

# หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)

## ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Mathematics

## ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย (ชื่อเต็ม) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์)  
(ชื่อย่อ) : วท.บ. (คณิตศาสตร์)  
ภาษาอังกฤษ (ชื่อเต็ม) : Bachelor of Science (Mathematics)  
(ชื่อย่อ) : B.Sc. (Mathematics)

## หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มี 2 โปรแกรม คือ โปรแกรมปกติ กับโปรแกรมสหกิจศึกษา ซึ่งทั้งสองโปรแกรมใช้ระยะเวลาในการศึกษาไม่เกิน 8 ปีการศึกษา ทั้งนี้ไม่ได้บังคับว่านิสิตจะต้องเรียนโปรแกรมใดในต่อนับเข้าเป็นนิสิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ โดยนิสิตสามารถมาเลือกโปรแกรมได้ในภายหลัง

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 130 หน่วยกิต

7

## โครงสร้างหลักสูตร

หมวดวิชาและกลุ่มวิชา		จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	30 หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94 หน่วยกิต	94 หน่วยกิต
2.1) กลุ่มวิชาแกน		24 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
2.2) กลุ่มวิชาเอก		70 หน่วยกิต	70 หน่วยกิต
- วิชาเอกบังคับ		37 หน่วยกิต	37 หน่วยกิต
- วิชาเอกเลือก		30 หน่วยกิต	24 หน่วยกิต
- วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา		3 หน่วยกิต	9 หน่วยกิต
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6 หน่วยกิต	6 หน่วยกิต
รวมจำนวนหน่วยกิต	ไม่น้อยกว่า	130 หน่วยกิต	130 หน่วยกิต

## รายวิชาในหลักสูตร

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต	0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra 1	3(3-0-6)
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	94 หน่วยกิต	0201 344 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)
2.1 กลุ่มวิชาแกน		24 หน่วยกิต	0201 391* วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ Research Methodology in Mathematics	1(0-2-1)
0201 113 แคลคูลัส 1 Calculus 1		3(3-0-6)	0201 494 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	2(0-4-2)
0201 114 แคลคูลัส 2 Calculus 2		3(3-0-6)	0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)
0201 215 แคลคูลัส 3 Calculus 3		3(3-0-6)	0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)
0202 103 หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1		3(3-0-6)	1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ Algorithm and Problem Solving for Computer Science	3(2-2-5)
0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1		1(0-2-1)		
0203 110 ชีววิทยา 1 Biology 1		3(3-0-6)		
0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1		1(0-2-1)		
0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics 1		3(3-0-6)		
0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory		1(0-3-1)		
0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1		3(3-0-6)		
2.2 กลุ่มวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	70 หน่วยกิต		
2.2.1 วิชาเอกบังคับ				
0201 131 หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics		3(3-0-6)		
0201 216 แคลคูลัส 4 Calculus 4		3(3-0-6)		
0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Analysis		3(3-0-6)		
0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra 1		3(3-0-6)		
0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น Introduction to Differential Equations		3(3-0-6)		
0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น Introduction to Probability and Statistics		3(2-2-5)		
0201 312 ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex variables		3(3-0-6)		
			<b>หมายเหตุ</b> * เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U	
			<b>2.2.2 วิชาเอกเลือก</b>	
			<b>สำหรับโปรแกรมปกติ</b> ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	
			นิสิตต้องเลือกเรียนจากกลุ่มคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และเลือก	
			เรียนรายวิชาต่าง ๆ ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือ	
			กลุ่มวิชาสถิติ หรือ	
			กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์	
			เพื่อให้หน่วยกิตรวมในวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต	
			<b>สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา</b> ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	
			นิสิตต้องเลือกเรียนจากกลุ่มคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า	
			9 หน่วยกิต และเลือก	
			เรียนรายวิชาต่าง ๆ ในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือ	
			กลุ่มวิชาสถิติ หรือ	
			กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ หรือกลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อ	
			ให้หน่วยกิตรวม	
			ในวิชาเอกเลือก ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต	
			<b>กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์</b>	
			0201 200 การเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กับวิทยาศาสตร์ Learning Connections on Mathematics and Science	3(3-0-6)
			0201 231 การสำรวจเรขาคณิต Survey of Geometry	3(3-0-6)

0201 232	วิยุดคณิต Discrete Mathematics	3(3-0-6)	0201 415	ทอพอโลยี Topology	3(3-0-6)
0201 233	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น Introduction to Graph Theory	3(3-0-6)	0201 421	พีชคณิตนามธรรม 2 Abstract Algebra 2	3(3-0-6)
0201 234	ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น Introduction to Coding Theory	3(3-0-6)	0201 424	พีชคณิตสากลมูลฐาน Elementary Universal Algebra	3(3-0-6)
0201 235	ทฤษฎีจำนวน 1 Number Theory 1	3(3-0-6)	<b>หมายเหตุ</b> * เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U		
0201 305	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์สำหรับครู Mathematical Packages for Teachers	3(2-2-5)	<b>กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์</b>		
0201 313	ทอพอโลยีเบื้องต้น Introduction to Topology	3(3-0-6)	0201 244	คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น Introduction to Financial Mathematics	3(3-0-6)
0201 314	การวิเคราะห์เชิงจริงเบื้องต้น Introduction to Real Analysis	3(3-0-6)	0201 245	คณิตศาสตร์สำหรับเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Mathematics for Economic	3(3-0-6)
0201 315	การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์เบื้องต้น Introduction to Vector Analysis	3(3-0-6)	0201 341	คณิตศาสตร์การคณนา Computational Mathematics	3(3-0-6)
0201 316	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น Introduction to Numerical Analysis	3(3-0-6)	0201 346	วิธีคณิตศาสตร์ประยุกต์ Methods of Applied Mathematics	3(3-0-6)
0201 322	พีชคณิตเชิงเส้น 2 Linear Algebra 2	3(3-0-6)	0201 347	กำหนดการเชิงเส้นและการประยุกต์ Linear Programming and Applications	3(3-0-6)
0201 323	ทฤษฎีกรุป Group Theory	3(3-0-6)	0201 348	แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น Introduction to Calculus of Variations	3(3-0-6)
0201 324	ทฤษฎีกึ่งกรุปเบื้องต้น Introduction to Semigroup Theory	3(3-0-6)	0201 441	คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น Introduction to Biological Mathematics	3(3-0-6)
0201 331	คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น Introduction to Combinatorics	3(3-0-6)	0201 443	แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ Mathematical Modeling	3(2-2-5)
0201 333	ทฤษฎีเซต Set Theory	3(3-0-6)	0201 445	การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น Introduction to Optimization	3(3-0-6)
0201 336	ทฤษฎีจำนวน 2 Number Theory 2	3(3-0-6)	0201 446	ระเบียบวิธีผลต่างอันดับเบื้องต้น Introduction to Finite Difference Method	3(3-0-6)
0201 342	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ Mathematical Packages	3(3-0-6)	0201 447	ระเบียบวิธีสมากันอันดับเบื้องต้น Introduction to Finite Element Method	3(3-0-6)
0201 345	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)	0201 449	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ Special Topics in Applied Mathematics	3(3-0-6)
0201 392	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ Special Topics in Mathematics	3(3-0-6)	<b>กลุ่มวิชาสถิติ</b>		
0201 399*	การฝึกงาน Student Practicum	2(0-4-2)	0201 252	วิธีการทางสถิติ 2 Statistical Methods 2	3(2-2-5)
0201 409	หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ศึกษา Special Topics in Mathematics Education	3(3-0-6)	0201 351	คณิตสถิติศาสตร์ 1 Mathematical Statistics 1	3(3-0-6)
0201 413	การวิเคราะห์เชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Analysis	3(3-0-6)	0201 352	คณิตสถิติศาสตร์ 2 Mathematical Statistics 2	3(3-0-6)
			0201 353	วิธีการเลือกตัวอย่าง Sampling Methods	3(3-0-6)

0201 354	การวิเคราะห์การถดถอย Regression Analysis	3(2-2-5)	<b>กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์</b>	
0201 361	สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ Non-parametric Statistics	3(2-2-5)	1204 104	หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Principles of Computer Programming
0201 362	เทคนิคการพยากรณ์ Forecasting Techniques	3(2-2-5)	1204 202	ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ Data Communication Systems and Computer Network
0201 363	การควบคุมคุณภาพ Quality Control	3(2-2-5)	1204 203	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี Data Structures and Algorithms
0201 364	การวิเคราะห์ความเสี่ยง Risk Analysis	3(2-2-5)	1204 205	หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ Object Oriented Programming
0201 374	ประชากรศาสตร์ Demography	3(3-0-6)	1204 208	การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล Database Management and Design
0201 375	โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ Statistical Packages	3(0-6-3)	1204 209	ระบบปฏิบัติการ Operating Systems
0201 451	การออกแบบการทดลอง Experimental Designs	3(2-2-5)	1204 308	คอมพิวเตอร์กราฟิกและสื่อประสม Computer Graphics and Multimedia
0201 460	การวิเคราะห์หลายตัวแปร Multivariate Analysis	3(2-2-5)	1204 311	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ Application Program Development
0201 461	การวิจัยดำเนินงาน Operations Research	3(2-2-5)	1204 406	ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Computer Programming Language
0201 463	ทฤษฎีความน่าจะเป็น Probability Theory	3(3-0-6)	1204 407	การโปรแกรมภาษาแอสเซมบลี Assembly Language Programming
0201 465	การตัดสินใจทางสถิติ Statistical Decisions	3(3-0-6)	1204 410	การโปรแกรมเชิงทัศน์สำหรับวิทยาศาสตร์ Visual Programming for Science
0201 476	คณิตศาสตร์การเงิน Financial Mathematics	3(3-0-6)		
0201 477	การจำลอง Simulation	3(2-2-5)		
0201 478	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต Life Insurance Mathematics	3(3-0-6)		
0201 479	คณิตเศรษฐศาสตร์ Mathematical Economics	3(3-0-6)		
	<b>กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม</b>			
0201 381	การวางแผนและควบคุมการผลิต Production Planning and Control	3(3-0-6)		
0201 384	การจัดการโลจิสติกส์ Logistics Management	3(3-0-6)		
0201 385	การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ Production and Operations Management	3(3-0-6)		
0201 386	แบบจำลองการตัดสินใจภายใต้หลายเกณฑ์ Multi-Criterion Decision Models	3(3-0-6)		
			<b>2.2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา</b>	
				กำหนดให้นักเรียนที่เลือกเรียนโปรแกรมปกติ เรียนรายวิชา
			0201 495 และ 0201 496	และนิสิตที่เลือกเรียนโปรแกรมสหกิจศึกษา
			เรียนรายวิชา 0199 499	
			0201 495*	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 1
				Senior project in Mathematics 1
			0201 496*	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 2
				Senior project in Mathematics 2
			0199 499*	สหกิจศึกษา
				Cooperative Education
			<b>หมายเหตุ</b>	* เรียนแบบนับหน่วยกิต และมีการประเมินผลเป็น S หรือ U
			<b>3. หมวดวิชาเลือกเสรี</b>	<b>ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต</b>
				นิสิตสามารถเลือกเรียนและสอบผ่านวิชาที่เปิดสอนใน
			มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	

## แผนการศึกษา

### หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

#### ปีที่ 1 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร)	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม	4	4
0201 113	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 110	ชีววิทยา 1 Biology 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0203 191	ปฏิบัติการชีววิทยา 1 Biology Laboratory 1	1(0-3-0)	1(0-3-0)
0204 104	ฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0204 194	ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน Fundamental Physics Laboratory	1(0-3-1)	1(0-3-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

#### ปีที่ 1 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (1.1 กลุ่มภาษาและการสื่อสาร)	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	2	2
0201 114	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 131	หลักคณิตศาสตร์ Principles of Mathematics	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 103	หลักเคมี 1 Principles of Chemistry 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0202 193	ปฏิบัติการหลักเคมี 1 Principles of Chemistry Laboratory 1	1(0-2-1)	1(0-2-1)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>18</b>	<b>18</b>

ปีที่ 2 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มนวัตกรรมและการสร้างสรรค์	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มพลเมืองเข้มแข็ง	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไปกลุ่มวิถีสังคม	2	2
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	2	2
0201 215	แคลคูลัส 3 Calculus 3	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 253	ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น Introduction to Probability and Statistics	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0299 202	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 English for Science 1	2(2-0-4)	2(2-0-4)
1204 102	ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ Algorithm and Problem Solving for Computer Science	3(2-2-5)	3(2-2-5)
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

ปีที่ 2 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
xxxx xxx	วิชาศึกษาทั่วไป	4	4
xxxx xxx	หนึ่งหลักสูตรหนึ่งชุมชน One Program One Community	2 (1-3-2)	2 (1-3-2)
0201 216	แคลคูลัส 4 Calculus 4	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 225	พีชคณิตเชิงเส้น 1 Linear Algebra 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 243	สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น Introduction to Differential Equations	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 xxx	วิชาเลือก	6	6
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>18</b>	<b>18</b>

ปีที่ 3 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 218	คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น Introduction to Mathematical Analysis	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 321	พีชคณิตนามธรรม 1 Abstract Algebra 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 xxx	วิชาเลือก	6	6
0204 201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1 Mathematics for Physics 1	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0299 203	ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 English for Science 2	2(2-0-4)	2(2-0-4)
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	2	2
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>19</b>	<b>19</b>

ปีที่ 3 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 344	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข Numerical Methods	3(2-2-5)	3(2-2-5)
0201 312	ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น Introduction to Complex Variables	3(3-0-6)	3(3-0-6)
0201 391	วิทยาระเบียบวิจัยทางคณิตศาสตร์ Research Methodology in Mathematics	1(0-2-1)	1(0-2-1)
0201 xxx	วิชาเอกเลือก	6	6
xxxx xxx	วิชาเลือกเสรี	4	4
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>17</b>	<b>17</b>

ปีที่ 4 ภาคต้น

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0199 499	สหกิจศึกษา Cooperative Education	-	9(0-40-0)
0201 494	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	2(0-4-2)	-
0201 495	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 1 Senior Project in Mathematics 1	1(0-2-1)	-
0201 xxx	วิชาเอกเลือก	9	-
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>12</b>	<b>9</b>

ปีที่ 4 ภาคปลาย

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	จำนวนหน่วยกิต	
		โปรแกรมปกติ	โปรแกรมสหกิจศึกษา
0201 494	สัมมนาทางคณิตศาสตร์ Seminar in Mathematics	-	2(0-4-2)
0201 496	โครงการนินิตทางคณิตศาสตร์ 2 Senior Project in Mathematics 2	2(0-4-2)	-
0203 xxx	วิชาเอกเลือก	6	9
<b>รวมจำนวนหน่วยกิต</b>		<b>8</b>	<b>11</b>



## คำอธิบายรายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต		
2. หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า 94 หน่วยกิต		
2.1 กลุ่มวิชาแกน			
กำหนดให้เรียน	24 หน่วยกิต		
<b>0201 113 แคลคูลัส 1</b>	<b>3(3-0-6)</b>		
<b>Calculus 1</b>			
ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียวและการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์			
Limits and continuity of functions, derivatives of functions of one variable and applications, integrals and applications			
<b>0201 114 แคลคูลัส 2</b>	<b>3(3-0-6)</b>		
<b>Calculus 2</b>			
เงื่อนไขของรายวิชา : <b>0201 113 แคลคูลัส 1</b>			
<b>Prerequisite : 0201 113 Calculus 1</b>			
ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์			
Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinite series			
<b>0201 215 แคลคูลัส 3</b>	<b>3(3-0-6)</b>		
<b>Calculus 3</b>			
เงื่อนไขของรายวิชา : <b>0201 114 แคลคูลัส 2</b>			
<b>Prerequisite : 0201 114 Calculus 2</b>			
ระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์หลายชั้น สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น			
Polar coordinate system, multiple integrals, elementary differential equations			
<b>0202 103 หลักเคมี 1</b>	<b>3(3-0-6)</b>		
<b>Principles of Chemistry 1</b>			
โครงสร้างอะตอม ปริมาณสารสัมพันธ์ พันธะเคมี สมบัติของธาตุเรฟริเซนที่ฟและแทรนซิชัน สมดุลเคมี ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว สารละลาย สมบัติคอลลิเกทีฟ กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรตกรด-เบส			
Structure of atoms, stoichiometry, chemical bonding, properties of representative and transition elements, chemical equilibrium, gas, solid, liquid, solution, colligative property, acid-base, buffer solution and titration			
<b>0202 193 ปฏิบัติการหลักเคมี 1</b>		<b>1(0-3-1)</b>	
	<b>Principles of Chemistry Laboratory 1</b>		
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชาหลักเคมี 1 เช่น ความปลอดภัยในห้องปฏิบัติการ การใช้อุปกรณ์พื้นฐานทางเคมี สมบัติคอลลิเกทีฟ การหาค่าคงที่ของแก๊ส สมดุลเคมี กรด-เบส สารละลายบัฟเฟอร์ และการไทเทรต			
Experiments designed to concord with Principles of Chemistry 1; safety in laboratory, use of basic chemical equipments, colligative properties, gas constant, chemical equilibrium, acid-base, buffer solution and titration			
<b>0203 110 ชีววิทยา 1</b>		<b>3(3-0-6)</b>	
	<b>Biology 1</b>		
สมบัติของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม			
Characteristic classification science methodology of organisms, chemistry of life, cell and metabolism, genetics, evolution, biodiversity, structure and function of plant and animal, ecology and behavior			
<b>0203 191 ปฏิบัติการชีววิทยา 1</b>		<b>1(0-2-1)</b>	
	<b>Biology Laboratory 1</b>		
เงื่อนไขของรายวิชา : <b>0203 110 ชีววิทยา 1 (อาจเรียนพร้อมกันได้)</b>			
<b>Prerequisite : 0203 110 Biology 1 or concurrence with 0203 110 Biology 1</b>			
การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา 0203 110 ชีววิทยา 1			
Experiments concurred with 0203 110 Biology 1			
<b>0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน</b>		<b>3(3-0-6)</b>	
	<b>Fundamental Physics</b>		
กลศาสตร์ การสั่นและคลื่น เสียง แสงและทัศนศาสตร์ของไหล สนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์ยุคใหม่			
Mechanics, vibrations and waves, sound, light and optics, fluids, electric and magnetic fields, thermodynamics, and modern physics			

**0204 194 ปฏิบัติการฟิสิกส์มูลฐาน** 1(0-3-1)  
**Fundamental Physics Laboratory 1**  
 เนื้อหาของรายวิชาหรือเรียนพร้อมกัน : 0202 104  
 ฟิสิกส์มูลฐาน  
**Prerequisite or co-requisite : 0202 104**  
**Fundamental Physics**  
 การทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา 0204 104 ฟิสิกส์มูลฐาน  
 Experiments associated with 0204 104 Fundamental Physics

**0204 201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 1** 3(3-0-6)  
**Mathematics for Physics 1**  
 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญในฟิสิกส์  
 ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์  
 สามัญอันดับสอง ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์สามัญเอกพันธ์และไม่เอก  
 พันธุ์ แคลคูลัสของเวกเตอร์ การแปลงฟูเรียร์และการแปลงลาปลาซ  
 Ordinary differential equations, ordinary differential  
 equation in physics, solution of first order differential equation,  
 solution of second order differential equation, solution of  
 homogeneous and non-homogeneous differential equations,  
 calculus of vectors, Fourier transform and Laplace transforms

**2.2 กลุ่มวิชาเอก** ไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต

**2.2.1 วิชาเอกบังคับ**

กำหนดให้เรียน 40 หน่วยกิต

**0201 131 หลักคณิตศาสตร์** 3(3-0-6)  
**Principles of Mathematics**  
 ตรรกศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ทฤษฎีจำนวน  
 เบื้องต้น วิชาที่เน้นการให้เหตุผลและการพิสูจน์  
 Logic, sets, relations and functions, real number  
 systems, this course emphasizes arguments and proof

**0201 216 แคลคูลัส 4** 3(3-0-6)  
**Calculus 4**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3  
**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**  
 อนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์และการประยุกต์ ปริพันธ์ตาม  
 เส้น ปริพันธ์ตามผิวทฤษฎีบทปริพันธ์

Derivatives of vector-valued functions and  
 applications, line integrals, surface integrals, integral theorems

**0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Mathematical Analysis**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2 และ  
 0201 131 หลักคณิตศาสตร์  
**Prerequisite : 0201 114 Calculus 2 and**  
**0201 131 Principles of**  
**Mathematics**  
 ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวน ลิมิตและความ  
 ต่อเนื่อง อนุพันธ์ ปริพันธ์แบบรีมันน์ ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง  
 Real number system, topology on the real line, limits  
 and continuity, derivatives, Riemann's integrals, sequences and  
 series of real numbers

**0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1** 3(3-0-6)  
**Linear Algebra 1**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์  
**Prerequisite : 0201 131 Principles of**  
**Mathematics**  
 เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้นและการ  
 ดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าเฉพาะและ  
 เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์  
 Matrices and determinants, systems of linear  
 equations and elementary operations, vector spaces, linear  
 transformations, eigenvalues and eigenvectors, and applications

**0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**Introduction to Differential Equations**  
 เนื้อหาของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3  
**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**  
 สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสอง  
 และอันดับที่สูงกว่า สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงที่  
 และสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์  
 ข้อปัญหาค่าขอบ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย  
 เบื้องต้น

First order differential equations, differential  
 equations of second order and higher order, linear differential  
 equations with constant and variable coefficients, Laplace  
 transforms and applications, boundary value problems, system  
 of linear differential equations, introduction to partial differential  
 equations

**0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น** 3(2-2-5)  
**Introduction to Probability and Statistics**  
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่า  
 จะเป็น การแจกแจงแบบสุ่มที่สำคัญ การประมาณค่า ช่วงแห่งความเชื่อมั่น

การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอย ค่าสหสัมพันธ์ การทดสอบไคสแควร์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์ และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Basic concept about probability, probability distribution, important random distributions, estimation, confidence interval, hypothesis testing, analysis of variance, regression, correlation coefficient, chi-square test, nonparametric statistics and data analysis by using statistical packages

**0201 312 ตัวแปรเชิงซ้อนเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Complex Variables**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3**

**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**

จำนวนเชิงซ้อน การหาอนุพันธ์ การหาปริพันธ์ ทฤษฎีบทโคชี อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมลอเรนต์ ส่วนตกค้าง การส่งคงแบบและการประยุกต์

Complex numbers, differentiation, integration, Cauchy theorem, Taylor's series and Laurent's series, residues, conformal mapping and applications

**0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1 3(3-0-6)**

**Abstract Algebra 1**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์**

**Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกรุป กรุปวัฏจักร กรุปย่อยปรกติ กรุปผลหาร ทฤษฎีบทฟังก์ชันสัทิสต์ฐานจริง ไอเดียลริงผลหาร อินทิกรัลโดเมนเบื้องต้น และฟิลด์

Introduction to groups, cyclic groups, normal subgroups, quotient group, homomorphism theorem, rings, ideals, quotient rings, introduction to integral domains and fields

**0201 344 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 3(2-2-5)**

**Numerical Methods**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3**

**Prerequisite : 0201 215 Calculus 3**

การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

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

**0201 391 วิทยาระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์ 1(0-2-1)**

**Research Methodology in Mathematics**

ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี การสืบค้นสารสนเทศเชิงวิชาการและการใช้โปรแกรมจัดทำเอกสารสำหรับงานทางคณิตศาสตร์

Undergraduate mathematical research orientation emphasizing on academic-topic searching and mathematical-documenting software

**0201 494 สัมมนาคณิตศาสตร์ 2(0-4-2)**

**Seminar in Mathematics**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 391 ระเบียบวิธีวิจัยทางคณิตศาสตร์**

**Prerequisite : 0201 391 Research Methodology in Mathematics**

ศึกษาค้นคว้างานวิจัยทางคณิตศาสตร์ หรือบทความทางคณิตศาสตร์ จากวารสารหรือเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำเสนอผลการศึกษาและอภิปราย

Study the mathematical research or mathematical article from an advanced mathematics journal or magazine. Presentation and discussion on various topics in mathematics

**0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 2(2-0-4)**

**English for Science 1**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่านและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading and understanding of scientific journals

**0299 203 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 2(2-0-4)**

**English for Science 2**

**เงื่อนไขของรายวิชา : 0299 202 ภาษาอังกฤษสำหรับวิทยาศาสตร์ 1**

**Prerequisite : 0299 202 English for Science 1**

ศัพท์เทคนิค การใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์ การอ่าน การเขียนและความเข้าใจในบทความด้านวิทยาศาสตร์

Technical terms, scientific language, reading, writing and understanding of scientific journals

1204 102	<b>ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหา สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์</b> <b>Algorithm and Problem Solving for Computer Science</b>	3(2-2-5)	0201 232	<b>คณิตคณิต</b> <b>Discrete Mathematics</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์</b> <b>Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics</b>	3(3-0-6)
	การวิเคราะห์ปัญหา ข้อมูล และตัวแปร การแสดงขั้นตอนวิธีแบบบรรยาย การแสดงขั้นตอนวิธีแบบรหัสเทียม การแสดงขั้นตอนวิธีแบบโพลีชาร์ท โครงสร้างโปรแกรมเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบมีทางเลือก การเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบทำซ้ำ Problem analysis, data and variable declaration, explanation, pseudocode, flow chart, selection control programming, iteration control programming			ตรรกวิทยาเบื้องต้น เซต เทคนิคการนับเบื้องต้น ความสัมพันธ์เวียนเกิด กราฟและกราฟอัลกอริทึม ข่ายงาน พีชคณิตบูลีน Elementary logic, set, elementary counting technique, recurrence relation, graph and graph algorithm, networks, Boolean algebra	
	<b>2.2.2 วิชาเอกเลือก</b> <b>สำหรับโปรแกรมปกติ</b> ไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต <b>สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา</b> ไม่น้อยกว่า 24 หน่วยกิต <b>กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์</b>		0201 233	<b>ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น</b> <b>Introduction to Graph Theory</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์</b> <b>Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics</b>	3(3-0-6)
	<b>การเชื่อมโยงการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์</b> <b>Learning Connections on Mathematics and Science</b> ธรรมชาติของการเรียนรู้คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ลักษณะความสำคัญและประโยชน์ของการเชื่อมโยงในศาสตร์และแนวคิดพื้นฐานระหว่างวิชา การประยุกต์ใช้แนวคิดความสัมพันธ์เชื่อมโยงในการเรียนรู้และการแก้ปัญหา การประเมินผลในส่วนที่เกี่ยวข้อง The nature of mathematics and science. The importance and benefits of a link between the Department of Health and the basic idea. The application of concepts related to learning and problem solving. Evaluation in the relevant section	3(3-0-6)		แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกราฟ สภาพเชื่อมโยง สภาพเชิงระนาบ การให้สี กราฟทิศทาง การประยุกต์ของทฤษฎีกราฟ Basic concepts of graph theory, connectivity, planarity, coloring, digraph, application in graph theory	
	<b>การสำรวจเรขาคณิต</b> <b>Survey of Geometry</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์</b> <b>Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics</b>	3(3-0-6)	0201 234	<b>ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น</b> <b>Introduction to Coding Theory</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1</b> <b>Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1</b> พีชคณิตบนรหัส รหัสเชิงเส้น ขอบเขตของรหัส รหัสฮามมิง รหัสไซคลิก รหัสสมบูร์ณ Algebra on codes, linear codes, bounds on codes, Hamming codes, cyclic codes, perfect codes	3(3-0-6)
	เรขาคณิตเบื้องต้นแนวใหม่ ทฤษฎีบทของเมนาลัส ทฤษฎีบทของเซวา อัตราส่วนไขว้ ปัญหาที่มีชื่อเสียง 3 ปัญหาในเรขาคณิต การแปลงมูลฐาน เรขาคณิตเชิงพหุหมาย เรขาคณิตนอกแบบยุคลิด Modern foundation of geometry, Menelaus' theorem, Ceva's theorem, cross ratio, three famous problems in geometry, elementary transformations, projective geometry, non-Euclidean geometry		0201 235	<b>ทฤษฎีจำนวน 1</b> <b>Number Theory 1</b> <b>เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์</b> <b>Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics</b> การหารลงตัว สมภาค ฟังก์ชันในทฤษฎีจำนวน รากปฐมฐานสามจำนวนของปีทาโกรัส และทฤษฎีบทสุดท้ายของแฟร์มาต์ Divisibility, congruence, some functions of number theory, primitive roots, Pythagorean triples and Fermat's last theorem	3(3-0-6)

**0201 305 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์สำหรับครู 3(2-2-5)**

**Mathematical Packages for Teachers**

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับครูโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ผลิตนวัตกรรมการสอนในหัวข้อ เซต จำนวนจริง ตรรกศาสตร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึมอย่างน้อย 3 หัวข้อ

Solving problems in mathematics for teacher using mathematics packages/programs, production of teaching innovation in topics: sets, real number, logic, relations and functions, analytical geometry and conic sections, trigonometric functions, exponential functions, logarithmic functions at least 3 topics

**0201 313 ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Topology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 0201 131 Principles of Mathematics

ปริภูมิอิงระยะทาง ปริภูมิเชิงทอพอโลยี การเชื่อมโยง การกะชับ

Metric spaces, topological spaces, connectedness, compactness

**0201 314 การวิเคราะห์เชิงจริงเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Real Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3 และ 0201 218 คณิตวิเคราะห์เบื้องต้น

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3 and 0201 218 Introduction to Mathematical Analysis

ทอพอโลยีบนปริภูมิแบบยุคลิด  $n$  มิติ ความต่อเนื่องของฟังก์ชันของหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ทฤษฎีบทฟังก์ชันโดยปริยาย ค่าสูงสุดและต่ำสุด ปริพันธ์หลายชั้น

Topology on  $n$ -dimensional Euclidean space, continuity of functions of several variables, partial derivatives, implicit functions theorem, maxima and minima, multiple integrals

**0201 315 การวิเคราะห์เชิงเวกเตอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Vector Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

การดำเนินการเบื้องต้นของเวกเตอร์ การหาอนุพันธ์ย่อย การหาปริพันธ์ การประยุกต์ของเวกเตอร์ในวิชาเรขาคณิตและวิชาฟิสิกส์

Elementary operations of vectors, partial differentiation, integration, applications of vectors in geometry and mechanics

**0201 316 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Numerical Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

ความคลาดเคลื่อนและตัวเลขนัยสำคัญ การประมาณค่าในช่วงแบบแบ่งส่วน วิธีของลากรองจ์ ผลต่างข้างหน้าและผลต่างข้างหลัง การหาผลเฉลยเชิงตัวเลข

Error and significant figures, partition interpolation, Lagrange's method, forward and backward difference, numerical solutions

**0201 322 พีชคณิตเชิงเส้น 2 3(3-0-6)**

**Linear Algebra 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1

พหุนามแบบบัญญัติ ปริภูมิเชิงเส้นและปริภูมิคู่สมมูล พหุนามเชิงเส้นคู่ พหุนามเอกพันธ์กำลังสองและการประยุกต์เกี่ยวกับภาคตัดกรวย ปริภูมิผลคูณภายใน พีชคณิตเชิงหลายเส้น

Canonical polynomials, linear space and double equivalent space, bilinear polynomials, quadrics and applications to conic sections, inner product space, multilinear algebra

**0201 323 ทฤษฎีกรุป 3(3-0-6)**

**Group Theory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1

Prerequisite : 0201 321 Abstract Algebra 1

กรุป สหสัมพันธ์ฐาน อับลีเลียนกรุป กรุปการเรียงสับเปลี่ยน กรุปนิรพล ตัวแทนกรุป พีชคณิตกรุป ผลบวกตรง ผลคูณตรง ทฤษฎีบทเคย์เลย์ และกรุปย่อยซีโล

Groups, homomorphism, abelian group, permutation group, nilpotent group, group representations, group algebra, direct sums direct products Cayley's theorem and Sylow subgroup

0201 324 ทฤษฎีที่กึ่งกรุปเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Semigroup Theory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1

**Prerequisite** : 0201 321 Abstract Algebra 1

ความรู้พื้นฐาน ไอเดียล แบน กึ่งแลตทิซ กึ่งกรุปศูนย์ กึ่งกรุปเชิงเดียวทางซ้ายและทางขวา กึ่งกรุปปรกติ กึ่งกรุปผกผัน ความสัมพันธ์สมภาค กึ่งกรุปผลหาร ความสัมพันธ์ของกรีน

Basic concepts, ideals, bands, semilattices, zero semigroups, left and right simple semigroups, regular semigroups, inverse semigroups, congruence relations, quotient semigroups, Green's relations

0201 331 คณิตศาสตร์เชิงการจัดเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Combinatorics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite** : 0201 131 Principles of Mathematics

หลักการเรียงนกพิราบ ภาวะคู่ หลักการนับเบื้องต้น ทฤษฎีบททวินาม หลักการเพิ่มเข้าตัดออก ความสัมพันธ์เวียนเกิด ฟังก์ชันก่อนำนิเทศการแบ่งกัน เทคนิคการนับแบบเบียร์นไฮต์-โพลยา

Pigeonhole principle, parity, basic counting principles, binomial theorem, inclusion-exclusion principle, recurrence relations, generating functions, partitions, Burnside-Polya counting technique

0201 333 ทฤษฎีเซต 3(3-0-6)

**Set Theory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite** : 0201 131 Principles of Mathematics

พัฒนาการของทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ สัจพจน์การเลือก หลักการจัดอันดับดี อุบัยเชิงอนันต์ จำนวนเชิงการนับและจำนวนเชิงอันดับที่

Development of axiomatic set theory, axiom of choices, well ordering principle, infinite induction, cardinal numbers and ordinal numbers

0201 336 ทฤษฎีจำนวน 2 3(3-0-6)

**Number Theory 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 131 หลักคณิตศาสตร์

**Prerequisite** : 0201 131 Principles of Mathematics

สมภาคกำลังสอง จำนวนสมบูรณ์และหัวข้อที่เกี่ยวข้อง เศษส่วนต่อเนื่อง ตัวแทนจำนวนเต็มในรูปของผลบวกกำลังสอง จำนวนเต็มเกาส์เซียน สมการไดโอแฟนไทน์

Quadratic congruence, perfect numbers and related topics, continued fractions, representation of integers as sums of squares, Gaussian integers, Diophantine equations

0201 345 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)

**Partial Differential Equations**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite** : 0201 243 Introduction to Differential Equations

สมการอันดับที่หนึ่ง ผลเฉลยของสมการอันดับที่สอง สมการอิลลิปติก

First order equations, solution to second order equations, elliptic equations

0201 342 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

**Mathematical Packages**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์

**Prerequisite** : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จทางคณิตศาสตร์

Solving problems in mathematics using mathematics packages programs

0201 392 หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

**Special Topics in Mathematics**

หัวข้อทางคณิตศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่น่าสนใจ ซึ่งกำลังได้รับความสนใจศึกษาอย่างกว้างขวาง เช่น คณิตศาสตร์ประยุกต์ทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ ทางเศรษฐศาสตร์ ทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นต้น หรือเป็นหัวข้อที่ลึกลับสนใจจะทำโครงการ

Interesting topics in mathematics or applied mathematics which are currently being broadly investigated such as applied mathematics in health science, economics, biological science etc. or which possibly become project subjects of under-graduate students

0201 399\* การฝึกงาน 2(0-4-2)

**Student Practicum**

การฝึกงานทางสาขาคณิตศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 150 ชั่วโมง

Student practicum on mathematics or related areas in government service or companies at least 150 hours

**0201 409 หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ศึกษา 3(3-0-6)**

**Special Topics in Mathematics Education**

หัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ศึกษาที่กำลังเป็นที่สนใจ ซึ่งไม่มีเนื้อหาเดียวกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรนี้

Topics of special interest in areas of mathematics education not included in regular courses

**0201 413 การวิเคราะห์เชิงซ้อนเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Complex Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 215 แคลคูลัส 3

Prerequisite : 0201 215 Calculus 3

สมบัติของจำนวนเชิงซ้อน อนุพันธ์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์อนุกรมกำลัง ทฤษฎีบทส่วนตกค้าง การส่งคงรูป

Properties of complex numbers, derivatives, analytic functions, integrals, power series, residue theorem, conformal mappings

**0201 415 ทอพอโลยี 3(3-0-6)**

**Topology**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 313 ทอพอโลยีเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 313 Introduction to Topology

ปริภูมิเชิงทอพอโลยีทั่วไป สมภาคพื้นฐาน ปริภูมีย่อย ผลคูณเชื่อมโยง ความเชื่อมโยงเฉพาะที่ ปริภูมิเชื่อมโยงอาร์คไวส์ วิถีซอมมอโทปิก ความเชื่อมโยงเชิงเดียว ปริภูมิเชิงทอพอโลยีกระชับ ปริภูมิอิงระยะทางกระชับ ทฤษฎีบทโบลซาโน-ไวเรสตราสส์

General topological spaces, homeomorphism, subspaces, connected products, local connectedness, arcwise connected spaces, homotopic paths, single connectedness, compact topological spaces, compact metric spaces, Bolzano-Weierstrass theorem

**0201 421 พีชคณิตนามธรรม 2 3(3-0-6)**

**Abstract Algebra 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1

Prerequisite : 0201 321 Abstract Algebra 1

ทบทวนกรุป ริง และฟิลด์ ไอเดียลใหญ่สุด และไอเดียลเฉพาะ โดเมนไอเดียลสำคัญ โดเมนของการแยกตัวประกอบได้อย่างเดียว และโดเมนแบบยูคลิด

Review of groups, rings and fields, maximal ideals and prime ideals, principal ideal domain, unique factorizable domains and Euclidean domains

**0201 424 พีชคณิตสากลมูลฐาน**

**3(3-0-6)**

**Elementary Universal Algebra**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 321 พีชคณิตนามธรรม 1

Prerequisite : 0201 321 Abstract Algebra 1

แนวคิดพื้นฐาน ตัวดำเนินการส่วนปิดคลุม และความเชื่อมโยงกาลัวส์ สหสัมพันธ์พื้นฐาน และสมสัจฐาน ผลคูณตรง และผลคูณตรงย่อย พจน์ ต้นไม้ และการดำเนินการของพจน์ เอกลักษณ์ และวาไรตี้

Basic concepts, closure operators and Galois's connections, homomorphism, and isomorphism, direct products and subdirect products, terms trees and term operations, identities and varieties

**กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์**

**0201 244 คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น**

**3(3-0-6)**

**Introduction to Financial Mathematics**

ดอกเบี้ยอย่างง่ายและดอกเบี้ยทบต้น เงินรายงวด มูลค่าปัจจุบันและมูลค่าในอนาคต อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน ความน่าจะเป็นค่าคาดหวัง ความแปรปรวนและการตัดสินใจ การประยุกต์คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางการเงิน

Simple interest and compound interest, annuities, present value and future value yield rates, probability, expected value, invariance and decision, applied mathematics in financial problem

**0201 245 คณิตศาสตร์สำหรับเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)**

**Introduction to Mathematics for Economic**

เซต และฟังก์ชัน เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ อนุพันธ์ของฟังก์ชัน การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาทางเศรษฐศาสตร์

Sets and functions, matrices and determinant, derivative of function, application of mathematics in analysis of economic problems

**0201 341 คณิตศาสตร์การคอมพิวเตอร์**

**3(3-0-6)**

**Computational Mathematics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 221 วิทยาการคณิต

Prerequisite : 0201 221 Discrete Mathematics

สัญกรณ์และวิธีการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น วิธีการพิสูจน์เซตและความสัมพันธ์ เป็นต้น ศึกษาเกี่ยวกับเซตแบบปรกติ ไวยากรณ์ปรกติ ภาษาแบบปรกติและแบบไม่ปรกติ เครื่องจักรเชิงกำหนดและเชิงไม่กำหนด เครื่องจักรสถานะจำกัด ภาษาไม่พืงบริบทและออโตมาตาแบบกดลง เครื่องจักรทัวริง

Mathematical notation and techniques, such as techniques of proof set and relations etc., regular sets, regular grammar, regular and non-regular languages, deterministic and non-deterministic machine, finite state machine, context-free languages and pushdown automata, touring machines

**0201 346** **วิธีคณิตศาสตร์ประยุกต์** **3(3-0-6)**

**Methods of Applied Mathematics**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite :** 0201 243 Introduction to Differential Equations

แนวความคิดพื้นฐาน วิธีการ ผลและการประยุกต์ของการวิเคราะห์เวกเตอร์และการแปลงลาปลาซ ในคณิตศาสตร์ประยุกต์ การหาแบบจำลองแบบทันสมัย การแก้ปัญหาและอธิบายเกี่ยวกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Basic concepts, methods, results and applications of vector analysis and Laplace transforms in applied mathematics, modern approaches to modeling, solving and interpreting scientific problems

**0201 347** **กำหนดการเชิงเส้นและการประยุกต์** **3(3-0-6)**

**Linear Programming and Applications**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

**Prerequisite :** 0201 225 Linear Algebra 1

พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับกำหนดการเชิงเส้น ปัญหา กำหนดการเชิงเส้น การหาผลเฉลยโดยวิธีกราฟและวิธีซิมเพล็กซ์ ภาวะคู่กัน การประยุกต์ของกำหนดการเชิงเส้น

Mathematical foundation for linear programming, linear programming problems, solving linear programming by graph and simplex method, duality, application of linear programming

**0201 348** **แคลคูลัสของการแปรผันเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

**Introduction to Calculus of Variations**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 216 แคลคูลัส 4

**Prerequisite :** 0201 216 Calculus 4

มีในทัศน์ของการแปรผัน ฟังก์ชันนัล การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันไม่ทราบค่า  $n$  ฟังก์ชัน การแปรผันของฟังก์ชันนัลที่ขึ้นอยู่กับฟังก์ชันหลายตัวแปร วิธีตรงในปัญหาการแปรผันได้แก่ วิธีผลต่างอันดับของออยเลอร์ วิธีรีทซ์ และวิธีแคนโทโรวิช

Concepts of variations, functional, variation of functional depending on function of one variable, variation of functional depending on  $n$  unknown functions, variation of functional depending on function of several variables, direct method in variational problems such as Euler's finite difference method, Ritz method and Kantorovich method

**0201 441** **คณิตศาสตร์เชิงชีววิทยาเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

**Introduction to Biological Mathematics**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite :** 0201 243 Introduction to Differential Equations

สมการผลต่างสลับหนึ่ง และสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์วิฤตและ ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ต่อเนื่องในทางชีววิทยา จุดสมดุล เสถียรภาพ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในการวิเคราะห์ปัญหาด้านชีววิทยา

Introduction to difference and differential equations, discrete and continuous models in biology, equilibrium point, stability, application of mathematics in biological problems

**0201 443** **แบบจำลองทางคณิตศาสตร์** **3(2-2-5)**

**Mathematical Modeling**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite :** 0201 243 Introduction to Differential Equations

การวางตัวแบบปัญหาแบบเต็มหน่วยและต่อเนื่องซึ่งได้มาจากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อนำไปสู่การสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์โดยเน้นเทคนิคพื้นฐานสำหรับสร้างตัวแบบและการวิเคราะห์ตัวแบบในสิ่งแวดล้อม ชีววิทยาและอื่นๆ เทคนิคนำไปสู่ความเหมาะสมที่สุดและเทคนิคการหาผลเฉลยสำหรับสมการอินทิกรัล สมการเชิงพีชคณิตและสมการเชิงอนุพันธ์

Identify a discrete problem and continuous problem from the real world problems into a well formulated mathematical model by emphasizing in basic techniques for a model formulation and a model analysis in environment, biology and others, optimization technique and solution solving technique for integral equations, algebra equations and differential equations



0201 445 การหาค่าเหมาะสมที่สุดเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Optimization**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

**Prerequisite** : 0201 225 Linear Algebra 1

การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร การหาค่าเหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรโดยไม่มีเงื่อนไขบังคับ และมีเงื่อนไขบังคับ ทฤษฎีและเทคนิคการแก้ปัญหาในกำหนดเชิงเส้น ตัวอย่างปัญหาการหาค่าเหมาะสมที่สุดและการประยุกต์

Single-variable optimization, multi-variable optimization without constraints, multi-variable optimization with constraints, theory and techniques in linear programming, examples in optimization problems and applications

0201 446 ระเบียบวิธีผลต่างอันดับเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Finite Difference Method**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite** : 0201 243 Introduction to Differential Equations

แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีผลต่างอันดับ ระเบียบวิธีหนึ่งขั้นและระเบียบวิธีหลายขั้นสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ แนวคิดของเสถียรภาพของระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงพาราโบล่า ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงไฮเพอร์โบล่า ระเบียบวิธีผลต่างอันดับสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงวงรี และการประยุกต์

Basic concepts of finite difference method, one-step and multi-step methods for ordinary differential equations, stability concepts of finite difference method for ordinary differential equations, finite difference methods for parabolic partial differential equations, finite difference methods for hyperbolic partial differential equations, finite difference methods for elliptic partial differential equations, applications

0201 447 ระเบียบวิธีสมาชิกอันดับเบื้องต้น 3(3-0-6)

**Introduction to Finite Element Method**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 243 สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น

**Prerequisite** : 0201 243 Introduction to Differential Equations

แนวคิดพื้นฐานของระเบียบวิธีสมาชิกอันดับ การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการแปรผัน การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการแปรผัน การสร้างสมการระเบียบวิธีสมาชิกอันดับโดยวิธีการถ่วงน้ำหนักเศษตักค้าง ฟังก์ชันประมาณค่าในช่วงสมาชิก การหาปริพันธ์เชิงตัวเลขบนสมาชิก การประยุกต์กับปัญหาของแข็ง การประยุกต์กับพลศาสตร์ของไหล

Basic concepts of finite element methods, formulation of finite element methods by directed methods, formulation of finite element methods by variation methods, formulation of finite element methods by weighted residual methods, element interpolation functions, numerical integration on elements, applications to solid, applications to fluid dynamics

0201 449 หัวข้อเรื่องพิเศษทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)

**Special Topics in Mathematics Education**

หัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่กำลังเป็นที่สนใจ ซึ่งไม่มีเนื้อหาเดียวกับรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตรนี้

Topics of special interest in areas of applied mathematics not included in regular courses

**กลุ่มวิชาสถิติ**

0201 252 วิธีการทางสถิติ 2 3(2-2-5)

**Statistical Methods 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite** : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและสองทาง การทดสอบภาวะสารูปสถิติและการทดสอบความเป็นอิสระโดยการทดสอบด้วยไคกำลังสอง การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ สถิติไม่อิงพารามิเตอร์สำหรับประชากร 1 และ 2 กลุ่ม อนุกรมเวลาเบื้องต้นและดัชนี และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

One-way and two-way analysis of variance, Goodness of fit and independence test by chi-square, simple linear regression and correlation analysis, non-parametric statistical method, basic of time series, index numbers and data analysis by using statistical package

0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1 3(3-0-6)

**Mathematical Statistics 1**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite** : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่ม ฟังก์ชันความน่าจะเป็น การแจกแจงร่วมและการแจกแจงตามขอบ ค่าคาดหวัง ความแปรปรวน

โมเมนต์และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงแบบมีเงื่อนไข การแจกแจงของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง การแปลงของตัวแปรสุ่มชนิดไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง เทคนิคแบบฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การแจกแจงของฟังก์ชันที่ได้จากตัวอย่างสุ่ม

Random variable, random variable distribution, probability function, joint and marginal distribution, expected value, variance, moments and moments generating function, conditional distribution, discrete and continuous random variable, transformation of random variables, moment generating function technique, sampling distribution

**0201 352 คณิตสถิติศาสตร์ 2 3(3-0-6)**

**Mathematical Statistics 2**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1

**Prerequisite : 0201 351 Mathematical Statistics 1**

การประมาณค่าแบบจุด ความไม่เอนเอียง ความคงเส้นคงวา ความพอเพียงตัวประมาณที่ไม่เอนเอียงและมีความแปรปรวนต่ำสุด ตัวประมาณที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ตัวประมาณที่มีค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนกำลังสองต่ำที่สุด วิธีโมเมนต์ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด และวิธีการแบบเบย์ การประมาณค่าแบบช่วง แนวคิดเกี่ยวกับการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ แบบทดสอบแบบเหนี่ยวนำ-เพียร์สันแบบที่มีกำลังสูงสุด แบบทดสอบที่มีอำนาจการทดสอบสูงสุดแบบเอกรูป แบบทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น และแบบทดสอบอื่นๆ

Point estimations, unbiasedness, consistency, sufficiency, minimum variance unbiased estimator, most efficiency estimator, minimum mean square error estimator, moment, maximum likelihood and Bayes's method, interval estimation, concept of hypothesis testing, Neyman - Pearson Lemma and the MP test, uniformly most powerful test, the likelihood ratio test and others test

**0201 353 วิธีการเลือกตัวอย่าง 3(3-0-6)**

**Sampling Methods**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ภาวะน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics**

แนวคิดและประโยชน์ของการสุ่มตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น และไม่ใช้แนวคิดและประโยชน์ของการเลือกตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นและไม่ใช้ความน่าจะเป็น ขั้นตอน

ของการสำรวจด้วยตัวอย่าง การออกแบบสอบถาม ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการเลือกตัวอย่างและไม่เกิดจากการสุ่มตัวอย่าง วิธีการเลือกตัวอย่างและการประมาณขนาดตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างสุ่มแบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ วิธีการเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่มและการเลือกตัวอย่างหลายขั้นตอน

Basic concept and advantages of sampling, probability and non-probability sampling, step for sample survey, design of questionnaire, sampling and non-sampling error, sampling methods and estimation sample size, simple random sampling, systematic sampling, stratified sampling, cluster sampling and multi-stage sampling

**0201 354 การวิเคราะห์การถดถอย 3(2-2-5)**

**Regression Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

**Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2**

การวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่ายและพหุคูณ โดยการหาตัวประมาณด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การถดถอยเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นโดยวิธีเมทริกซ์และวิธีการอื่นที่เหมาะสม การเลือกสมการที่ดีที่สุด การวิเคราะห์การถดถอยในกรณีที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ การตรวจสอบความคลาดเคลื่อน การวิเคราะห์สหสัมพันธ์และการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์การถดถอย

Analysis of simple and multiple regression, estimator based on least square method, analysis of linear and non-linear regression based on matrix approach and others, selection of the best regression equation, regression analysis of qualitative data, error checking, correlation analysis and using statistical packages for regression analysis

**0201 361 สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์ 3(2-2-5)**

**Non-parametric Statistics**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

**Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2**

แนวคิดพื้นฐานของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ มาตราวัดการทดสอบภาวะสารูปสันหัตถ์ การอนุมานเกี่ยวกับตำแหน่งของหนึ่งประชากร สองประชากรหรือมากกว่า ทั้งในกรณีเป็นอิสระกันและสัมพันธ์กัน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการทดสอบสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

Basic concept of non-parametric statistics, measurement scales, goodness of fit test, inferences concerning location of one, two or more independent and related populations, correlation analysis and analysis of non-parametric statistics by statistical packages

**0201 362 เทคนิคการพยากรณ์ 3(2-2-5)****Forecasting Technique**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

**Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการพยากรณ์ ระเบียบวิธีพยากรณ์ การพยากรณ์อนุกรมเวลาโดยอนุกรมเวลาแบบคลาสสิก การพยากรณ์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอย วิธีพยากรณ์โดยการปรับให้เรียบ การพยากรณ์โดยวิธีของบ็อก-เจนกินส์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและการประยุกต์ใช้กับข้อมูลจริง

Introduction to forecasting, forecasting methodology: classical time series, time series regression, exponential smoothing, Box-Jenkins, practical with statistical package and their applications

**0201 363 การควบคุมคุณภาพ 3(2-2-5)****Quality Control**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics**

แนวความคิดเบื้องต้นและประโยชน์ของการควบคุมคุณภาพ สถิติและความน่าจะเป็นพื้นฐานสำหรับการควบคุมคุณภาพ แผนภูมิควบคุมคุณภาพแบบต่างๆ การวางแผนสุ่มตัวอย่างเชิงเดี่ยว เชิงคู่และพหุคูณ แผนการสุ่มตัวอย่างเพื่อการยอมรับ แผนการยอมรับผลิตภัณฑ์จากการตรวจสอบทีละลอตโดยวิธีดอดจ์โรมิกและแบบอื่นๆ การยอมรับคุณภาพของผลิตภัณฑ์โดยการสุ่มตัวอย่างคู่และตัวอย่างหมู่ ระบบมาตรฐานอุตสาหกรรมปัจจุบัน พร้อมทั้งการประยุกต์ใช้แผนภูมิควบคุมแบบต่างๆโดยโปรแกรมสำเร็จรูป

Basic concept and useful of quality control, basic statistics and probability for quality control, type of quality control chart, single, double and multiple sampling plan, sampling plan for acceptance, lot by lot with Dodge's AOQL plans and others, acceptant sampling plan by double and multiple sampling, standard industry system and applied control chart by using statistical packages

**0201 364 การวิเคราะห์ความเสี่ยง 3(2-2-5)****Risk Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

**Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2**

การจำแนกความเสี่ยง วิธีการระบุความเสี่ยง การวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ รวมทั้งการส่งความเสี่ยง การใช้ข้อมูลพยากรณ์ ความเสี่ยงในอนาคต และการใช้กรณีศึกษาในการพัฒนาทักษะการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางปฏิบัติ

Risk classification, risk identification methods, quantitative and qualitative analysis, and risk mapping. Using data for forecasting future risks and case studies for developing practical risk analysis skills

**0201 374 ประชากรศาสตร์ 3(3-0-6)****Demography**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ 0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

**Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods 1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics**

หลักการเบื้องต้นเกี่ยวกับประชากรศาสตร์ แหล่งข้อมูลทางประชากร ข้อผิดพลาดในการสำมะโนประชากร การวิเคราะห์เบื้องต้นของข้อมูลทางประชากร การตีความข้อมูล โครงสร้างและองค์ประกอบของประชากร การวัดและการวิเคราะห์ภาวะเจริญพันธุ์ ภาวะมฤตภาพและตารางชีพ การย้ายถิ่นที่อยู่และการกระจายตัวของประชากร เทคนิคการประมาณการและการคาดคะเนทางประชากร นโยบายและแผนพัฒนาทางด้านประชากรของประเทศ และการวิจัยทางประชากร

Basic concept of demography, source of population data, error of population census, elementary analysis of population data, data interpretations, population structure and composition, measurement and analysis of fertility, mortality and life table, migration and population distribution, population estimation and projection, national plan and policy on population and research of population

**0201 375 โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ 3(0-6-3)****Statistical Packages**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

**Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2**

การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น SPSS, SAS, Minitab และอื่นๆ

Using statistical packages for analysis of data such as SPSS, SAS, Minitab, etc

**0201 451 การออกแบบการทดลอง 3(2-2-5)****Experimental Designs**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods 2

แนวความคิดพื้นฐานของการออกแบบการทดลอง

การออกแบบสุ่มสมบูรณ์ การออกแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ การออกแบบลาตินสแควร์ การออกแบบบล็อกไม่สมบูรณ์ การทดลองแบบแฟคทอเรียล การทดลองแบบสปีทพลอต การเปรียบเทียบพหุคูณ และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวม

Basic concept of experimental designs, completely randomized design, randomized complete block design, Latin square design, randomized incomplete blocks design, factorial experiment, split plot experiment, multiple comparison and analysis of covariance

**0201 460 การวิเคราะห์หลายตัวแปร 3(2-2-5)****Multivariate Analysis**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 252 วิธีการทางสถิติ 2 และ

0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 252 Statistical Methods

2 and 0201 351 Mathematical Statistics 1

ทบทวนเมทริกซ์ แนวความคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์หลายตัวแปร การแจกแจงแบบปกติหลายตัวแปร การอนุมานเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหลายตัวแปร การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์ปัจจัย การวิเคราะห์ดิสคริมิแนนต์ การวิเคราะห์การจัดกลุ่ม การวิเคราะห์เส้นทาง การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แคนนอนิคอน และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Matrix revision, basic concept of multivariate analysis, multivariate normal distribution, inference about multivariate mean, multivariate analysis of variance, principal component analysis, factor analysis, discriminant analysis, cluster analysis, path analysis, canonical correlation analysis and data analysis by using statistical packages

**0201 461 การวิจัยดำเนินงาน 3(2-2-5)****Operations Research**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 225 พีชคณิตเชิงเส้น 1

Prerequisite : 0201 225 Linear Algebra 1

โครงสร้างและตัวแปรเชิงคณิตศาสตร์ การหาคำตอบของการโปรแกรมเชิงเส้นโดยวิธีกราฟ วิธีซิมเพล็กซ์ เทคนิคอาร์ทิฟิเชียลและอื่นๆ ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรงาน การวิเคราะห์ข่ายงาน ทฤษฎีเกม และการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

Structure and mathematical variables, linear programming in case of graphical method, simplex method, artificial and others techniques, transportation and assignment problems, network flows, games theory and data analysis by using statistical packages

**0201 463 ทฤษฎีความน่าจะเป็น 3(3-0-6)****Probability Theory**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 114 แคลคูลัส 2 และ

0201 351 คณิตสถิติศาสตร์ 1

Prerequisite : 0201 114 Calculus 2 and 0201 351

Mathematical Statistics 1

การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงเอกรูป การแจกแจงปกติ การแจกแจงแกมมา การแจกแจงไคกำลังสอง การแจกแจงเบตา และการแจกแจงแบบอื่นๆ ทฤษฎีลิมิต โดยศึกษาถึงการสุ่มเข้าสู่โทแคสติก กฎของเลขจำนวนมาก และฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์

Probability distribution: binomial, poisson, uniform, normal, gamma, chi-square, beta and other distributions, limits theorems :Stochastic convergence, law of large numbers and moment generating functions

**0201 465 การตัดสินใจทางสถิติ 3(3-0-6)****Statistical Decisions**

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 251 วิธีการทางสถิติ 1 หรือ

0201 253 ความน่าจะเป็นและสถิติเบื้องต้น

Prerequisite : 0201 251 Statistical Methods

1 or 0201 253 Introduction to Probability and Statistics

หลักการของการตัดสินใจทางสถิติ การวิเคราะห์การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่แน่นอนและไม่แน่นอน การวิเคราะห์การตัดสินใจโดยใช้ความน่าจะเป็นและทฤษฎีของเบย์ เกณฑ์การตัดสินใจที่เหมาะสมที่สุด การตัดสินใจโดยใช้ทฤษฎีอรรถประโยชน์และทฤษฎีเกมส์ การตัดสินใจภายใต้สภาวะการณ์ที่ทราบการแจกแจงความน่าจะเป็น และการวิเคราะห์ปัญหาที่มีหลายขั้นตอน

Principles of statistical decisions, analysis of decisions under certainty and uncertainty, analysis of decision by probabilities and Baye's theorem, optimize criterion for decisions, decision analysis by utility and games theory, decision analysis under state of nature with known probability distribution and analysis of multi-stage problems

**0201 476 คณิตศาสตร์การเงิน 3(3-0-6)****Financial Mathematics**

อัตราดอกเบี้ย อัตราดอกเบี้ยทบต้น ส่วนลด มูลค่าของเงินตามเวลา มูลค่าเงินรวมรายปี การวิเคราะห์ส่วนประกอบของค่ารายปี หุ้นและพันธบัตร การชำระหนี้ การวิเคราะห์ด้านการเงิน โดยใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์และสถิติ

Interest rate, compound interest rate, discounting, time value of money, value of annuities, analysis of annuity component, stock and bonds, amortization, financial analysis by mathematical and statistical methods

**0201 477 การจำลอง 3(2-2-5)****Simulation**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 **ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์**

Prerequisite : 1204 102 **Algorithm and Problem Solving for Computer Science**

การจำลองตัวแบบ ตัวแบบจำลองแบบต่อเนื่อง ตัวแบบจำลองแบบไม่ต่อเนื่อง ตัวแบบจำลองมอนติคาร์โล การประยุกต์สโตนอสติก ทฤษฎีแถวคอยและระบบสินค้าคงคลัง การสร้างตัวเลขสุ่มและตัวแปรสุ่ม การตรวจสอบความถูกต้องของตัวแบบจำลอง และการจำลองด้วยการโปรแกรมและโปรแกรมสำเร็จรูป

Simulation of model, continuous, discrete and Monte Carlo simulation model, application stochastic process, queuing theory and inventory system, random number and random variable generation, validation of simulation model and simulation data by programming and software

**0201 478 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 3(3-0-6)****Life Insurance Mathematics**

แนวคิดพื้นฐานของการประกันชีวิต ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตารางมรณะ ค่ารายปี การคำนวณเบี้ยประกันชีวิตแบบต่างๆ เงินสำรองและเบี้ยประกันเบื้องต้น

Basic concept of life insurance, basic probability, mortality table, annuity, life insurance premiums computations, reserved and premiums

**0201 479 คณิตเศรษฐศาสตร์ 3(3-0-6)****Mathematical Economics**

ทฤษฎีพฤติกรรมของผู้บริโภค ทฤษฎีของหน่วยผลิต ภายใต้โครงสร้างของตลาดและการใช้เทคนิคทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทางเศรษฐศาสตร์

Theory of consumer behavior, theory of production unit under market structure and usage of mathematical technique to solved economic problems

**กลุ่มวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม****0201 381 การวางแผนและควบคุมการผลิต 3(3-0-6)****Production Planning and Control**

ระบบการวางแผนและการควบคุมการผลิต เทคนิคการพยากรณ์ การจัดการวัสดุคงคลัง การวิเคราะห์ต้นทุนและกำไรเพื่อการตัดสินใจ การจัดลำดับและตารางการผลิต การควบคุมการผลิต เทคนิคสมัยใหม่ในการวางแผนและควบคุมการผลิต

Production planning and control system, forecasting techniques, inventory management, cost and profitability analysis for decision making, production scheduling, production control, modern technique in production planning and control

**0201 384 การจัดการโลจิสติกส์ 3(3-0-6)****Logistics Management**

การจัดการโซ่อุปทานขั้นต้น การเข้าใจบทบาทและความสำคัญของโลจิสติกส์ การจัดหาทรัพยากรการผลิต การประมวลคำสั่งซื้อ การบรรจุภัณฑ์ คลังสินค้า เครือข่ายการขนส่ง และการกระจายสินค้า ต้นทุนการขนส่ง และการกระจายสินค้า ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาโลจิสติกส์

Introduction to supply chain, understanding of roles and importance of logistics, production resource procurement, order processing; packaging; warehouse; transportation and distribution network; transportation and distribution cost, ability to analyze logistic problems

**0201 385 การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการ 3(3-0-6)****Production and Operations Management**

การจัดการการผลิตและการปฏิบัติการขั้นแนะนำ การผลิตแบบทันเวลาพอดี การวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดการวัสดุคงคลัง การศึกษาการทำงานและการวัดผลการทำงาน การจัดตารางการผลิต เทคโนโลยีกลุ่ม แบบจำลองการวางแผนการผลิต

Introduction to production and operation management, just-in-time production, materials requirement planning, materials and inventory management, work study and work measurement, production scheduling, group technology, production planning models

**2021 386 แบบจำลองการตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ 3(3-0-6)**

**Multi-Criterion Decision Models**

การตัดสินใจภายใต้หลายกฎเกณฑ์ จากฐานทางทฤษฎีและแนวคิด การกำหนดความสำคัญของข้อมูล แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีวัตถุประสงค์หลายอย่าง แบบจำลองการตัดสินใจเมื่อมีกฎเกณฑ์เฉพาะหลายอย่าง

Multiple criteria decision making, theoretical foundations and concepts, determining the importance of data, multi-objective decision models, multi-attribute decision models

**กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์**

**1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)**

**Principles of Computer Programming**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์

**Prerequisite :** 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science

การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาที่เหมาะสม การรับค่าข้อมูล การแสดงผล ข้อมูล อาร์เรย์ พอยน์เตอร์ ฟังก์ชัน สตริงและยูเนียน การอ่านและการเขียนข้อมูลกับไฟล์

Computer programming with suitable computer language, input, output, array, pointer, function, structure, union, reading from file and writing to file

**1204 202 ระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)**

**Data Communication Systems and Computer Network**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การสื่อสารของคอมพิวเตอร์ รูปแบบโอเอสไอ 7 ชั้น (ทั้งแนวคิดและแง่มุมทางปฏิบัติ) โพรโทคอลในระดับชั้นกายภาพและสื่อ โพรโทคอลระดับดาต้าลิงก์ โพรโทคอลของเครือข่ายท้องถิ่น (แลน) โพรโทคอลของเครือข่ายระดับกว้าง (แวน) รายละเอียดโพรโทคอล-อินเทอร์เน็ต เครือข่ายไร้สายเบื้องต้น รูปแบบการสื่อสารโดยซีพีไอพี โพรโทคอลสำหรับค้นหาเส้นทาง โพรโทคอลในระดับทรานสปอร์ต กลไกควบคุมความคับคั่ง กลไกควบคุมความผิดพลาดการส่งข้อมูล โพรโทคอลในระดับโปรแกรมประยุกต์ (เอชทีทีพี เอสเอ็มทีที ดีเอ็นเอส เอฟทีพี เอสเอ็นเอ็มที ทีเอฟทีพี และอื่น ๆ) ปฏิบัติการอุปกรณ์เครือข่ายโดยใช้อุปกรณ์ที่ใช้อุปกรณ์และโดยซอฟต์แวร์แบบเปิด

Introduction to computer networks, computer communication, Seven-layer OSI model (both conceptual and practical aspects), layered architecture, physical protocols and media, data link protocols, Local Area Network (LAN) protocols, Wide Area Network (WAN) protocols, details of the Internet

protocol, introduction to wireless network, TCP/IP model, routing protocols, transport protocols, congestion control mechanism, error control mechanism, application protocols (HTTP, SMTP, DNS, FTP, SNMP, TFTP, etc.), practical laboratories on commercial network devices and open source software

**1204 203 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี 3(2-2-5)**

**Data Structures and Algorithms**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Prerequisite :** 1204 104 Principles of Computer Programming

โครงสร้างข้อมูลแบบลิเนียร์ ได้แก่ อาร์เรย์ ลิงค์ลิสต์ แสตคคิว โครงสร้างข้อมูลแบบนอนลิเนียร์ ได้แก่ ทรี และกราฟ การนำโครงสร้างข้อมูลไปประยุกต์ใช้ในงานต่างๆ การเรียงลำดับ และค้นหาข้อมูล การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี

Linear data structures, array, linked-list, stack, queue, non-linear data structure; tree and graph, applying data structure in application, sorting, searching, basic algorithm analysis

**1204 205 หลักการโปรแกรมเชิงวัตถุ 3(2-2-5)**

**Object Oriented Programming**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Prerequisite :** 1204 104 Principles of Computer Programming

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ โครงสร้างของภาษาเชิงวัตถุ เช่น คลาส ออบเจกต์ เมธอด อินเทอร์เน็ต แพคเกจ การสืบทอดคลาส เอนแคปซูเลชัน และพอลิมอร์ฟิซึม เอพีไอของภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

Object-oriented programming concepts such as classes, objects, methods, interfaces, packages, inheritance, encapsulation and polymorphism, API of object oriented programming language

**1204 208 การออกแบบและการจัดการฐานข้อมูล 3(2-2-5)**

**Database Management and Design**

**เงื่อนไขของรายวิชา :** 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

**Prerequisite :** 1204 104 Principles of Computer Programming

ระบบการจัดการฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แบบจำลองข้อมูลอีอาร์ ภาษาการสืบค้นข้อมูล การเก็บข้อมูลและดัชนี การทำบรรทัดฐาน การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล

Fundamentals of database management system, relational model, Entity Relationship (ER) diagram design, SQL commands for data manipulation and essential commands for database management, database indexing, database normalization, techniques for database application development

**1204 209 ระบบปฏิบัติการ 3(3-0-6)**

**Operating Systems**

หลักการพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ ชนิดของระบบปฏิบัติการ การกระบวนการจัดการโปรแกรมขนานการทำให้ขบวนการเป็นจังหวะเดียวกันในส่วนวิกฤติ ซีมาฟอร์ การติดตาย ระบบการจัดแฟ้มข้อมูล และทรัพยากร ความจำโดยตรง หน่วยความจำโดยแคชและหน่วยความจำเสมือน

Foundation of operating systems, types of operating systems, process scheduling, parallel programming, process synchronization in critical section, semaphore, dead lock, file management and resource management, direct memory, cache memory and virtual memory

**1204 308 คอมพิวเตอร์กราฟิกและสื่อผสม 3(2-2-5)**

**Computer Graphics and Multimedia**

การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิก การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อสร้างงานคอมพิวเตอร์กราฟิก การสร้างภาพสองมิติและสามมิติ การใช้กราฟิกแพคเกจ เช่น OpenGL.o ในการทำงาน การตัดต่อไฟล์เสียงและวิดีโอ

Introduction to computer graphics and applications, graphics components and software utilities, 2D graphics and 3D graphics, graphics package and OpenGL programming, sound and video editing

**1204 311 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ 3(2-2-5)**

**Application Program Development**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 208 การออกแบบและ

การจัดการฐานข้อมูล

Prerequisite : 1204 208 Database

Management and Design

พัฒนาโปรแกรมด้วยเครื่องมือที่ทันสมัย สามารถสร้างระบบที่ทำงานร่วมกับฐานข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม พัฒนาไดนามิกลิงค์ลิสต์ สร้างโปรแกรมเพื่อติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก การสร้างรูปแบบรายงาน การแสดงผลรายงาน การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยโปรแกรมประยุกต์ การจัด รูปแบบเว็บไซต์ด้วยซีเอสเอส การใช้เซสชัน พื้นฐานเอ็กเอ็มแอล การสร้างและติดต่อบริบทเว็บและการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยเอเจค

Database application development, development of dynamic link library, connection external hardware, creating

report and show report, application web development, design web by CSS, session, XML, creating and connection web services and web development by AJAX

**1204 406 ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)**

**Computer Programming Language**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 104 หลักการโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Prerequisite : 1204 104 Principles of Computer Programming

โครงสร้างและองค์ประกอบภาษาโปรแกรม โดยรวมถึงตัวประมวลผลภาษาวากยสัมพันธ์ ชนิดข้อมูล การควบคุมลำดับการทำงาน การควบคุมโปรแกรมย่อย และการจัดการหน่วยความจำ เทคนิคการพัฒนาส่วนต่าง ๆ ของภาษา การศึกษาและเปรียบเทียบกรอบแนวคิดของการโปรแกรมต่างๆ

The structure and organization of programming languages including language processors, syntax, data types, sequence control, subprogram control, and storage management, implementation techniques of each language feature, the study and comparison of major programming paradigms

**1204 407 โปรแกรมภาษาแอสเซมบลี 3(2-2-5)**

**Assembly Language Programming**

โปรแกรมภาษาแอสเซมบลีเบื้องต้น รีจิสเตอร์แฟลก การเขียนคำสั่งควบคุม คำสั่งเลื่อนและหมุน แอสตและการเขียนโปรแกรมโพสิซีเยอร์ การคูณและหาร อาร์เรย์และการอ้างอิงตำแหน่งคำสั่งเกี่ยวกับตัวอักษร การควบคุมแป้นพิมพ์ ไบออสและดอส การควบคุมกราฟิก

Introduction to assembly language, FLAGS Register, flow control instructions, logic shift and rotate instructions, stack, procedures, multiplication, arrays and addressing, String instructions, text display and keyboard programming, BIOS and DOS interrupts and graphics control

**1204 410 การโปรแกรมเชิงทัศน์สำหรับวิทยาศาสตร์ 3(2-2-5)**

**Visual Programming for Science**

เงื่อนไขของรายวิชา : 1204 102 ขั้นตอนวิธีและการแก้ปัญหาสำหรับวิทยาการ

Prerequisite : 1204 102 Algorithm and Problem Solving for Computer Science

เทคนิคสำคัญในการเขียนโปรแกรมวิซวล องค์ประกอบของการเขียนโปรแกรมแบบวิซวล การทำงานกับโค้ดและฟอร์ม การใช้วัตถุควบคุม พื้นฐานในการเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรมที่ติดต่อกับฐานข้อมูล

Principal techniques for visual programming development, components of visual programming, codes and forms, control objects, a foundation of programming, database programming

### 2.2.3 วิชาฝึกประสบการณ์วิจัย/สหกิจศึกษา

สำหรับโปรแกรมปกติ กำหนดให้เรียน 3 หน่วยกิต

สำหรับโปรแกรมสหกิจศึกษา กำหนดให้เรียน 9 หน่วยกิต

0201 495 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 1 1(0-2-1)

#### Senior project in Mathematics 1

เงื่อนไขของรายวิชา : ลงทะเบียนเรียนวิชาเอกมาแล้ว ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

**Prerequisite : Registered core courses not less than 27 credits**

การศึกษาปัญหาและเลือกหัวข้อที่สนใจพร้อมทั้งเสนอเค้าโครงของโครงการ

A study of problem and selected interesting topic and present project proposal

0201 496 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 2 2(0-4-2)

#### Senior project in Mathematics 2

เงื่อนไขของรายวิชา : 0201 495 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 1

**Prerequisite : 0201 495 Senior project in Mathematics 1**

การดำเนินการทำโครงการตามเค้าโครงในรายวิชา 0201 495 โครงการนิสิตทางคณิตศาสตร์ 1 ทำรายงานฉบับสมบูรณ์และสอบปากเปล่าเกี่ยวกับโครงการนั้น

Conducting the project accordance with the project proposal in 0201 495 Senior project in Mathematics 1, submit a full report and give an oral presentation

0199 499 สหกิจศึกษา

9(0-40-0)

#### Cooperative Education

การปฏิบัติงานในสถานประกอบการอย่างมีระบบโดยความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยกับสถานประกอบการ เพื่อพัฒนานิสิตให้มีความรู้ทางวิชาการและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการทำงานในสถานประกอบการ การพัฒนาตนเองในด้านการคิดอย่างเป็นระบบ การสังเกต การตัดสินใจ ตลอดจนทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินตามความต้องการของสถานประกอบการ และตลาดแรงงาน

A systematic provision of work-based learning in the work place for students with the cooperation between the university and the work places to allow the students to develop both academic and work-related skills in the work place. This procedure will help the students in self-development in terms of systematic thinking, observation, decision making, analytical and evaluation skills. Also it will result in high quality graduates who are most suitable for the work places and labor market