

# หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต

## สาขาวิชาคณิตศาสตร์

### หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2552

#### 1. ชื่อหลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์

Bachelor of Science Program in Mathematics

#### 2. ชื่อปริญญา

ภาษาไทย ชื่อเต็ม วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์)

ชื่อย่อ วท.บ. (คณิตศาสตร์)

ภาษาอังกฤษ ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Mathematics)

ชื่อย่อ B.Sc.(Mathematics)

#### 3. หน่วยงานรับผิดชอบ

ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

#### 4. ปรัชญาและวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

##### 4.1. ปรัชญาของหลักสูตร

ดำเนินการเรียนการสอน การศึกษาวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อผลิตบัณฑิตทางด้านคณิตศาสตร์ที่มีความรู้ ความสามารถทางวิชาการ มีคุณธรรม จริยธรรมที่สอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัยและสนองต่อการพัฒนาประเทศ

##### 4.2. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์พื้นฐานเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ วิจัย ค้นคว้า ติดตามความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิชาการในระดับประเทศและระดับสากล และมีส่วนร่วมกับสถาบันการศึกษาและหน่วยงานอื่น ในการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ที่สอดคล้องกับนโยบายการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ
- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ หรือนำไปศึกษาต่อในระดับสูงได้
- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในวิชาการสาขาอื่นๆ ให้เป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ
- เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีเหตุผล คุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบและเป็นคนดีของสังคม
- เพื่อตอบสนองความขาดแคลนทรัพยากรมนุษย์ด้านคณิตศาสตร์ของภาครัฐและเอกชน

5. กำหนดการเปิดสอน

ปีการศึกษา 2552 เป็นต้นไป

6. คุณสมบัติของผู้สมัครเข้าศึกษา

คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษาต้องเป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2540 ข้อ 7

7. การคัดเลือกผู้เข้าศึกษา

การคัดเลือกผู้เข้าศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบการคัดเลือกเพื่อเข้าศึกษาในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หรือการคัดเลือกตามวิธีการที่มหาวิทยาลัยกำหนดโดยความเห็นชอบของสภามหาวิทยาลัย

8. ระบบการศึกษา

การศึกษาในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ใช้ระบบทวิภาค โดยแบ่งเวลาการศึกษาในปีหนึ่งๆ เป็นสองภาคการศึกษาปกติ ซึ่งเป็นภาคการศึกษาที่บังคับ คือภาคหนึ่งและภาคสอง ภาคการศึกษาหนึ่งๆ มีระยะเวลาสิบหกสัปดาห์และอาจเปิดภาคฤดูร้อนได้ โดยใช้เวลาการศึกษาไม่น้อยกว่าหกสัปดาห์ แต่ให้เพิ่มชั่วโมงการเรียนในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับภาคการศึกษาปกติ การคิดหน่วยกิตของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นดังนี้

1. วิชาบรรยาย (ภาคทฤษฎี) 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
2. วิชาฝึกหรือทดลอง (ภาคปฏิบัติ) 2 หรือ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต
3. การฝึกงานหรือฝึกภาคสนาม (ภาคฝึกงานอาชีพ) ใช้เวลาฝึก 3-6 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษา

ปกติรวม 45-90 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

4. โครงการพิเศษนักศึกษาใช้เวลาฝึกปฏิบัติ (ภายใต้การควบคุมของอาจารย์) 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ตลอดภาคการศึกษาปกติรวม 45 ชั่วโมง มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต

9. ระยะเวลาการศึกษา

หลักสูตรชั้นปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ในภาคปกติเป็นหลักสูตร 4 ปี นักศึกษาจะต้องใช้เวลาในการศึกษาอย่างมากไม่เกิน 7 ปีการศึกษา และใช้เวลาศึกษาอย่างน้อย 7 ภาคการศึกษาปกติ

10. การลงทะเบียนเรียน

การลงทะเบียนเรียนในแต่ละภาคการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2540 ข้อ 10

11. การวัดผลและการสำเร็จการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2540 ข้อ 11, 12,13,14, 15 และ 22

การวัดผลการศึกษาแบ่งเป็น 8 ระดับ มีชื่อและค่าระดับต่อหนึ่งหน่วยกิต ดังนี้

| ระดับ    | A   | B+  | B   | C+  | C   | D+  | D | F |
|----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|
| ค่าระดับ | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.5 | 1 | 0 |

12. สถานที่และอุปกรณ์การสอน

ใช้สถานที่และอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ในคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

13. งบประมาณ

ใช้งบประมาณตามที่เสนอขอไว้ในแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 10 และที่จะขอเป็นรายปีงบประมาณ โดยมีค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิตคนละประมาณ 22,000 บาท/ปี

14. หลักสูตร

14.1. โครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตร

นักศึกษาจะต้องจดทะเบียนศึกษารายวิชา รวมไม่น้อยกว่า 137 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ตามโครงสร้างองค์ประกอบ และข้อกำหนดของหลักสูตรดังนี้

|   |     |          |
|---|-----|----------|
| 1. วิชาศึกษาทั่วไป                          | 30  | หน่วยกิต |
| 2. วิชาเฉพาะ                                | 101 | หน่วยกิต |
| 2.1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ | 12  | หน่วยกิต |
| 2.2. วิชาบังคับ                             | 50  | หน่วยกิต |
| 2.3. วิชาบังคับเลือก                        | 21  | หน่วยกิต |
| 2.4. วิชาโทหรือวิชาเลือก                    | 18  | หน่วยกิต |
| 3. วิชาเลือกเสรี                            | 6   | หน่วยกิต |

14.2. ข้อกำหนดของหลักสูตร

|                    |    |          |
|--------------------|----|----------|
| 1. วิชาศึกษาทั่วไป | 30 | หน่วยกิต |
|--------------------|----|----------|

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหลักสูตรศึกษาทั่วไป รวมแล้วไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ตามโครงสร้างและองค์ประกอบของหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไป ซึ่งแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

|   |                          |          |
|---|--------------------------|----------|
| ส่วนที่ 1 : วิชาศึกษาทั่วไป               | 21                       | หน่วยกิต |
| หมวดมนุษยศาสตร์                           | บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต |          |
| มธ.110 สหวิทยาการมนุษยศาสตร์              | 3                        | หน่วยกิต |
| TU 110 Integrated Humanities              |                          |          |
| หมวดสังคมศาสตร์                           | บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต |          |
| มธ. 120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์             | 3                        | หน่วยกิต |
| TU 120 Integrated Social Sciences         |                          |          |
| หมวดวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์              |                          |          |
| : วิทยาศาสตร์                             | บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต |          |
| มธ. 130 สหวิทยาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 3                        | หน่วยกิต |
| TU 130 Integrated Sciences and Technology |                          |          |
| : คณิตศาสตร์หรือคอมพิวเตอร์               | บังคับ 1 วิชา 3 หน่วยกิต |          |
| มธ.154 รากฐานคณิตศาสตร์                   | 3                        | หน่วยกิต |
| TU 154 Foundation of Mathematics          |                          |          |

หมวดภาษา

|   |     |          |
|---|-----|----------|
| ท. 161 การใช้ภาษาไทย  | 3   | หน่วยกิต |
| TH 161 Thai Usage   |     |          |
| สข. 070 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1   | 0   | หน่วยกิต |
| EL 070 English Course 1   |     |          |
| สข.171 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2  | 3   | หน่วยกิต |
| EL 171 English Course 2   |     |          |
| สข. 172 ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3   | 3   | หน่วยกิต |
| EL 172 English Course 3   |     |          |
| ส่วนที่ 2 : นักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขรายวิชาที่คณะฯ กำหนดไว้ดังนี้ คือ |     |          |
| พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น  | 3   | หน่วยกิต |
| BA 291 Introduction of Business   |     |          |
| และ ศ.210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น  | 3   | หน่วยกิต |
| EC 210 Introductory Economics   |     |          |
| และเลือกอีก 1 วิชาจากรายวิชาต่อไปนี้  |     |          |
| จ.228 จิตวิทยาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล  | 3   | หน่วยกิต |
| PY 228 Psychology of Interpersonal Relations  |     |          |
| ทอ.201 หลักการบริหาร  | 3   | หน่วยกิต |
| HO 201 Principles of Management   |     |          |
| 2. หมวดวิชาเฉพาะ  | 101 | หน่วยกิต |
| 2.1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์   | 12  | หน่วยกิต |
| นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์รวม 12 หน่วยกิต ดังนี้         |     |          |
| วท.113 ชีววิทยาทั่วไป   | 3   | หน่วยกิต |
| SC 113 General Biology  |     |          |
| วท.163 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป   | 1   | หน่วยกิต |
| SC 163 General Biology Laboratory   |     |          |
| วท.123 เคมีพื้นฐาน  | 3   | หน่วยกิต |
| SC 123 Fundamental Chemistry  |     |          |
| วท.173 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน  | 1   | หน่วยกิต |
| SC 173 Fundamental Chemistry Laboratory   |     |          |
| วท.135 ฟิสิกส์ทั่วไป  | 3   | หน่วยกิต |
| SC 135 General Physics  |     |          |
| วท.185 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป  | 1   | หน่วยกิต |
| SC 185 General Physics Laboratory   |     |          |

## 2.2. วิชาบังคับ

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาบังคับรวม 50 หน่วยกิต ดังนี้

|        |   |   |          |
|--------|---|---|----------|
| ค.211  | แคลคูลัส 1                                  | 3 | หน่วยกิต |
| MA211  | Calculus 1                                  |   |          |
| ค.212  | แคลคูลัส 2                                  | 3 | หน่วยกิต |
| MA212  | Calculus 2                                  |   |          |
| ค.213  | แคลคูลัส 3                                  | 3 | หน่วยกิต |
| MA213  | Calculus 3                                  |   |          |
| ค.221  | ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น              | 3 | หน่วยกิต |
| MA221  | Elementary Logic and Set Theory             |   |          |
| ค.313  | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ                      | 3 | หน่วยกิต |
| MA313  | Ordinary Differential Equations             |   |          |
| ค.315  | การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1                    | 3 | หน่วยกิต |
| MA315  | Mathematics Analysis 1                      |   |          |
| ค.331  | พีชคณิตนามธรรม 1                            | 3 | หน่วยกิต |
| MA331  | Abstract Algebra 1                          |   |          |
| ค.332  | พีชคณิตเชิงเส้น                             | 3 | หน่วยกิต |
| MA332  | Linear Algebra                              |   |          |
| ค.351  | วิธีการเชิงตัวเลข                           | 3 | หน่วยกิต |
| MA351  | Numerical Methods                           |   |          |
| ค.412  | ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน                      | 3 | หน่วยกิต |
| MA412  | Functions of Complex Variables              |   |          |
| ค.461  | สัมมนาทางคณิตศาสตร์                         | 2 | หน่วยกิต |
| MA461  | Seminar                                     |   |          |
| ส.211  | สถิติ 1                                     | 3 | หน่วยกิต |
| ST211  | Statistics 1                                |   |          |
| ส.321  | ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น                 | 3 | หน่วยกิต |
| ST321  | Probability Theory 1                        |   |          |
| คพ.103 | การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น              | 3 | หน่วยกิต |
| CS103  | Introduction to Computer Programming        |   |          |
| คพ.112 | การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น                | 3 | หน่วยกิต |
| CS112  | Introduction to Object Oriented Programming |   |          |
| อ.221  | การอ่านเชิงวิเคราะห์ข้อมูล หรือ             |   |          |
| EG221  | Reading for Information or                  |   |          |
| สษ.295 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 1                     | 3 | หน่วยกิต |
| EL295  | Academic English I                          | 3 | หน่วยกิต |

|        |                         |      |   |          |
|--------|-------------------------|------|---|----------|
| อ.241  | การฟังการพูด 1          | หรือ |   |          |
| EG241  | Listening-Speaking 1    | or   |   |          |
| สข.395 | ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการ 2 |      | 3 | หน่วยกิต |
| EL395  | Academic English II     |      | 3 | หน่วยกิต |

และจะต้องสอบได้ไม่ต่ำกว่าระดับ C ในแต่ละวิชาต่อไปนี้

|       |                                 |  |   |          |
|-------|---------------------------------|--|---|----------|
| ค.211 | แคลคูลัส 1                      |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA211 | Calculus 1                      |  |   |          |
| ค.212 | แคลคูลัส 2                      |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA212 | Calculus 2                      |  |   |          |
| ค.221 | ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น  |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA221 | Elementary Logic and Set Theory |  |   |          |
| ค.313 | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ          |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA313 | Ordinary Differential Equations |  |   |          |
| ค.332 | พีชคณิตเชิงเส้น                 |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA332 | Linear Algebra                  |  |   |          |

นักศึกษาที่ศึกษาเพื่อรับปริญญาตรีสาขาวิชาคณิตศาสตร์จะนำรายวิชาต่อไปนี้มานับเป็นหน่วยกิตสะสมและ  
คำนวณค่าระดับเฉลี่ยไม่ได้ คือ

|       |   |  |   |          |
|-------|---|--|---|----------|
| ค.111 | แคลคูลัสพื้นฐาน                                     |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA111 | Fundamentals of Calculus                            |  |   |          |
| ค.112 | เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์                |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA112 | Analysis Geometry and Applied Calculus              |  |   |          |
| ค.131 | พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์                             |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA131 | Applied Linear Algebra                              |  |   |          |
| ค.214 | สมการเชิงอนุพันธ์                                   |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA214 | Differential Equations                              |  |   |          |
| ค.216 | แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1                         |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA216 | Calculus for Social Science 1                       |  |   |          |
| ค.217 | แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2                         |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA217 | Calculus for Social Science 2                       |  |   |          |
| ค.218 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1                         |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA218 | Calculus for Science 1                              |  |   |          |
| ค.219 | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2                         |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA219 | Calculus for Science 2                              |  |   |          |
| ค.236 | พีชคณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น        |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA236 | Linear Algebra and Elementay Differential Equations |  |   |          |
| ค.251 | วิธีและการประยุกต์ใช้เชิงตัวเลข                     |  | 3 | หน่วยกิต |
| MA251 | Numerical Methods and Applications                  |  |   |          |

ค.286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3 หน่วยกิต  
 MA286 Calculus and Elementary Differential for Bioscience

2.3. วิชาบังคับเลือก

นักศึกษาจะต้องศึกษาวิชาอื่นๆ ในสาขาจำนวน 21 หน่วยกิต โดยต้องเลือกรายวิชาในระดับไม่ต่ำกว่า 400 อย่างน้อย 2 รายวิชา จากรายวิชาต่อไปนี้

|        |  |   |          |
|--------|--|---|----------|
| ค.316  | การวิเคราะห์เวกเตอร์                       | 3 | หน่วยกิต |
| MA316  | Vector Analysis                            |   |          |
| ค.317  | แคลคูลัสขั้นสูง                            | 3 | หน่วยกิต |
| MA317  | Advanced Calculus                          |   |          |
| ค.318  | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย                      | 3 | หน่วยกิต |
| MA318  | Partial Differential Equations             |   |          |
| ค.327  | ทฤษฎีเซต                                   | 3 | หน่วยกิต |
| MA327  | Set Theory                                 |   |          |
| ค.337  | ทฤษฎีจำนวน                                 | 3 | หน่วยกิต |
| MA337  | Number Theory                              |   |          |
| ค.346  | เรขาคณิตเชิงภาพฉาย                         | 3 | หน่วยกิต |
| MA346  | Projective Geometry                        |   |          |
| ค.416  | การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 2                   | 3 | หน่วยกิต |
| MA416  | Mathematical Analysis 2                    |   |          |
| ค.426  | ทอพอโลยีเบื้องต้น                          | 3 | หน่วยกิต |
| MA426  | Elementary Topology                        |   |          |
| ค.436  | พีชคณิตนามธรรม 2                           | 3 | หน่วยกิต |
| MA436  | Abstract Algebra 2                         |   |          |
| ค.446  | เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์                       | 3 | หน่วยกิต |
| MA446  | Differential Geometry                      |   |          |
| ค.447  | เรขาคณิตเชิงการแปลง                        | 3 | หน่วยกิต |
| MA447  | Transformational Geometry                  |   |          |
| ค.476  | โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์              | 3 | หน่วยกิต |
| MA476  | Mathematics Packages                       |   |          |
| คป.319 | กำหนดการเชิงคณิตศาสตร์ 1                   | 3 | หน่วยกิต |
| AM319  | Mathematical Programming 1                 |   |          |
| คป.326 | ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์                    | 3 | หน่วยกิต |
| AM326  | Graph Theory and Applications              |   |          |
| คป.327 | คณิตศาสตร์เชิงการจัดและการประยุกต์         | 3 | หน่วยกิต |
| AM327  | Combinatorial Mathematics and Applications |   |          |
| คป.418 | เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด                  | 3 | หน่วยกิต |
| AM418  | Optimization Technique                     |   |          |

|       |                           |   |          |
|-------|---------------------------|---|----------|
| ส.212 | สถิติ 2                   | 3 | หน่วยกิต |
| ST212 | Statistics 2              |   |          |
| ส.322 | คณิตสถิติศาสตร์ 1         | 3 | หน่วยกิต |
| ST322 | Mathematical Statistics 1 |   |          |

#### 2.4. วิชาโทหรือวิชาเลือก

นักศึกษาอาจเลือกศึกษารูปแบบใดรูปแบบหนึ่งดังต่อไปนี้

##### 2.4.1 วิชาโท 18 หน่วยกิต

นักศึกษาอาจเลือกศึกษาสาขาวิชาใดวิชาหนึ่งที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาโท โดยศึกษาตามข้อกำหนดและเงื่อนไขของหลักสูตรวิชาโทสาขานั้นๆ และหากมีจำนวนหน่วยกิต ของวิชาโทเหลืออยู่ นักศึกษาจะต้องเลือกศึกษาวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ให้ครบจำนวนหน่วยกิตที่กำหนดไว้ข้างต้น

##### 2.4.2 วิชาเลือก 18 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาจากวิชาของสาขาวิชาใดก็ได้ รวมไม่เกิน 4 สาขาวิชาไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

##### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกศึกษาวิชาใดก็ได้ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์เป็นวิชาเลือกเสรีจำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต ทั้งนี้ให้หมายรวมถึง วิชาศึกษาทั่วไป หมวดวิชาภาษาต่างประเทศด้วย

นักศึกษาจะนำวิชาเหล่านี้มานับเป็นวิชาเลือกเสรีไม่ได้

1. วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ทุกวิชา (รวมทั้งวิชาที่ไม่ได้กำหนดไว้ในวิชาศึกษาทั่วไป ส่วนที่ 2)
2. วิชาในหลักสูตรวิชาศึกษาทั่วไปทั้งส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 ที่ใช้รหัสย่อ “ มธ.” ทุกวิชา
3. วิชา ท. 162 การเขียนรายงานทางวิชาการ และ ท. 163 การเขียนเพื่อการสื่อสารในองค์กร

#### การศึกษาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท

นักศึกษานอกสาขาที่ประสงค์จะศึกษาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาโท ต้องศึกษารายวิชาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต โดยศึกษารายวิชาต่างๆ ตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาบังคับในสาขาวิชา 12 หน่วยกิต ได้แก่

ค.211 ค.212 ค.213 ค.332

และต้องสอบได้ระดับไม่ต่ำกว่า C ทุกรายวิชายกเว้น ค.213

นักศึกษานอกสาขาที่ได้ศึกษาวิชา ค.216 และ ค.217 หรือ ค.218 และ ค.219 หรือ ค.111 และ ค.112 เป็นวิชาบังคับอยู่แล้วและต้องสอบได้ระดับไม่ต่ำกว่า C ทุกรายวิชา สามารถใช้ ค.216 และ ค.217 หรือ ค.218 และ ค.219 หรือ ค.111 และ ค.112 แทน ค.211 และ ค.212 นอกจากนี้ยังสามารถใช้ ค.236 หรือ ค.131 ซึ่งสอบได้ระดับไม่ต่ำกว่า C แทน ค.332 ได้

2. นักศึกษาต้องเลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต และจะต้องได้ค่าระดับเฉลี่ยใน 6 หน่วยกิตนี้ไม่ต่ำกว่า 2.00

ค.221 ค.313 ค.315 ค.316 ค.331 ค.351 ค.326 ค.426 ค.476



## การศึกษาเพื่อรับอนุปริญญาในสาขาวิชาคณิตศาสตร์

นักศึกษาผู้ใดได้ศึกษารายวิชาต่างๆ ตามหลักสูตรในสาขาวิชาคณิตศาสตร์ได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 96 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้จะมีสิทธิได้รับอนุปริญญา

1. ได้ค่าระดับเฉลี่ยสะสมไม่น้อยกว่า 2.00
2. ได้ชั้นทะเบียนเป็นนักศึกษามาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ภาคการศึกษาปกติ
3. ได้ศึกษาวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต และวิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ 12 หน่วยกิต
4. ได้ศึกษาวิชาเฉพาะของสาขาวิชาคณิตศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 48 หน่วยกิต ตามเงื่อนไขต่อไปนี้
  - 4.1 ได้ศึกษาวิชาต่อไปนี้ ไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต  
ค.211 ค.212 ค.213 ค.221 ค.313 ค.315 ค.331 ค.332 ค.351
  - 4.2 ได้ศึกษารายวิชาต่อไปนี้ไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต จาก  
ค.316 ค.317 ค.318 ค.326 ค.327 ค.337 ค.346 ค.416 ค.426 ค.436 ค.446  
ค.447 ค.476 คป.319 คป.326 คป.327 คป.418 ส.212 ส.322
  - 4.3 ได้ศึกษาวิชาบังคับนอกสาขา 4 วิชา 12 หน่วยกิต ดังนี้  
ส.211 ส.321 คพ.103 คพ.112
5. ได้ศึกษาวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

### 14.3. หลักเกณฑ์การใช้รหัสวิชาในหลักสูตร

รายวิชาที่จะเปิดสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยอักษรย่อ 2 ตำแหน่ง และตัวเลข 3 ตำแหน่ง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. อักษรย่อหน้าตัวเลขในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีความหมาย ดังนี้  
ค./MA เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ  
คป./AM เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ  
ส./ST เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ  
คพ./CS เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
วท./SC เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
อ./EG เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยคณะศิลปศาสตร์  
สข./EL เป็นรายวิชาที่จัดสอนโดยสถาบันภาษา
2. ตัวเลข 3 ตำแหน่งในรายวิชาหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้อักษรย่อ “ค./MA” มีความหมาย ดังนี้

#### เลขหลักหน่วย

- |     |     |                    |
|-----|-----|--------------------|
| เลข | 1-5 | หมายถึง วิชาบังคับ |
| เลข | 6-9 | หมายถึง วิชาเลือก  |

#### เลขหลักสิบ

- |     |   |                                       |
|-----|---|---------------------------------------|
| เลข | 1 | หมายถึง หมวดวิชาแคลคูลัส              |
| เลข | 2 | หมายถึง หมวดวิชาการพิสูจน์คณิตศาสตร์  |
| เลข | 3 | หมายถึง หมวดวิชาพีชคณิต               |
| เลข | 4 | หมายถึง หมวดวิชาเรขาคณิต              |
| เลข | 5 | หมายถึง หมวดวิชาการหาผลเฉลยเชิงตัวเลข |

|             |   |         |  |
|-------------|---|---------|--|
| เลข         | 6 | หมายถึง | หมวดวิชาสัมมนา                         |
| เลข         | 7 | หมายถึง | หมวดวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ |
| เลข         | 8 | หมายถึง | หมวดวิชาแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์         |
| เลขหลักร้อย |   | หมายถึง | วิชาซึ่งอยู่ในระดับชั้นปีต่างๆ         |
| เลข         | 1 | หมายถึง | วิชาในระดับชั้นปี 1                    |
| เลข         | 2 | หมายถึง | วิชาในระดับชั้นปี 2                    |
| เลข         | 3 | หมายถึง | วิชาในระดับชั้นปี 3                    |
| เลข         | 4 | หมายถึง | วิชาในระดับชั้นปี 4                    |

#### 14.4. รายวิชาในหลักสูตร สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มีดังนี้

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                               | หน่วยกิต<br>(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|--|---|
| ค.111    | แคลคูลัสพื้นฐาน                        | 3(3-0-6)                                    |
| MA111    | Fundamentals of Calculus               |   |
| ค.112    | เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์   | 3(3-0-6)                                    |
| MA112    | Analytic Geometry and Applied Calculus |   |
| ค.113    | แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์           | 3(3-0-6)                                    |
| MA113    | Calculus and Analytic Geometry         |   |
| ค.131    | พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์                | 3(3-0-6)                                    |
| MA131    | Applied Linear Algebra                 |   |
| ค.211    | แคลคูลัส 1                             | 3(3-0-6)                                    |
| MA 211   | Calculus 1                             |   |
| ค.212    | แคลคูลัส 2                             | 3(3-0-6)                                    |
| MA 212   | Calculus 2                             |   |
| ค.213    | แคลคูลัส 3                             | 3(3-0-6)                                    |
| MA 213   | Calculus 3                             |   |
| ค.214    | สมการเชิงอนุพันธ์                      | 3(3-0-6)                                    |
| MA214    | Differential Equations                 |   |
| ค.216    | แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1            | 3(3-0-6)                                    |
| MA 216   | Calculus for Social Science 1          |   |
| ค.217    | แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2            | 3(3-0-6)                                    |
| MA 217   | Calculus for Social Science 2          |   |
| ค.218    | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1            | 3(3-0-6)                                    |
| MA 218   | Calculus for Science 1                 |   |
| ค.219    | แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2            | 3(3-0-6)                                    |
| MA 219   | Calculus for Science 2                 |   |

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา   | หน่วยกิต<br>(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|--|---|
| ค.221    | ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น                       | 3(3-0-6)                                    |
| MA 221   | Elementary Logic and Set Theory                      |   |
| ค.236    | พีชคณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น         | 3(3-0-6)                                    |
| MA 236   | Linear Algebra and Elementary Differential Equations |   |
| ค.251    | วิธีและการประยุกต์ใช้เชิงตัวเลข                      | 3(3-0-6)                                    |
| MA251    | Numerical Methods and Applications                   |   |
| ค.286    | แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  | 3(3-0-6)                                    |
| MA286    | Calculus and Elementary Differential for Bioscience  |   |
| ค.313    | สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ                               | 3(3-0-6)                                    |
| MA 313   | Ordinary Differential Equations                      |   |
| ค.315    | การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1                             | 3(3-0-6)                                    |
| MA 315   | Mathematical Analysis 1                              |   |
| ค.316    | การวิเคราะห์เวกเตอร์                                 | 3(3-0-6)                                    |
| MA 316   | Vector Analysis                                      |   |
| ค.317    | แคลคูลัสขั้นสูง                                      | 3(3-0-6)                                    |
| MA 317   | Advanced Calculus                                    |   |
| ค.318    | สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย                                | 3(3-0-6)                                    |
| MA 318   | Partial Differential Equations                       |   |
| ค.327    | ทฤษฎีเซต   | 3(3-0-6)                                    |
| MA 327   | Set Theory   |   |
| ค.331    | พีชคณิตนามธรรม 1                                     | 3(3-0-6)                                    |
| MA 331   | Abstract Algebra 1                                   |   |
| ค.332    | พีชคณิตเชิงเส้น                                      | 3(3-0-6)                                    |
| MA 332   | Linear Algebra                                       |   |
| ค.337    | ทฤษฎีจำนวน   | 3(3-0-6)                                    |
| MA 337   | Number Theory  |   |
| ค.346    | เรขาคณิตเชิงภาพฉาย                                   | 3(3-0-6)                                    |
| MA 346   | Projective Geometry                                  |   |
| ค.351    | วิธีการเชิงตัวเลข                                    | 3(3-0-6)                                    |
| MA 351   | Numerical Methods                                    |   |
| ค.412    | ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน                               | 3(3-0-6)                                    |
| MA 412   | Functions of Complex Variable                        |   |
| ค.416    | การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 2                             | 3(3-0-6)                                    |
| MA 416   | Mathematical Analysis 2                              |   |

| รหัสวิชา | ชื่อวิชา                      | หน่วยกิต<br>(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง) |
|----------|-------------------------------|---|
| ค.426    | ทอพอโลยีเบื้องต้น             | 3(3-0-6)                                    |
| MA 426   | Elementary Topology           |   |
| ค.436    | พีชคณิตนามธรรม 2              | 3(3-0-6)                                    |
| MA 436   | Abstract Algebra 2            |   |
| ค.446    | เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์          | 3(3-0-6)                                    |
| MA 446   | Differential Geometry         |   |
| ค.447    | เรขาคณิตเชิงการแปลง           | 3(3-0-6)                                    |
| MA 447   | Transformational Geometry     |   |
| ค.461    | สัมมนาทางคณิตศาสตร์           | 2(1-3-2)                                    |
| MA 461   | Seminar                       |   |
| ค.476    | โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ | 3(2-2-5)                                    |
| MA 476   | Mathematical Packages         |   |

#### 14.5 แผนการศึกษา

| ปีการศึกษาที่ 1 |                         |             |               |  |
|-----------------|-------------------------|-------------|---------------|--|
| ภาคเรียนที่ 1   |                         |             | ภาคเรียนที่ 2 |  |
| มธ.154          | รากฐานคณิตศาสตร์        | 3 หน่วยกิต  | ค.212         | แคลคูลัส 2 3 หน่วยกิต                            |
| วท.135          | ฟิสิกส์ทั่วไป           | 3 หน่วยกิต  | วท.113        | ชีววิทยาทั่วไป 3 หน่วยกิต                        |
| วท.185          | ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป | 1 หน่วยกิต  | วท.163        | ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 หน่วยกิต              |
| มธ.110          | สหวิทยาการมนุษยศาสตร์   | 3 หน่วยกิต  | วท.123        | เคมีพื้นฐาน 3 หน่วยกิต                           |
| ท.161           | การใช้ภาษาไทย           | 3 หน่วยกิต  | วท.173        | ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน 1 หน่วยกิต                 |
| สข.171          | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2     | 3 หน่วยกิต  | สข.172        | ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 3 3 หน่วยกิต                   |
| ค.211           | แคลคูลัส 1              | 3 หน่วยกิต  | มธ.130        | สหวิทยาการวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยี 3 หน่วยกิต |
|                 |                         |             | ส.211         | สถิติ 1 3 หน่วยกิต                               |
|                 | รวม                     | 19 หน่วยกิต | รวม           | 20 หน่วยกิต                                      |

| ปีการศึกษาที่ 2                      |             |                                       |             |
|--------------------------------------|-------------|---------------------------------------|-------------|
| ภาคเรียนที่ 1                        |             | ภาคเรียนที่ 2                         |             |
| ค.213 แคลคูลัส 3                     | 3 หน่วยกิต  | ค.332 พีชคณิตเชิงเส้น                 | 3 หน่วยกิต  |
| ค.221 ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น | 3 หน่วยกิต  | คพ.103 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น | 3 หน่วยกิต  |
| มธ.120 สหวิทยาการสังคมศาสตร์         | 3 หน่วยกิต  | อ.241 หรือ สข.395                     | 3 หน่วยกิต  |
| อ.221 หรือ สข.295                    | 3 หน่วยกิต  | ศ.210 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น            | 3 หน่วยกิต  |
| พบ.291 ธุรกิจเบื้องต้น               | 3 หน่วยกิต  | ส.321 ทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น     | 3 หน่วยกิต  |
| วิชาเลือกเสรี                        | 3 หน่วยกิต  | วิชาโทหรือวิชาเลือก                   | 3 หน่วยกิต  |
| วิชาศึกษาทั่วไปส่วนที่ 2             | 3 หน่วยกิต  |                                       |             |
| รวม                                  | 21 หน่วยกิต | รวม                                   | 18 หน่วยกิต |

| ปีการศึกษาที่ 3                     |             |                                   |             |
|-------------------------------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| ภาคเรียนที่ 1                       |             | ภาคเรียนที่ 2                     |             |
| ค.313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ        | 3 หน่วยกิต  | ค.331 พีชคณิตนามธรรม 1            | 3 หน่วยกิต  |
| ค.315 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1      | 3 หน่วยกิต  | ค.351 วิธีการเชิงตัวเลข           | 3 หน่วยกิต  |
| คพ.112 การโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น | 3 หน่วยกิต  | วิชาบังคับเลือกระดับ 300 หรือ 400 | 6 หน่วยกิต  |
| วิชาบังคับเลือกระดับ 300 หรือ 400   | 3 หน่วยกิต  | วิชาโทหรือวิชาเลือก               | 3 หน่วยกิต  |
| วิชาโทหรือวิชาเลือก                 | 6 หน่วยกิต  | วิชาเลือกเสรี                     | 3 หน่วยกิต  |
| รวม                                 | 18 หน่วยกิต | รวม                               | 18 หน่วยกิต |

| ปีการศึกษาที่ 4                   |             |                          |            |
|-----------------------------------|-------------|--------------------------|------------|
| ภาคเรียนที่ 1                     |             | ภาคเรียนที่ 2            |            |
| ค.412 ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน      | 3 หน่วยกิต  | วิชาบังคับเลือกระดับ 400 | 3 หน่วยกิต |
| วิชาบังคับเลือกระดับ 300 หรือ 400 | 6 หน่วยกิต  | วิชาโทหรือวิชาเลือก      | 3 หน่วยกิต |
| วิชาบังคับเลือกระดับ 400          | 3 หน่วยกิต  |                          |            |
| วิชาโทหรือวิชาเลือก               | 3 หน่วยกิต  |                          |            |
| ค.461 สัมมนาทางคณิตศาสตร์         | 2 หน่วยกิต  |                          |            |
| รวม                               | 17 หน่วยกิต | รวม                      | 6 หน่วยกิต |

## คำอธิบายรายวิชา

- ค111 แคลคูลัสพื้นฐาน 3(3-0-6)  
MA111 Fundamentals of Calculus  
ระบบจำนวนและฟังก์ชันเบื้องต้น แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์ อนุกรม ทฤษฎีของเทย์เลอร์ และการประยุกต์  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.211 หรือ ค.216 หรือ ค.218
- ค112 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสประยุกต์ 3(3-0-6)  
MA112 Analytic Geometry and Applied Calculus  
วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.111  
เรขาคณิตวิเคราะห์ในเรื่องภาคตัดกรวยและสมการกำลังสอง เวกเตอร์ การแปลงเชิงพิกัด พิกัดเชิงขั้วและการร่างกราฟ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์ฟังก์ชันหลายตัวแปร พีลด์เชิงสเกลาร์และพีลด์เชิงเวกเตอร์ อนุพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ในพีลด์ของเวกเตอร์ ทฤษฎีบทของเกาส์ กรีน และสโตกส์ การวิเคราะห์ฟูเรียร์และลาปลาซและการประยุกต์
- ค113 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 3(3-0-6)  
MA113 Calculus and Analytic Geometry  
แคลคูลัสอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันที่มีตัวแปรเดียว ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ และการประยุกต์อนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ เทคนิคการหาปริพันธ์ การประยุกต์ปริพันธ์ อนุกรมเทย์เลอร์ การแปลงเชิงพิกัด พิกัดเชิงขั้วและการร่างกราฟ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย ปริพันธ์หลายตัวแปร
- ค131 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-6)  
MA131 Applied Linear Algebra  
ทฤษฎีบทเมทริกซ์ เมทริกซ์เฮอริมีเทียนและยูนิแทรีเมทริกซ์ การแยกตัวประกอบแบบแอลยู ปริภูมิเวกเตอร์ อิสระเชิงเส้น มิติ ค่าลำดับชั้นของเมทริกซ์ การประยุกต์ของเมทริกซ์ในการแก้ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ผกผัน ดีเทอร์มิแนนต์ หลักเกณฑ์คราเมอร์ การแปลงเชิงเส้น ปริภูมิผลคูณภายใน ส่วนเติมเต็มเชิงตั้งฉากและกำลังสองน้อยที่สุด ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะและการประยุกต์ การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม เทนเซอร์เบื้องต้น  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.236

ค211 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

MA211 Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฎลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริมาณอนุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต สูตรของการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์โดยการเปลี่ยนตัวแปร สมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น ผลบวกเรขาคณิต ปริพันธ์จำกัดเขต ทฤษฎีบทหลักมูลของแคลคูลัส การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขตในทางเรขาคณิตและฟิสิกส์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.216 หรือ ค.218

ค212 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

MA212 Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 211

รูปแบบยังไม่กำหนด หลักเกณฑ์โลปีตาลและการประยุกต์ในการหาลิมิต เทคนิคในการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบและการทดสอบการลู่เข้า ระบบพิกัดเชิงขั้ว การเขียนกราฟในระบบพิกัดเชิงขั้ว การหาพื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว สมการอินตัวแปรเสริม อนุพันธ์ของฟังก์ชันในระบบพิกัดเชิงขั้ว ลำดับ อนุกรมอนันต์ การทดสอบการลู่เข้าของอนุกรมอนันต์แบบต่าง ๆ อนุกรมกำลัง อนุกรมแมคลอริน อนุกรมเทย์เลอร์ อนุพันธ์และปริพันธ์ของอนุกรมกำลัง

ค213 แคลคูลัส 3 3(3-0-6)

MA213 Calculus 3

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 212 หรือ ค.112 หรือ ค.217 หรือ ค.219

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริภูมิสามมิติและการเขียนกราฟ เวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฎลูกโซ่และการประยุกต์ อนุพันธ์ระบุทิศทาง เกรเดียนต์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ ทฤษฎีบทฟังก์ชันโดยปริยาย อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ ปริพันธ์หลายชั้น จาคอบีเยน การเปลี่ยนตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น พิกัดทรงกระบอก พิกัดทรงกลม การประยุกต์ของปริพันธ์หลายชั้น

ค214 สมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)

MA214 Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.112 หรือ ค.113

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่สอง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นเอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นไม่เอกพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสูง สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีผลเฉลยเป็นอนุกรม ฟังก์ชันพิเศษ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การหาผลเฉลยโดยผลการแปลงลาปลาซและผลการแปลงฟูเรียร์ สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นเบื้องต้น การนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม

ค216 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 1 3(3-0-6)

MA216 Calculus for Social Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันตัวแปรเดียว อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน การประยุกต์ของอนุพันธ์ในการหาลิมิตและค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชัน ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและการหาปริพันธ์เบื้องต้น ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฏลูกโซ่ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.218

ค217 แคลคูลัสสำหรับสังคมศาสตร์ 2 3(3-0-6)

MA217 Calculus for Social Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 216

เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง การประยุกต์อนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ เทคนิคของการหาปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว พิกัดเชิงขั้วและพื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

ค218 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3(3-0-6)

MA218 Calculus for Science 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและฟังก์ชันอดิศัย กฏลูกโซ่ อนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ทฤษฎีบทของรอล ทฤษฎีบทค่ามัธยฐาน การประยุกต์ของอนุพันธ์ ผลต่างเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปฏิยานุพันธ์ ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต เทคนิคของการหาปริพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขตและการประยุกต์ในทางเรขาคณิตและฟิสิกส์

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.111 หรือ ค.211 หรือ ค.216

ค219 แคลคูลัสสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3(3-0-6)

MA219 Calculus for Science 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 218

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย กฏลูกโซ่ อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ย่อยในการหาค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดของฟังก์ชันหลายตัวแปรแบบไม่มีเงื่อนไขบังคับและมีเงื่อนไขบังคับ พิกัดเชิงขั้วและการประยุกต์ในการหาพื้นที่ ปริพันธ์หลายชั้นและการประยุกต์

ค221 ตรรกศาสตร์และทฤษฎีเซตเบื้องต้น 3(3-0-6)

MA221 Elementary Logic and Set Theory

การพิสูจน์แบบต่างๆ ตัวบ่งปริมาณ การพิสูจน์ข้อความที่มีตัวบ่งปริมาณ หลักการอุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ เซตสมบัติและทฤษฎีต่างๆของเซต ความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์สมมูล ฟังก์ชัน ฟังก์ชันชนิดต่างๆ เซตสมมูล เซตจำกัด เซตอนันต์ เซตอนันต์แบบนับได้และนับไม่ได้ พีชคณิตบูลีน

ค236 พีชคณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์เบื้องต้น 3(3-0-6)

MA236 Linear Algebra and Elementay Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.217 หรือ ค.219



เมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ เมทริกซ์ผกผัน ค่าระดับชั้นของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น  
กฎของคราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม  
รูปแบบเชิงเส้นคู่ รูปแบบกำลังสอง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง  
หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.131

ค251 วิธีและการประยุกต์ใช้เชิงตัวเลข 3(3-0-6)

MA251 Numerical Methods and Applications

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.214

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการตัวแปรเดียว การประมาณพหุนาม การหาอนุพันธ์และปริพันธ์โดยวิธีเชิงตัวเลข ผลเฉลย  
เชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และตัวอย่างการนำไปใช้แก้ปัญหาทางวิศวกรรม การวิเคราะห์ค่าผิดพลาด การหาผล  
เฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นโดยวิธีตรงและโดยวิธีทำซ้ำ การคำนวณเชิงตัวเลขของค่าลักษณะเฉพาะและเวกเตอร์  
ลักษณะเฉพาะ สมาชิกจำกัด การแก้ปัญหาทางวิศวกรรมโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ค286 แคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์สำหรับวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 3(3-0-6)

MA286 Calculus and Elementary Differential for Bioscience

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.218

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและ  
ความหมายทางเรขาคณิต อนุพันธ์ย่อยอันดับสูง อนุพันธ์ย่อยโดยปริยาย กฎลูกโซ่ ผลต่างเชิงอนุพันธ์รวมและการประยุกต์  
ค่าสูงสุดสัมพัทธ์ ค่าต่ำสุดสัมพัทธ์ของฟังก์ชันสองตัวแปรและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์ การหาผลเฉลยของสมการเชิง  
อนุพันธ์และการประยุกต์ในการสร้างแบบจำลองของปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์

ค313 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(3-0-6)

MA313 Ordinary Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 112 หรือ ค. 213 หรือ ค. 217 หรือ ค. 219

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่ง ทฤษฎีบทต่างๆ ของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่สอง  
สมการอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว วิธีเทียบสัมประสิทธิ์ วิธีการแปรผันของตัวแปรเสริม สมการเชิงอนุพันธ์เชิง  
เส้นอันดับสูง สมการออยเลอร์ ผลการแปลงลาปลาซ ทฤษฎีบทตั้งวัตนาการ ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง  
สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.214

ค315 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)

MA315 Mathematical Analysis 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.213

ระบบจำนวนจริงเชิงสัจพจน์ ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง เซตเปิด เซตปิด และย่านใกล้เคียง ทฤษฎีบทโบลซา  
โน-ไวแยร์สตราสส์ ลิมิตและความต่อเนื่อง ความต่อเนื่องเอกรูป อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเดียว ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด  
ของฟังก์ชัน ปริพันธ์รีมันน์

ค316 การวิเคราะห์เวกเตอร์ 3(3-0-6)

MA316 Vector Analysis

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 112 หรือ ค. 213 หรือ ค. 217 หรือ ค. 219

เวกเตอร์ พีชคณิตของเวกเตอร์ ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ สมการอิงตัวแปรเสริมของเส้นโค้งและพื้นผิว อนุพันธ์ของเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ปริพันธ์ตามผิว และปริพันธ์ตามปริมาตร ทฤษฎีบทปริพันธ์ของการวิเคราะห์เวกเตอร์ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเทนเซอร์

ค317 แคลคูลัสขั้นสูง 3(3-0-6)

MA317 Advanced Calculus

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 112 หรือ ค. 213 หรือ ค. 217 หรือ ค. 219

ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชัน การทดสอบการลู่เข้า สมบัติของลำดับและอนุกรมของการลู่เข้าเอกรูปที่เกี่ยวข้องกับภาวะความต่อเนื่อง อนุพันธ์และปริพันธ์ สูตรเทย์เลอร์และการประมาณ การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันที่อยู่ในรูปปริพันธ์ ฟังก์ชันแกมมาและบีตา อนุกรมฟูเรียร์ ปริพันธ์ฟูเรียร์และผลการแปลงฟูเรียร์

ค318 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)

MA318 Partial Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 313 หรือ ค.214 หรือ ค.286

สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการความร้อน สมการคลื่นและสมการลาปลาซ การแยกตัวแปรและสมบัติเชิงเส้น สูตรของกรีนและการประยุกต์กับปัญหาค่าขอบ วิธีการแปรผันของตัวแปรเสริม การประยุกต์ใช้การแปลงลาปลาซและการแปลงฟูเรียร์กับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

ค327 ทฤษฎีเซต 3(3-0-6)

MA327 Set Theory

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 221

ทฤษฎีเซตตามสัจพจน์ของเซร์เมโล จำนวนเชิงอันดับที่ จำนวนเชิงการนับ สัจพจน์ของการเลือกและรูปแบบอื่นๆที่สมมูลกัน รากฐานของระบบจำนวนจริง

ค331 พีชคณิตนามธรรม 1 3(3-0-6)

MA331 Abstract Algebra 1

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 221

กรุปและสมบัติพื้นฐานของกรุป ออปีเลียนกรุป กรุปของจำนวนเต็มมอดุโล  $n$  กรุปของการเรียงสับเปลี่ยนและกรุปสมมาตร กรุปย่อยและทฤษฎีบทลาگرانจ์ กรุปวัฏจักร กรุปย่อยปรกติและกรุปผลหาร สถิติสัจฐานและสมสัจฐานของกรุป ริงและสมบัติเบื้องต้นของริง ริงย่อย อินทิกรัลโดเมน ไอเดียล สถิติสัจฐานและสมสัจฐานของริง ฟิลด์

- ค332 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)  
**MA332 Linear Algebra**  
 วิชาบังคับก่อน : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 2 ขึ้นไป  
 เมทริกซ์ พีชคณิตของเมทริกซ์ การดำเนินการขั้นมูลฐานและเมทริกซ์มูลฐาน ค่าระดับชั้นของเมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ การหาเมทริกซ์ผกผันด้วยวิธีต่างๆ ระบบสมการเชิงเส้นและผลเฉลย กฎของคราเมอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลัก และมิติของปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและเมทริกซ์การแปลงเชิงเส้น ค่าลักษณะเฉพาะ เวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ การแปลงเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม ปริภูมิผลคูณภายใน กระบวนการ กราม-ชมิตต์ การประยุกต์พีชคณิตเชิงเส้นในเรื่องต่างๆ
- ค337 ทฤษฎีจำนวน 3(3-0-6)  
**MA337 Number Theory**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 221  
 จำนวนเต็ม ขั้นตอนยุคลิดและผลสืบเนื่อง การสมภาคและการประยุกต์ วิทยาการรหัสลับ รากปฐมฐาน ส่วนตกค้าง กำลังสอง เศษส่วนต่อเนื่อง สมการไดโอแฟนไทน์บางแบบ
- ค346 เรขาคณิตเชิงภาพฉาย 3(3-0-6)  
**MA346 Projective Geometry**  
 วิชาบังคับก่อน สอบได้ ค.131 หรือ ค.332  
 ปริภูมิเชิงภาพฉาย ระนาบเชิงภาพฉาย การแปลงเชิงภาพฉาย ทฤษฎีบทเดซาร์ก ทฤษฎีบทแพปัส ภาวะคู่กัน รูปแบบกำลังสองและภาคตัดกรวย เรขาคณิตสัมพรรค
- ค351 วิธีการเชิงตัวเลข 3(3-0-6)  
**MA351 Numerical Methods**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 213 หรือ ค.112 หรือ ค.217 หรือ ค.219  
 การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน การหาผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น การหาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น การหาผลเฉลยของระบบสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การประมาณค่ากำลังสองน้อยที่สุด อนุพันธ์และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง  
 หมายเหตุ : ไม่นับหน่วยกิตให้ผู้ที่กำลังศึกษาหรือสอบได้ ค.251
- ค412 ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน 3(3-0-6)  
**MA412 Functions of Complex Variable**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 213  
 จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน อนุพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน อนุกรมกำลังและฟังก์ชันวิเคราะห์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันตัวแปรเชิงซ้อน ทฤษฎีบทของโคชี-กูร์ชาต อนุกรมลอเรนต์ ส่วนตกค้าง การสังคบบ
- ค416 การวิเคราะห์คณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6)  
**MA416 Mathematical Analysis 2**  
 วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 315

ทอพอโลยีบน เซตปกคลุม ทฤษฎีบทเซตปกคลุมของลินเดเลฟและของไฮเน-บอเรล ทฤษฎีบทเกี่ยวกับปริพันธ์รีมันน์-สติลต์เชส ทฤษฎีบทในการหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ทฤษฎีบทในการหาปริพันธ์หลายชั้น

ค426 ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)

MA426 Elementary Topology

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค.315

ปริภูมิทอพอโลยีและสมบัติพื้นฐาน เซตเปิด เซตปิดและย่านใกล้เคียง ปริภูมิอิงระยะทาง ปริภูมิบริบูรณ์ ความต่อเนื่องของฟังก์ชันและฟังก์ชันสมานัตฐาน ความเชื่อมโยง ความกระชับ

ค436 พีชคณิตนามธรรม 2 3(3-0-6)

MA436 Abstract Algebra 2

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 331

ทฤษฎีกรุป กรุปสลับ สมบัติเบื้องต้นเกี่ยวกับอาบีเลียนกรุปซึ่งเป็นกรุปจำกัด นอร์มอลไลเซออร์ กรุปซ็อลเวเบิล ทฤษฎีบทของซิลว์ ริง ริงการหาร อินทิกรัลโดเมน ไอเดียลและริงผลหาร ฟิลด์ ฟิลด์ของผลหาร ริงพหุนาม พหุนามลดทอนไม่ได้ รากของพหุนาม ทฤษฎีบทเศษเหลือ ทฤษฎีบทหลักมูลของพีชคณิต

ค446 เรขาคณิตเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)

MA446 Differential Geometry

วิชาบังคับก่อน สอบได้ ค.316

เส้นโค้งในระนาบและในปริภูมิ สูตรเฟรอน อสมการไอโซเพอริเมตริก ทฤษฎีของฟิว ความโค้งของเกาส์และความโค้งเฉลี่ย ทฤษฎีบทของเกาส์-บอนเนต

ค447 เรขาคณิตเชิงการแปลง 3(3-0-6)

MA447 Transformational Geometry

วิชาบังคับก่อน : สอบได้ ค. 332

เรขาคณิตสัมพรรคและการแปลงสัมพรรคเรขาคณิตยูคลิดและการแปลงแบบยูคลิด เรขาคณิตนอกแบบยูคลิด

ค461 สัมมนาทางคณิตศาสตร์ 2(1-3-2)

MA461 Seminar

วิชาบังคับก่อน : สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ขึ้นไป

การศึกษาค้นคว้าเอกสารในหัวข้อที่น่าสนใจทางคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ นักศึกษาต้องเขียนรายงานและเสนอต่อที่ประชุม

ค476 โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

MA476 Mathematical Packages

วิชาบังคับก่อน : 1. เคยศึกษา ค.313 และ คพ.103

และ 2. เคยศึกษาหรือศึกษาพร้อมกับ ค.332

การใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณเชิงเรขาคณิตและการคำนวณเชิงพีชคณิต รวมทั้งแคลคูลัสและสมการเชิงอนุพันธ์ การเขียนกราฟ การประยุกต์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์กับงานด้านต่างๆ

#### 15. เงื่อนไขอื่นๆ

เงื่อนไขอื่นๆ นอกจากที่ระบุไว้ในหลักสูตรนี้ให้เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2540 รวมทั้งระเบียบและประกาศต่างๆ ของมหาวิทยาลัย