



ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

## หมวดที่ 2 ลักษณะและการดำเนินการ

ภาควิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์

ว.คป.731 (219731)

การวิเคราะห์ประยุกต์

3(3-0-6)

ลักษณะกระบวนวิชา

บรรยาย

ปฏิบัติการ

ฝึกปฏิบัติ

วิทยานิพนธ์/การค้นคว้าแบบอิสระ

การวัดและประเมินผล

A-F

S/U

P

กรณีของกระบวนวิชา Selected Topic

นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาทุกครั้ง

นับจำนวนหน่วยกิตสะสมเพื่อการสำเร็จการศึกษาเพียงครั้งเดียว

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

ปริภูมินอร์ม ปริภูมิฮิลเบิร์ต แคลคูลัสในปริภูมิบานาค

วัตถุประสงค์กระบวนวิชา นักศึกษาสามารถ :

1. อธิบายแนวคิดที่สำคัญในเรื่องการวิเคราะห์ประยุกต์

2. นำความรู้การวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ขั้นสูงได้

เนื้อหากระบวนวิชา

จำนวนชั่วโมงบรรยาย

1. ปริภูมินอร์ม

1.1 ปริภูมิเวกเตอร์

1.5

1.2 ปริภูมินอร์ม

7.5

- นิยามและตัวอย่าง

- ภาวะคอนเวกซ์ การลู่อเข้า ความบริบูรณ์

- ภาวะต่อเนื่อง เซตเปิด เซตปิด

- ความกะชับ

1.3 การแปลงเชิงเส้น

9

- ตัวดำเนินการเชิงเส้นมีขอบเขต

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| - ฟังก์ชันนัลเชิงเส้นมีขอบเขต |     |
| - ปริภูมิคู่กัน ปริภูมิสะท้อน |     |
| 1.4 ทฤษฎีบทฮาน-บานาค          | 1.5 |
| 1.5 หลักการมีขอบเขตแบบเอก रूप | 1.5 |
| 1.6 การลู่ออกแบบอ่อน          | 1.5 |

| เนื้อหากระบวนวิชา                              | จำนวนชั่วโมงบรรยาย |
|--|--------------------|
| 2. ปริภูมิฮิลเบิร์ต                            |                    |
| 2.1 ปริภูมิผลคูณภายในและปริภูมิฮิลเบิร์ต       | 1.5                |
| 2.2 เรขาคณิตของปริภูมิฮิลเบิร์ต                | 1.5                |
| 2.3 การตั้งฉากและฐาน                           | 3                  |
| 2.4 ฟังก์ชันนัลเชิงเส้นและตัวดำเนินการเชิงเส้น | 3                  |
| 2.5 ทฤษฎีเชิงสเปกตรัม                          | 3                  |
| 2.6 ทฤษฎีสตูร์ม-ลิววีล                         | 3                  |
| 3. แคลคูลัสในปริภูมิบานาค                      | 7.5                |
| 3.1 อนุพันธ์เฟรเซ                              |                    |
| 3.2 กฎลูกโซ่และทฤษฎีบทค่ามัชฌิม                |                    |
| 3.3 ทฤษฎีบทฟังก์ชันโดยปริยาย                   |                    |
|  | <b>รวม</b>         |
|  | <b><u>45</u></b>   |

### หลักการ/เหตุผล/ความจำเป็นในการเปิดกระบวนวิชา

เพื่อปรับปรุงเนื้อหาให้เหมาะสมและมีความทันสมัย

การปรับปรุงกระบวนวิชาดังกล่าวข้างต้นได้ผ่านความเห็นชอบจากที่ประชุมคณะกรรมการบัณฑิตศึกษา ประจำคณะวิทยาศาสตร์ ในคราวประชุมครั้งที่ 2/2561 เมื่อวันที่ 15 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ.2561 กำหนดให้มีผลบังคับใช้ ตั้งแต่ภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เป็นต้นไป

ว.ค.ค. ๒๕๖๑

(ศาสตราจารย์ ดร.ธรณินทร์ ไชยเรืองศรี

คณะบดีคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 20 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ 2561

Department of Mathematics

Faculty of Science

AMTH 731 (219731) Applied Analysis

3(3-0-6)

Course Type

Lecture  Lab  
 Practicum  Thesis/I.S.

Measurement and Evaluate

A-F  S/U  P

Selected Topic (if any)

Count the accumulated credits for graduation all times  
 Count the accumulated credits for graduation only once

Prerequisite : Consent of the department

Course Description:

Normed spaces, Hilbert spaces, and calculus in Banach spaces

Course Objectives: Students will be able to

1. explain the important ideas in applied analysis,
2. apply the knowledge in mathematical analysis to the advanced courses in applied mathematics.

Course Contents

No. of Lecture Hours

1. Normed spaces

1.1 Vector spaces

1.5

|  |     |
|--|-----|
| 1.2 Normed spaces                      | 7.5 |
| – definitions and examples             |     |
| – convexity, convergence, completeness |     |
| – continuity, open sets, closed sets   |     |
| – compactness                          |     |
| 1.3 Linear transformations             | 9   |
| – bounded linear operators             |     |
| – bounded linear functionals           |     |
| – dual spaces, reflexive spaces        |     |
| 1.4 The Hahn–Banach theorem            | 1.5 |
| 1.5 The uniform boundedness principle  | 1.5 |
| 1.6 Weak convergence                   | 1.5 |

## Course Contents

## No. of Lecture Hours

|   |     |
|---|-----|
| 2. Hilbert spaces                           |     |
| 2.1 Inner product spaces and Hilbert spaces | 1.5 |
| 2.2 Geometry of Hilbert Spaces              | 1.5 |
| 2.3 Orthogonality and bases                 | 3   |
| 2.4 Linear functionals and operators        | 3   |
| 2.5 Spectral theory                         | 3   |
| 2.6 Sturm–Liouville theory                  | 3   |
| 3. Calculus in Banach spaces                | 7.5 |
| 3.1 The Frechet derivative                  |     |
| 3.2 The chain rule and mean value theorems  |     |
| 3.3 Implicit function theorems              |     |

## หมวดที่ 3 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

| 1. คุณธรรม และจริยธรรม   |   |  |
|--|---|--|
| คุณธรรม จริยธรรมที่ต้องพัฒนา   | กิจกรรมการเรียนการสอน   | วิธีการประเมินผล   |
| <input type="checkbox"/> 1.1 ตระหนักในคุณค่า และคุณธรรม จริยธรรม เสียสละ และ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน |

|  |  |   |
|--|--|---|
| ชื่อสัตย์สุจริต มีจรรยาบรรณทางวิชาการและวิชาชีพ  |  | <input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 1.2 มีวินัย ตรงต่อเวลา และความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กรและสังคม                            | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input checked="" type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)การเข้าเรียน | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)   |
| <input type="checkbox"/> 1.3 มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีมและสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งและลำดับความสำคัญ  | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)การเข้าเรียน            | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)   |
| <input type="checkbox"/> 1.4 เคารพสิทธิและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์  | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ)                  | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) ประเมินจากพฤติกรรมการเข้าเรียน การเข้าสอบ |
| <b>2. ความรู้</b>  |  |   |
| <b>ความรู้ที่จะได้รับ</b>  | <b>กิจกรรมการเรียนการสอน</b>   | <b>วิธีการประเมินผล</b>   |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.1 มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในเนื้อหาที่ศึกษา  | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ)       | <input checked="" type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)                           |
| <input checked="" type="checkbox"/> 2.2 สามารถวิเคราะห์ปัญหา รวมทั้งประยุกต์ความรู้ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับการแก้ไขปัญหา                                   | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ)       | <input checked="" type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)                           |
| <input type="checkbox"/> 2.3 สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีความรู้ในแนวกว้างของสาขาวิชาที่ศึกษาเพื่อให้มองเห็นการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจผลกระทบของเทคโนโลยีใหม่ๆ | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ)                  | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)                                      |

| ความรู้ที่จะได้รับ   | กิจกรรมการเรียนรู้การสอน   | วิธีการประเมินผล  |
|--|--|---|
| <input type="checkbox"/> 2.4 สามารถบูรณาการความรู้ในที่ศึกษาในศาสตร์ของตนกับความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง   | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ)            | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)                            |
| <b>3. ทักษะทางปัญญา</b>  |  |   |
| ทักษะทางปัญญาที่ต้องพัฒนา  | กิจกรรมการเรียนรู้การสอน   | วิธีการประเมินผล  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3.1 คิดอย่างมีวิจารณญาณและอย่างเป็นระบบ  | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ) | <input checked="" type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)                 |
| <input type="checkbox"/> 3.2 สามารถสืบค้น รวบรวม ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปประเด็นปัญหา เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์  | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ)            | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ).....                       |
| <input checked="" type="checkbox"/> 3.3 สามารถประยุกต์ความรู้และทักษะกับการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม   | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ ..... (ระบุ) | <input checked="" type="checkbox"/> สอบ <input checked="" type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)..... |
| <b>4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ</b>  |  |   |
| ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบที่ต้องพัฒนา  | กิจกรรมการเรียนรู้การสอน   | วิธีการประเมินผล  |
| <input checked="" type="checkbox"/> 4.1 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี สามารถสื่อสารกับกลุ่มคนหลากหลายทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ  | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)       | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)                                 |
| <input type="checkbox"/> 4.2 สามารถใช้ความรู้ในศาสตร์มาชี้นำสังคมในประเด็นที่เหมาะสม และเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)                  | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)                            |
| <input type="checkbox"/> 4.3 มีความรับผิดชอบการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของตนเองและทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง   | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)                  | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ).....                       |



| 5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ  |   |   |
|--|---|---|
| ทักษะการวิเคราะห์ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ต้องพัฒนา   | กิจกรรมการเรียนรู้การสอน  | วิธีการประเมินผล  |
| <input type="checkbox"/> 5.1 มีทักษะในการใช้เครื่องมือที่จำเป็นที่มีอยู่ในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยีสื่อสารอย่างเหมาะสม | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ) ทำรายงาน                      | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ .....(ระบุ)..... |
| <input type="checkbox"/> 5.2 สามารถแก้ไขปัญหาโดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์ หรือนำสถิติมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องอย่างสร้างสรรค์                 | <input type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)ทำรายงาน                       | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)           |
| <input checked="" type="checkbox"/> 5.3 สามารถสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งปากเปล่าและการเขียน เลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนออย่างเหมาะสม                 | <input checked="" type="checkbox"/> บรรยาย <input type="checkbox"/> ปฏิบัติการ<br><input type="checkbox"/> ฝึกปฏิบัติ<br><input checked="" type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)ทำรายงาน | <input type="checkbox"/> สอบ <input type="checkbox"/> รายงาน<br><input type="checkbox"/> แฟ้มสะสมงาน<br><input type="checkbox"/> อื่นๆ (ระบุ)           |