

## หลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 129 หน่วยกิต

1. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-11)

2. **หมวดวิชาเฉพาะ** จำนวนไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต ประกอบด้วย

2.1 **วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์** จำนวน 24 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 101	แคลคูลัส 1 (Calculus I)	4(4-0-8)
511 102	แคลคูลัส 2 (Calculus II)	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics I)	3(3-0-6)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics II)	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 (General Physics Laboratory I)	1(0-3-0)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 (General Physics Laboratory II)	1(0-3-0)

2.2 **วิชาบังคับ** จำนวน 42 หน่วยกิต ประกอบด้วย

511 201	แคลคูลัส 3 (Calculus III)	4(4-0-8)
---------	------------------------------	----------

511 211	หลักคณิตศาสตร์ (Principles of Mathematics)	3(3-0-6)
511 221	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)	3(3-0-6)
511 241	พีชคณิตเชิงเส้น 1 (Linear Algebra I)	3(3-0-6)
511 251	วิยัตคณิต (Discrete Mathematics)	3(3-0-6)
511 331	การวิเคราะห์เวกเตอร์ (Vector Analysis)	3(3-0-6)
511 332	คณิตวิเคราะห์ 1 (Mathematical Analysis I)	3(3-0-6)
511 333	ตัวแปรเชิงซ้อน (Complex Variables)	3(3-0-6)
511 341	พีชคณิตนามธรรม 1 (Abstract Algebra I)	3(3-0-6)
511 371	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข (Numerical Analysis)	3(2-2-5)
511 491	โครงการวิจัย (Research Project)	2(0-4-2)
515 231	ความน่าจะเป็น (Probability)	3(3-0-6)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Programming I)	3(2-2-5)
519 372	โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Computer Packages)	3(2-2-5)

**2.3 วิชาเลือก** จำนวนไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจาก 2 กลุ่มวิชาต่อไปนี้

**2.3.1. กลุ่มวิชาบังคับเลือก** จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

511 342	พีชคณิตเชิงเส้น 2 (Linear Algebra II)	3(3-0-6)
511 343	ทฤษฎีแลตทิซ (Lattice Theory)	3(3-0-6)

511 351	ทฤษฎีจำนวน (Number Theory)	3(3-0-6)
511 352	ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น (Introductory Graph theory)	3(3-0-6)
511 353	คณิตศาสตร์เชิงการจัด (Combinatorics)	3(3-0-6)
511 361	การโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Programming)	3(3-0-6)
511 411	ทฤษฎีเซต (Set Theory)	3(3-0-6)
511 421	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Partial Differential Equations)	3(3-0-6)
511 422	อนุกรมฟูรีเยร์และการแปลงฟูรีเยร์ (Fourier Series and Fourier Transforms)	3(3-0-6)
511 431	คณิตวิเคราะห์ 2 (Mathematical Analysis II)	3(3-0-6)
511 432	ทอพอโลยีเบื้องต้น (Elementary Topology)	3(3-0-6)
511 441	พีชคณิตนามธรรม 2 (Abstract Algebra II)	3(3-0-6)
511 451	ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น (Introduction to Coding Theory)	3(3-0-6)
511 492	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 1 (Selected Topics in Mathematics I)	3(3-0-6)
511 493	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 2 (Selected Topics in Mathematics II)	3(3-0-6)
511 494	เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 3 (Selected Topics in Mathematics III)	3(3-0-6)

และรายวิชาอื่น ๆ ที่สาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

**2.3.2 กลุ่มวิชาเลือก** จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วยกิต โดยเลือกศึกษาจากรายวิชาในกลุ่มวิชาต่อไปนี้ กลุ่มวิชาใดวิชาหนึ่งหรือเลือกข้ามกลุ่มวิชาได้ และสามารถเลือกรายวิชาในกลุ่มวิชาบังคับเลือกได้

**1. กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์**

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ได้ทุกรายวิชา รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง ยกเว้นรายวิชา 519 381 การวิเคราะห์เชิงประยุกต์ 1 และ รายวิชา 519 384 ฟังก์ชันพิเศษและการประยุกต์

**2. กลุ่มวิชาสถิติ**

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาในสาขาวิชาสถิติได้ทุกรายวิชา รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ในสาขาวิชาสถิติที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

**3. กลุ่มวิชาคอมพิวเตอร์**

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ทุกรายวิชา รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

**4. กลุ่มวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ**

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศได้ทุกรายวิชา รวมทั้งรายวิชาอื่นๆ ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

**3. หมวดวิชาเลือกเสรี** จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือรายวิชาของสถาบันอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะ จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในวิชาบังคับและวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

**หมายเหตุ** การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา ให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

**แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์**

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 177	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-5)
511 101	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 101	ฟิสิกส์ทั่วไป 1	3(3-0-6)
514 103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1	1(0-3-0)
517 101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>18</b>

**ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 178	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-5)
511 102	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
514 102	ฟิสิกส์ทั่วไป 2	3(3-0-6)
514 104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2	1(0-3-0)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1	3(2-2-5)
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>18</b>

**แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์**

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1**

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 201	แคลคูลัส 3	4(4-0-8)
511 211	หลักคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
511 251	วิยุตคณิต	3(3-0-6)
515 201	สถิติพื้นฐาน 1	4(3-2-7)
... ..	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	2
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>16</b>

**ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2**

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 221	สมการเชิงอนุพันธ์	3(3-0-6)
511 241	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
515 231	ความน่าจะเป็น	3(3-0-6)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
... ..	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา	3
... ..	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	2
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>17</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
511 331	การวิเคราะห์เวกเตอร์	3(3-0-6)
511 332	คณิตวิเคราะห์ 1	3(3-0-6)
519 372	โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์	3(2-2-5)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
... ..	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	2
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>17</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 333	ตัวแปรเชิงซ้อน	3(3-0-6)
511 341	พีชคณิตนามธรรม 1	3(3-0-6)
511 371	การวิเคราะห์เชิงตัวเลข	3(2-2-5)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
... ..	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	2
... ..	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>17</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาคณิตศาสตร์

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	12
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
	รวมหน่วยกิต	15

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 491	โครงการวิจัย	2(0-4-2)
... ..	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
	รวมหน่วยกิต	11

### คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาคณิตศาสตร์

- |         |  |          |
|---------|--|----------|
| 511 101 | <b>แคลคูลัส 1</b><br>(Calculus I )<br>ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ ค่าสุดขีดของฟังก์ชัน รูปแบบยังไม่กำหนด กฎโลปีตาล   | 4(4-0-8) |
|         | Limits and continuity. Differentiation and applications. Extrema of functions. Indeterminate forms. L'Hospital's rule.   |          |
| 511 102 | <b>แคลคูลัส 2</b><br>(Calculus II )<br>วิชาบังคับก่อน : 511 101 แคลคูลัส 1<br>การหาปริพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงตัวแปรเสริมและอนุพันธ์ของสมการเชิงตัวแปรเสริม พิกัดเชิงขั้ว  | 4(4-0-8) |
|         | Integration and applications. Improper integrals. First-order differential equations and applications. Parametric equations and derivatives. Polar coordinates.  |          |
| 511 201 | <b>แคลคูลัส 3</b><br>(Calculus III )<br>วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2<br>อนุกรมอนันต์และการทดสอบการลู่เข้า อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคคลอริน ผิวในปริภูมิสามมิติ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ การหาปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบและการลู่เข้า ฟังก์ชันปีตาและแกมมา | 4(4-0-8) |
|         | Infinite series and tests for convergence. Taylor and Maclaurin series. Surfaces in 3-dimensional space. Functions of several variables. Partial derivatives and applications. Multiple integrals and applications. Improper integrals and their convergence. Beta functions and Gamma functions.            |          |
| 511 211 | <b>หลักคณิตศาสตร์</b><br>(Principles of Mathematics )<br>วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2<br>ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์และวิธีพิสูจน์โดยใช้ตัวแบบจากเซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ระบบจำนวนจริง ทฤษฎีจำนวนพื้นฐาน และลิมิตของฟังก์ชัน  | 3(3-0-6) |
|         | Symbolic logic and methods of proof using the models from sets, relations and functions, real number systems, basic number theory and limit of functions.  |          |

- 511 221 **สมการเชิงอนุพันธ์** 3(3-0-6)  
(Differential Equations)  
วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2 หรือ 511 105 แคลคูลัสสำหรับวิศวกร 2  
ทบทวนสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง คำตอบแบบอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น การแปลงลาปลาซ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น การแก้สมการเชิงอนุพันธ์และระบบสมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้การแปลงลาปลาซ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น
- Review of first order differential equations and applications. Numerical methods for first order differential equations. Higher order linear differential equations. Series solutions of linear differential equations. Laplace transforms. Systems of linear differential equations. Solving differential equations and systems of differential equations by using Laplace transforms. Introduction to partial differential equations.
- 511 241 **พีชคณิตเชิงเส้น 1** 3(3-0-6)  
(Linear Algebra I)  
วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2  
เมทริกซ์และระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการขั้นมูลฐาน ดีเทอร์มิแนนต์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิผลคูณภายใน การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ
- Matrices and systems of linear equations. Elementary operations. Determinants. Real vector spaces. Inner product spaces. Linear transformations. Eigenvalues and eigenvectors.
- 511 251 **วิยุตคณิต** 3(3-0-6)  
(Discrete Mathematics)  
ทฤษฎีจำนวนพื้นฐาน ขั้นตอนวิธี ความรู้เบื้องต้นในคณิตศาสตร์เชิงการจัด ความรู้เบื้องต้นในทฤษฎีกราฟ ข่ายงาน พีชคณิตบูลีน
- Elementary number theory. Algorithms. Introduction to combinatorics. Introduction to graph theory. Networks. Boolean algebra.
- 511 331 **การวิเคราะห์เวกเตอร์** 3(3-0-6)  
(Vector Analysis)  
วิชาบังคับก่อน : 511 201 แคลคูลัส 3 หรือ 511 281 คณิตศาสตร์สำหรับนักเคมี  
หรือ 511 282 คณิตศาสตร์สำหรับนักฟิสิกส์  
พีชคณิตของเวกเตอร์ แคลคูลัสของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิวและปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทของกรีน สโตกส์และเกาส์ พิกัดเชิงเส้นโค้ง การประยุกต์ทางเรขาคณิตและฟิสิกส์

Algebra of vectors. Vector calculus. Line integrals, surface integrals and volume integrals. Greens' theorem, Stokes' theorem and Gauss' theorem. Curvilinear coordinates. Applications to geometry and physics.

- 511 332     **คณิตวิเคราะห์ 1**     3(3-0-6)  
 (Mathematical Analysis I )  
 วิชาบังคับก่อน : 511 211 หลักคณิตศาสตร์  
 ระบบจำนวนจริง ลำดับและอนุกรมของจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลิมิต ความต่อเนื่องและการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหนึ่งตัวแปร ปริพันธ์แบบรีมันน์  
 Real number system. Sequences and series of real numbers. Topology on the real line. Limits, continuity and differentiation of functions of one variable. Riemann integrals.
- 511 333     **ตัวแปรเชิงซ้อน**     3(3-0-6)  
 (Complex Variables)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 201 แคลคูลัส 3  
 ระบบจำนวนเชิงซ้อน ลิมิต ความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเชิงซ้อน ทฤษฎีบทส่วนตกค้างและการประยุกต์ การส่งคงแบบ  
 Complex number system. Limits, continuity, differentiation and integration of complex-valued functions. Residue theorem and its applications. Conformal mapping.
- 511 341     **พีชคณิตนามธรรม 1**     3(3-0-6)  
 (Abstract Algebra I)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 211 หลักคณิตศาสตร์  
 กลุ่ม ทฤษฎีบทสมมูลฐานกรุป กรุปการเรียงสับเปลี่ยนและการประยุกต์ ริง ฟิลด์ และอินทิกรัลโดเมนเบื้องต้น  
 Groups, group isomorphism theorems, permutation groups and applications. Introduction to rings, fields and integral domains.
- 511 342     **พีชคณิตเชิงเส้น 2**     3(3-0-6)  
 (Linear Algebra II)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 211 หลักคณิตศาสตร์ หรือ 511 241 พีชคณิตเชิงเส้น 1  
 การศึกษาเชิงนามธรรมของปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์และการแปลงเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม ปริภูมิผลคูณภายใน  
 Abstract treatment of vector spaces, linear transformations, determinants and diagonalization. Inner product spaces.

- 511 343     **ทฤษฎีแลตทิซ** 3(3-0-6)  
 (Lattice Theory)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 211 หลักคณิตศาสตร์  
 เซตอันดับ แลตทิซและแลตทิซบริบูรณ์ ความบริบูรณ์แบบเดเดคินด์แมคเนิล โครงสร้างพีชคณิต  
 แลตทิซมอดูลาร์และแลตทิซการแจกแจง ทฤษฎีบทการแทน ไอดีลและตัวกรอง  
 Ordered set. Lattice and complete lattice. Dedekind-Macneille completion. Algebraic  
 structures. Modular and distributive Lattice. Representation theorem. Ideals and filters.
- 511 351     **ทฤษฎีจำนวน** 3(3-0-6)  
 (Number Theory)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 211 หลักคณิตศาสตร์  
 การหารลงตัว จำนวนเฉพาะและจำนวนประกอบ ฟังก์ชันเลขคณิต สมภาค รากปฐมฐานและ  
 อันดับ ส่วนตกค้างกำลังสอง เศษส่วนต่อเนื่อง จำนวนเต็มเกาส์  
 Divisibility, prime and composite numbers. Arithmetic function. Congruence. Primitive  
 roots and order. Quadratic residues. Continued fractions. Gaussian integers.
- 511 352     **ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
 (Introductory Graph Theory)  
 แนวคิดพื้นฐานในทฤษฎีกราฟ กราฟต้นไม้ วงจรออยเลอร์ วัฏจักรแฮมิลโทเนียน ความเชื่อมโยง  
 การจับคู่ กราฟเชิงระนาบ การให้สีกราฟ  
 Basic concepts on graph theory. Trees. Euler circuits. Hamiltonian cycles.  
 Connectedness. Matchings. Planar graphs. Graph coloring.
- 511 353     **คณิตศาสตร์เชิงการจัด** 3(3-0-6)  
 (Combinatorics)  
 หลักการการเพิ่มเข้าและตัดออก ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิด ทฤษฎีบทของโพลยา  
 The principle of inclusion and exclusion. Generating functions. Recurrence relations.  
 Polya's theorem.
- 511 361     **การโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์** 3(3-0-6)  
 (Mathematical Programming)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 241 พีชคณิตเชิงเส้น 1  
 การโปรแกรมเชิงเส้น ขั้นตอนวิธีซิมเพลกซ์ ภาวะคู่กัน การวิเคราะห์ความไว ปัญหาการขนส่ง  
 และปัญหาการไหลบนข่ายงาน การโปรแกรมไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไขบังคับและ  
 ไม่มีเงื่อนไขบังคับ

Linear programming: simplex algorithm, duality, sensitivity analysis. Transportation and network flow problems. Introduction to nonlinear programming: constrained and unconstrained optimization.

511 371      **การวิเคราะห์เชิงตัวเลข**      3(2-2-5)  
(Numerical Analysis)

วิชาบังคับก่อน : \* 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์

\* อาจเรียนพร้อมกันได้

การวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น ผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์

Error analysis. Solutions of nonlinear equations. Solutions of systems of linear equations. Interpolation. Least square approximation. Numerical differentiation and integration. Numerical solutions of differential equations.

511 411      **ทฤษฎีเซต**      3(3-0-6)  
(Set Theory)

วิชาบังคับก่อน : 511 211 หลักคณิตศาสตร์

ภูมิหลังของทฤษฎีเซต ทฤษฎีเซตเชิงสัจพจน์ เซตและสมบัติของเซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เซตอันดับ อุปนัยเชิงอนันต์ สัจพจน์ของการเลือกและหลักการที่เกี่ยวข้อง เซตจำกัดและเซตอนันต์ จำนวนเชิงการนับและจำนวนเชิงอันดับที่

The background of set theory. Axiomatic set theory. Sets and their properties. Relations and functions. Ordered sets. Transfinite induction. The axiom of choice and related principles. Finite and infinite sets. Cardinal numbers and ordinal numbers.

511 421      **สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย**      3(3-0-6)  
(Partial Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : 511 221 สมการเชิงอนุพันธ์

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่ง การจัดประเภทของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง วิธีการแยกตัวแปร ปัญหาสตูร์ม-ลิอูวิลล์ ปัญหาค่าลักษณะเฉพาะ การกระจายแบบออร์โทโกนัล การแก้สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยโดยใช้การแปลงฟูเรียร์ ปัญหาขอบเขตค่าเริ่มต้นในสมการความร้อน สมการคลื่นและสมการที่เกี่ยวข้อง

First-order partial differential equations. Classification of second-order partial differential equations. Separation of variables. Sturm-Liouville problems. Eigenvalue problems. Orthogonal



- 511 451 **ทฤษฎีรหัสเบื้องต้น** 3(3-0-6)  
(Introduction to Coding Theory)  
วิชาบังคับก่อน : 511 241 พีชคณิตเชิงเส้น 1  
แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีรหัส การสมมูลของรหัส รหัสเชิงเส้น การเข้ารหัสและการถอดรหัสด้วยรหัสเชิงเส้น รหัสคู่กัน รหัสแฮมมิง รหัสโกเลย์และรหัสวัฏจักร ขอบเขตของรหัสและตัวแ่งนับค่าน้ำหนัก  
Basic concepts on coding theory. Equivalence of codes. Linear codes. Encoding and decoding with linear codes. Dual codes. Hamming codes, Golay codes and cyclic codes. Bounds on codes and weight enumerators.
- 511 491 **โครงการวิจัย** 2(0-4-2)  
(Research Project)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคณิตศาสตร์  
วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U  
วิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์ ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ในภาควิชาและพร้อมนำเสนอผลงานวิจัยในที่ประชุม  
Research on topics of interest in mathematics under the supervision of departmental staff members and oral presentation.
- 511 492 **เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 1** 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Mathematics I)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์  
Topics of current interest in mathematics.
- 511 493 **เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 2** 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Mathematics II)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์  
Topics of current interest in mathematics.
- 511 494 **เรื่องคัดเฉพาะทางคณิตศาสตร์ 3** 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Mathematics III)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคณิตศาสตร์  
เรื่องที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์  
Topics of current interest in mathematics.