คณิตศาสตร์หลักรวม 3(3-0-6)**  
**(Foundation of Mathematics)**  
 วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2  
 วิธีการให้เหตุผลและวิธีการพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากเซต ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์สมมูล ฟังก์ชัน ลำดับ อันดับบางส่วนและระบบจำนวน การประยุกต์ในตรรกะดิจิทัล  
 Methods of reasoning and proof using models from sets, relations, equivalence relations, functions, sequences, partial orders and number systems. Applications in digital logics.
- 519 231 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)**  
**(Mathematical Modeling)**  
 วิชาบังคับก่อน : 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายและสำรวจปัญหาและข้อมูลในโลกแห่งความเป็นจริง การจำลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น ในสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น การเขียนโปรแกรมและการจำลองตัวแบบทางคณิตศาสตร์ด้วยซอฟต์แวร์ การประยุกต์ใช้ในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สังคมศาสตร์ และสิ่งแวดล้อม  
 Introduction to mathematical modeling for description and exploration of real-world problems and data. Simulation, data analysis, and probability in elementary differential equations. Programming and simulating the mathematical models by using computer software. Applications to biological science, social science, and environment.

- 519 241 **คณิตศาสตร์คณนา** 3(2-2-5)  
**(Computational Mathematics)**  
 วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2  
 ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน เทคนิคการคำนวณและการแก้ปัญหาเกี่ยวกับ  
 แคลคูลัส ความน่าจะเป็น การวาดกราฟใน 2 มิติและ 3 มิติ คำสั่งวนซ้ำ ความสัมพันธ์เวียน  
 เกิด การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ  
 Basic mathematical software. Computational techniques and problem  
 solving in calculus, probability, and plotting graphs in two- and three-  
 dimensional spaces. Loop statement. Recurrence relation. Applications of  
 mathematical software to solve mathematical problems.
- 519 251 **ทฤษฎีความน่าจะเป็น** 3(3-0-6)  
**(Probability Theory)**  
 วิชาบังคับก่อน : 511 203 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์  
 ปรัชญาของความน่าจะเป็น กฎพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันการ  
 แจกแจง ค่าคาดหวังและความแปรปรวน ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องบาง  
 ชนิด ฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข กฎของเบย์ ความเป็นอิสระ  
 ค่าคาดหวังแบบมีเงื่อนไข ตัวแปรสุ่มสองตัวแปร ฟังก์ชันการแจกแจงร่วม ฟังก์ชันของตัว  
 แปรสุ่ม กฎของเลขจำนวนมาก ทฤษฎีบทลิมิตสู่ส่วนกลาง  
 Probability space. Fundamental probability laws. Random variables.  
 Distribution functions. Expectation and variance. Discrete and continuous  
 random variables. Moment generating functions. Conditional probability.  
 Bayes' rule. Independence. Conditional expectation. Bivariate random  
 variables. Joint distribution functions. Functions of random variables. Law of  
 large numbers. Central limit theorem.
- 519 301 **คณิตวิเคราะห์** 3(3-0-6)  
**(Mathematical Analysis)**  
 วิชาบังคับก่อน : 519 201 คณิตศาสตร์หลักมูล  
 ระบบจำนวนจริง ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง  
 ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์ ปริพันธ์แบบรีมันน์  
 Real number system. Sequences and series of real numbers. Topology  
 on the real line. Limits and continuity. Differentiation. Riemann integrals.

- 519 321 ฟังก์ชันพิเศษและการประยุกต์ 3(3-0-6)  
 (Special Functions and Applications)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์  
 ฟังก์ชันแกมมาและฟังก์ชันบีตา พหุนามเชิงตั้งฉาก ฟังก์ชันเบสเซล พหุนามเลอจองด์ร์ พหุนามเฮอริไมท์ พหุนามเชบีเชฟ ฟังก์ชันพิเศษอื่น ๆ และการประยุกต์  
 Gamma functions and beta functions. Orthogonal polynomials. Bessel functions. Legendre polynomials. Hermite polynomials. Chebyshev polynomials. Other special functions and applications.
- 519 331 แบบจำลองทางสโตแคสติกเบื้องต้น 3(3-0-6)  
 (Introduction to Stochastic Models)  
 วิชาบังคับก่อน : 519 251 ทฤษฎีความน่าจะเป็น  
 ทฤษฎีความน่าจะเป็นและความหมายของตัวแบบสโตแคสติก ตัวแบบมาร์คอฟเวลาไม่ต่อเนื่อง กระบวนการแตกแขนง กระบวนการปัวซอง กระบวนการเกิดและตาย ตัวแบบมาร์คอฟเวลาต่อเนื่อง การเคลื่อนที่แบบบราวน์  
 Probability theory and meaning of stochastic models. Discrete-time Markov models. Branching processes. Poisson processes. Birth and death processes. Continuous-Time Markov models. Brownian motion.
- 519 332 ระบบเชิงพลวัต 3(3-0-6)  
 (Dynamical Systems)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์  
 วิธีการภาพรวมที่อธิบายพฤติกรรมเชิงคุณภาพของผลเฉลยของการแก้ปัญหามสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น ปริภูมิเฟส การแบ่งแยกเป็นสองส่วน ความโกลาหล บัตเตอร์ฟลายเอฟเฟค การสร้างรูปแบบ คำอธิบายของแอตแทรกเตอร์  
 Overview methods describing qualitative behavior of solutions on nonlinear differential equations. Phase space. Bifurcations. Chaos. The butterfly effect. Pattern formation. Description of attractors.

**519 341 เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุดเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**(Introduction to Optimization Techniques)**

รูปแบบทางคณิตศาสตร์และการจัดหมวดหมู่ของปัญหาค่าเหมาะที่สุด หลักมูลของการหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับ วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับ: วิธีการลดขั้นที่สุด วิธีการของนิวตัน วิธีการเกรเดียนต์สังยุค และวิธีการกึ่งนิวตัน หลักมูลของการหาค่าเหมาะที่สุดมีเงื่อนไขบังคับ วิธีการเชิงตัวเลขสำหรับการหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไขบังคับ: วิธีการลงโทษและวิธีการขวางกั้น กำหนดการกำลังสองโดยลำดับ

Mathematical formulation and classification of optimization problems. Fundamentals of unconstrained optimization. Numerical methods for unconstrained optimization: Steepest descent, Newton's, conjugated gradient, and quasi-Newton methods. Fundamentals of constrained optimizations. Numerical methods for constrained optimization: penalty and barrier methods. Sequential quadratic programming.

**519 351 การประมาณค่าพารามิเตอร์** **3(3-0-6)**  
**(Parameter Estimation)**

วิชาบังคับก่อน : 519 251 ทฤษฎีความน่าจะเป็น

ตัวแบบเชิงพารามิเตอร์ของข้อมูล การแจกแจงของการชักตัวอย่าง การประมาณค่าแบบจุด วิธีการประเมินสมบัติของตัวประมาณ ความไม่เอนเอียง ตัวประมาณไม่เอนเอียงที่มีความแปรปรวนต่ำสุด วิธีเลือกและการประเมินการทดสอบสมมติฐาน การประมาณค่าแบบช่วง

Parametric models of data. Sampling distributions. Point estimation. Methods of evaluating estimators. Unbiasedness. Minimum variance unbiased estimators. Selecting and evaluating tests of hypotheses. Interval estimation.

**519 361 กำหนดการเชิงเส้น** **3(2-2-5)**  
**(Linear Programming)**

วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2

แนวคิดพื้นฐานของการวิจัยดำเนินงาน การสร้างแบบจำลองการตัดสินใจ กำหนดการเชิงเส้น การวิเคราะห์สภาพไว ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการมอบหมายงาน ปัญหาข่ายงาน การประยุกต์ในการวิจัยดำเนินงาน

Basic concepts of operations research. Decision modeling. Linear programming. Sensitivity analysis. Transportation problems. Assignment problems. Network problems. Applications in operations research.

- 519 362 คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน** **3(3-0-6)**  
**(Mathematics for Finance)**  
 วิชาบังคับก่อน : 515 232 ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์  
 หรือ 515 271 ความน่าจะเป็นสำหรับวิทยาการข้อมูล  
 หรือ 519 251 ทฤษฎีความน่าจะเป็น  
 แนวคิดของเครื่องมือทางการเงินและอาบิตราจ สัญญาซื้อขายล่วงหน้าแบบไม่  
 มาตรฐานและแบบมาตรฐาน ตราสารสิทธิ ตัวแบบทวิภาคและทวินาม ตัวแบบเวลาไม่  
 ต่อเนื่องทั่วไปของตลาด ตัวแบบเวลาต่อเนื่องของตลาด การเคลื่อนที่แบบบราวน์ แคลคูลัส  
 สโตแคสติกเบื้องต้น ตัวแบบแบล็ก-โชลส์  
 Concept of financial instruments and arbitrage. Forward contracts and  
 futures. Options. Binary and binomial models. General discrete-time market  
 models. Continuous-time market models. Brownian motion. Introduction to  
 stochastic calculus. Black-Scholes model.
- 519 363 คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**(Introduction to Actuarial Science)**  
 วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2  
 ความรู้เบื้องต้นของการประกันภัย การคำนวณดอกเบี้ย อัตราส่วนลด ความน่าจะเป็น  
 สำหรับคณิตศาสตร์ประกันภัย ตารางทรงชีพ เงินรายปีตลอดชีพ เบี้ยประกัน เงินสำรอง  
 Introduction to insurance. Calculations of interest. Discount rate.  
 Probability for actuarial science. Life table. Life annuities. Premiums. Reserves.
- 519 364 คณิตศาสตร์สำหรับการจัดการพอร์ตการลงทุน** **3(3-0-6)**  
**(Mathematics for Portfolio Management)**  
 วิชาบังคับก่อน : 519 362 คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน  
 ความเสี่ยงและผลตอบแทน การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย-ความแปรปรวน ชาร์ปเรโซ  
 แบบจำลองการกำหนดราคาสินทรัพย์ประเภททุน มูลค่าที่ความเสี่ยง การหาค่าเหมาะที่สุด  
 ของพอร์ตการลงทุน แบบจำลองการกำหนดราคาหลายปัจจัย การหาค่าที่เหมาะสมที่สุดของ  
 อรรถประโยชน์  
 Risk and return. Mean-variance analysis. Sharpe ratio. Capital asset  
 pricing model. Value at risk. Portfolio optimization. Multifactor pricing model.  
 Utility optimization.

**519 365 การจำลองมอนติคาร์โลที่นำไปใช้กับการเงิน** **3(2-2-5)**  
**(Monte Carlo Simulation with Applications to Finance)**

วิชาบังคับก่อน : 511 272 การเขียนโปรแกรมทางคณิตศาสตร์

หรือ 519 241 คณิตศาสตร์คณนา

หรือ \* 519 362 คณิตศาสตร์สำหรับการเงิน

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

ทฤษฎีบทลิมิตแบบคลาสสิก การเคลื่อนที่แบบบราวน์ วิธีมอนติคาร์โล การสร้างตัวแปรสุ่ม เทคนิคการลดความแปรปรวน ความสำคัญในการเลือกตัวอย่าง การจำลองการแพร่ การวิเคราะห์สภาพไว

Classical limit theorems. Brownian motion. Monte Carlo method.

Generating random variables. Variance reduction techniques. Importance sampling. Simulation of diffusions. Sensitivity analysis.

**519 371 คณิตศาสตร์สำหรับการเรียนรู้ด้วยเครื่อง** **3(3-0-6)**  
**(Mathematics for Machine Learning)**

วิชาบังคับก่อน : (1) 511 203 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

511 241 พีชคณิตเชิงเส้น 1

หรือ (2) 511 203 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

511 246 พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์

เรขาคณิตวิเคราะห์ การแยกเมทริกซ์ การแพร่ย้อนกลับและอนุพันธ์เชิงอัตโนมัติ ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็น การหาค่าเหมาะสมสุดแบบต่อเนื่อง แบบจำลองข้อมูล การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก แบบจำลองการผสมแบบเกาส์เซียน ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน

Analytic geometry. Matrix decomposition. Backpropagation and automatic differentiation. Probability and distribution. Continuous optimization. Data models. Principal component analysis. Gaussian mixture model. Support vector machines.

- 519 391 **วิธีการวิจัย** 3(3-0-6)  
**(Research Methodology)**  
 วิชาบังคับก่อน : 511 272 การเขียนโปรแกรมทางคณิตศาสตร์  
 หรือ 519 241 คณิตศาสตร์คณนา  
 หลักการวิจัย ขั้นตอนและการวางแผนการวิจัยเบื้องต้น เครื่องมือสำหรับงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล แผนการวิเคราะห์เชิงสถิติ การประเมินผลการวิจัย วิธีรายงาน ผลการวิจัย การจัดทำเอกสารและการอ้างอิง การนำเสนอทางวิชาการ  
 Principles of research. Introduction to research procedures and planning. Research tools. Data collection. Plan of statistical analysis. Evaluation of research studies. Methods of research reporting. Documentations and citation. Academic presentation.
- 519 392 **เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา** 1(0-2-1)  
**(Preparation for Cooperative Education)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
 หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา กฎและข้อบังคับ ความรู้พื้นฐาน และเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการปฏิบัติงาน การสื่อสาร และมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ การนำเสนอและการเขียนรายงาน  
 Principles, concepts and processes of cooperative education. Rules and regulations. Basic knowledge and techniques in job application. Basic knowledge and techniques in working. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentation techniques and report writing.
- 519 393 **สโมสรหนังสือ** 1(0-2-1)  
**(Book Club)**  
 เงื่อนไข : วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U  
 อ่านหนังสือหรือบทความที่สนใจจากสื่อต่าง ๆ วิเคราะห์ วิจารณ์ เรียบเรียง อภิปราย ในชั้นเรียน  
 Reading interested books or articles from media. Analyzing, criticizing, organizing and discussing in the class.



**519 441** **โครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**(Introduction to Artificial Neural Networks)**

วิชาบังคับก่อน : (1) 511 203 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

511 272 การเขียนโปรแกรมทางคณิตศาสตร์

หรือ (2) 511 203 แคลคูลัสเชิงเวกเตอร์

519 241 คณิตศาสตร์คณนา

เซลล์ประสาทชีวภาพกับเซลล์ประสาทเทียม สถาปัตยกรรมเครือข่ายประสาทเทียม และกระบวนการฝึกฝน เครือข่ายเพอร์เซปตรอน เครือข่ายเพอร์เซปตรอนหลายชั้น เครือข่ายฟังก์ชันมูลฐานเชิงรัศมี เครือข่ายฮอปฟิลด์แบบเวียนซ้ำ การประยุกต์ของโครงข่ายประสาทเทียม

Biological and artificial neuron. Artificial neural network architectures and training processes. Perceptron network. Multilayer perceptron networks. Radial basis function networks. Recurrent Hopfield networks. Application of artificial neural networks.

**519 442** **วิธีเชิงตัวเลขสำหรับการลงทะเบียนภาพเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**(Introduction to Numerical Methods for Image Registration)**

ปัญหาการลงทะเบียนภาพ ภาพดิจิทัล การจัดตั้งทางคณิตศาสตร์ เมเชอร์ความคล้ายคลึง แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์สำหรับการลงทะเบียนภาพแบบใช้พารามิเตอร์และแบบไม่ใช้พารามิเตอร์ แคลคูลัสของการแปรผัน เทคนิคการเร็กกิวลารีไรซ์เซชันสำหรับการลงทะเบียนภาพ วิธีการหาผลเฉลยเชิงตัวเลขสำหรับการลงทะเบียนภาพแบบยืดหยุ่น แบบแพร่กระจาย และแบบเคอร์เวเจอร์

Image registration problems. Digital images. Mathematical setting. Similarity measures. Mathematical models for parametric and non-parametric image registration. Calculus of variation. Regularization techniques for image registration. Numerical solution methods for elastic-, diffusion-, and curvature-based image registrations.

**519 443 วิธีการไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์และการประยุกต์** **3(3-0-6)**  
**(Finite Difference Methods and Applications)**

วิชาบังคับก่อน : (1) 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์

511 272 การเขียนโปรแกรมทางคณิตศาสตร์

หรือ (2) 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์

519 241 คณิตศาสตร์คณนา

แนวคิดพื้นฐานทางวิธีการเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีการหาคำตอบสำหรับปัญหาค่าขอบของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสองโดยวิธีการไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ การประยุกต์ของวิธีการไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยที่เกิดขึ้นในวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม

Basic concepts in numerical methods of partial differential equations. Solution methods for boundary value problems of second- order partial differential equations using finite difference methods. Applications of finite difference methods for partial differential equations arising in science and engineering.

**519 444 วิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์** **3(3-0-6)**  
**(Finite Element Methods)**

วิชาบังคับก่อน : (1) 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์

511 272 การเขียนโปรแกรมทางคณิตศาสตร์

หรือ (2) 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์

519 241 คณิตศาสตร์คณนา

แนวคิดพื้นฐานทางวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างรูปแบบของวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาค่าขอบ วิธีของการถ่วงน้ำหนักเศษตกค้าง การวิเคราะห์ปัญหาค่าขอบสำหรับปัญหาค่าขอบหนึ่งมิติและสองมิติด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผลวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์การประยุกต์

Basic concepts in finite element methods. Finite element formulations of boundary value problems. Method of weighted residual. Finite element analysis for one- and two-dimensional boundary value problems. Computer implementation of finite element methods. Applications.



- 519 482 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการคณนา** 3(3-0-6)  
**(Selected Topics in Computational)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันด้านคณิตศาสตร์คณนา  
 Topics of current interest in computational mathematics.
- 519 483 **เรื่องคัดเฉพาะทางการเงินและอุตสาหกรรม 1** 3(3-0-6)  
**(Selected Topics in Finance and Industry I)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันด้านคณิตศาสตร์การเงินและอุตสาหกรรม  
 Topics of current interest in financial and industrial mathematics.
- 519 484 **เรื่องคัดเฉพาะทางการเงินและอุตสาหกรรม 2** 3(3-0-6)  
**(Selected Topics in Finance and Industry II)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันด้านคณิตศาสตร์การเงินและอุตสาหกรรม  
 Topics of current interest in financial and industrial mathematics.
- 519 485 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูลและการจัดการข้อมูล 1** 3(3-0-6)  
**(Selected Topics in Data Analysis and Data Management I)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันด้านวิทยาการข้อมูลและการจัดการข้อมูล  
 Topics of current interest in data science and data management.
- 519 486 **เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการข้อมูลและการจัดการข้อมูล 2** 3(3-0-6)  
**(Selected Topics in Data Analysis and Data Management II)**  
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
 เรื่องที่น่าสนใจในปัจจุบันด้านวิทยาการข้อมูลและการจัดการข้อมูล  
 Topics of current interest in data science and data management.

- 519 491 **สัมมนา** 1(0-2-1)  
**(Seminar)**  
 วิชาบังคับก่อน : 519 391 วิธีการวิจัย  
 เงื่อนไข : วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U  
 สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ภายใต้ความเห็นชอบ  
 ของภาควิชาฯ  
 Seminar on topics of current interest in applied mathematics as  
 approved by the department.
- 519 492 **สัมมนาสหกิจศึกษา** 1(0-2-1)  
**(Cooperative Education Seminar)**  
 วิชาบังคับก่อน : 519 496 สหกิจศึกษา 1  
 เงื่อนไข : วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U  
 สัมมนาในหัวข้อที่น่าสนใจในปัจจุบันทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ภายใต้ความเห็นชอบ  
 ของภาควิชาฯ  
 Seminar on topics of current interest in applied mathematics as  
 approved by the department.
- 519 494 **โครงการวิจัย** 2(0-4-2)  
**(Research Project)**  
 วิชาบังคับก่อน : 519 491 สัมมนา  
 การวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ที่  
 ปรีกษาในภาควิชาฯ การนำเสนอผลงานวิจัย  
 Research on topics of interest in applied mathematics under the  
 supervision of departmental staff members. Research presentation.

- 519 496 สหกิจศึกษา 1 3(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)  
 (Cooperative Education I)  
 วิชาบังคับก่อน : 519 392 เตรียมความพร้อมสำหรับสหกิจศึกษา  
 เนื้อหา : โดยความยินยอมของกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์  
 นักศึกษาออกปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการที่เข้าร่วมโครงการ โดยนำความรู้ ด้านคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ไปประยุกต์ใช้ในการทำโครงการหรือมีส่วนร่วมในการ พัฒนาหรือแก้ปัญหาของสถานประกอบการภายใต้การกำกับดูแลของผู้เชี่ยวชาญของสถาน ประกอบการ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและต้องเขียนรายงานความก้าวหน้านำเสนอ ต่อกรรมการโครงการ  
 Students do the job training at an assigned cooperative establishment. Students must use integrated knowledge in mathematics and computer science to solve a project in the assigned cooperative establishment under supervision of mentoring staff and a project adviser. Students will be expected to write progress report and present to project committee.

- 519 497 สหกิจศึกษา 2 3(ไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมง)  
 (Cooperative Education II)  
 วิชาบังคับก่อน : 519 496 สหกิจศึกษา 1  
 การดำเนินงานต่อจากรายวิชาสหกิจศึกษา 1 นักศึกษาจะต้องทำโครงการหรือพัฒนา โครงการต่อตามที่สถานประกอบการมอบหมาย การสรุปผลการดำเนินงาน เขียนรายงาน โครงการฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผลงานต่อกรรมการโครงการ  
 Continuing processes from Cooperative Education I. Students develop or make progress to projects assigned by cooperative establishments. Summary of overall operation. Complete full project report and present to the project committee.