

(ร่าง)

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการเชิงคำนวณ  
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2569

สาขาวิชาคณิตศาสตร์  
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



## สารบัญ

<b>1</b>	<b>ข้อมูลทั่วไป</b>	<b>1</b>
1	รหัสและชื่อหลักสูตร . . . . .	1
2	ชื่อปริญญาและสาขาวิชา . . . . .	1
3	วิชาเอก . . . . .	1
4	จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร . . . . .	1
5	รูปแบบของหลักสูตร . . . . .	1
5.1	รูปแบบ . . . . .	1
5.2	แผนการศึกษา . . . . .	1
5.3	กลุ่มหลักสูตร . . . . .	2
5.4	ภาษาที่ใช้ . . . . .	2
5.5	การรับเข้าศึกษา . . . . .	2
5.6	การบูรณาการหลักสูตร . . . . .	2
5.7	ความร่วมมือกับสถาบันอื่น . . . . .	2
5.8	การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา . . . . .	2
<b>2</b>	<b>ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลการเรียนรู้ของหลักสูตร</b>	<b>3</b>
1	ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร . . . . .	3
1.1	ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ . . . . .	3
1.2	ปรัชญาหลักสูตร . . . . .	3
1.3	ความสำคัญ . . . . .	3
1.4	ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย . . . . .	5
<b>3</b>	<b>ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร</b>	<b>9</b>
1	ระบบการจัดการศึกษา . . . . .	9
1.1	ระบบ . . . . .	9
1.2	การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน . . . . .	9
1.3	การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค . . . . .	9
2	การดำเนินการหลักสูตร . . . . .	9
2.1	วัน-เวลาในดำเนินการเรียนการสอน . . . . .	9
2.2	คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา . . . . .	9
3	ระบบการศึกษา . . . . .	9
4	การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา . . . . .	10
5	หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน . . . . .	10
5.1	หลักสูตร . . . . .	10
5.1.1	จำนวนหน่วยกิต . . . . .	10
5.1.2	โครงสร้างหลักสูตร . . . . .	10
5.1.3	รายวิชา . . . . .	11
5.1.4	คำอธิบายรายวิชา . . . . .	17

<b>4</b>	<b>ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล</b>	<b>27</b>
1	การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา . . . . .	27
2	การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ . . . . .	28
2.1	การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในแต่ละด้าน . . . . .	28
2.2	การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs) . . . . .	29
<b>5</b>	<b>หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา</b>	<b>31</b>
1	กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด) . . . . .	31
2	กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา . . . . .	31
2.1	การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา . . . . .	31
2.2	การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาสำเร็จการศึกษา . . . . .	31
<b>6</b>	<b>การพัฒนาคณาจารย์</b>	<b>33</b>
1	การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่ . . . . .	33
<b>7</b>	<b>การประกันคุณภาพหลักสูตร</b>	<b>35</b>
1	การบริหารหลักสูตร . . . . .	35
2	การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน . . . . .	35
<b>8</b>	<b>การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร</b>	<b>37</b>
1	การประเมินประสิทธิผลของการสอน . . . . .	37
1.1	การประเมินกลยุทธ์การสอน . . . . .	37
1.2	การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน . . . . .	37
<b>ภาคผนวก</b>		<b>39</b>
1	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร . . . . .	39
2	ประวัติ ผลงานทางวิชาการ ประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำ และอาจารย์พิเศษ . . . . .	39
3	ข้อบังคับ ระเบียบ และประกาศ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา . . . . .	39

## หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

### 1 รหัสและชื่อหลักสูตร

รหัสหลักสูตร	xxxxxxx
ชื่อหลักสูตร	
ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการเชิงคำนวณ
ภาษาอังกฤษ	Master of Science Program in Computational Science

### 2 ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย)	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการเชิงคำนวณ)
ชื่อย่อ (ไทย)	วท.ม. (วิทยาการเชิงคำนวณ)
ชื่อเต็ม (อังกฤษ)	Master of Science (Computational Science)
ชื่อย่อ (อังกฤษ)	M.Sc. (Computational Science)

### 3 วิชาเอก

ไม่มี

### 4 จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

36 หน่วยกิต

### 5 รูปแบบของหลักสูตร

#### 5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาโท หลักสูตร 2 ปี

#### 5.2 แผนการศึกษา

ปริญญาโท

- ☒ แผน 1 แบบวิชาการ
  - ☒ แผน 1 แบบ 1 (ทำวิทยานิพนธ์อย่างเดียว)
  - ☒ แผน 1 แบบ 2 (ศึกษารายวิชาและทำวิทยานิพนธ์)
- ☒ แผน 2 แบบวิชาชีพ

### 5.3 กลุ่มหลักสูตร

- ☒ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

### 5.4 ภาษาที่ใช้

หลักสูตรจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

### 5.5 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างชาติ

### 5.6 การบูรณาการหลักสูตร

ไม่มี

### 5.7 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

### 5.8 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

## หมวดที่ 2 ปรัชญา วัตถุประสงค์ และผลการเรียนรู้ของหลักสูตร

### 1 ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญาการศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ

นวัตกรรมสร้างชาติ ราชมนคลธัญบุรีสร้างนวัตกรรม

#### 1.2 ปรัชญาหลักสูตร

ผสมผสานความรู้ด้านคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างนวัตกรรมเชิงคำนวณที่ตอบโจทย์เศรษฐกิจและสังคมดิจิทัล และผลิตบัณฑิตที่มีศักยภาพในการคิด วิเคราะห์ และพัฒนานวัตกรรมอย่างยั่งยืน

#### 1.3 ความสำคัญ

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการเชิงคำนวณถูกออกแบบมาให้สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของสหประชาชาติ (SDGs) หลายข้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป้าหมายที่ 9 อุตสาหกรรม นวัตกรรม และโครงสร้างพื้นฐาน, เป้าหมายที่ 8 การจ้างงานที่มีคุณค่าและการเติบโตทางเศรษฐกิจ, เป้าหมายที่ 11 เมืองและชุมชนที่ยั่งยืน, และเป้าหมายที่ 17 ความร่วมมือเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน หลักสูตรมุ่งเน้นในการเสริมสร้างทักษะการคำนวณขั้นสูงให้กับนักศึกษา เพื่อส่งเสริมการนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการสร้างโครงสร้างพื้นฐานที่ยืดหยุ่นและส่งเสริมการอุตสาหกรรมที่ครอบคลุมและยั่งยืน บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาจะพร้อมที่จะขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจโดยการพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพต่อปัญหาที่ซับซ้อนในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ซึ่งนำไปสู่การสร้างงานที่มีคุณค่าและการเพิ่มผลิตภาพ

ในบริบทของเมืองและชุมชนที่ยั่งยืน (เป้าหมายที่ 11) หลักสูตรเสริมสร้างความสามารถให้นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้วิธีการคำนวณและการคิดวิพากษ์ผ่านการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม การวางผัง ตลอดจนการจัดการทรัพยากร ซึ่งช่วยให้เกิดการพัฒนาเมืองอัจฉริยะที่ใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้อยู่อาศัย โดยการผสมผสานเทคโนโลยีการคำนวณเข้ากับการลงมือจริงจริงในห้องปฏิบัติการ บัณฑิตจะมีส่วนร่วมในการสร้างสภาพแวดล้อมเมืองที่น่าอยู่

นอกจากนี้ หลักสูตรยังเน้นความสำคัญของความร่วมมือระดับโลก (เป้าหมายที่ 17) โดยส่งเสริมการทำงานร่วมกันระหว่างสถาบันการศึกษา อุตสาหกรรม และหน่วยงานรัฐบาล ผ่านโครงการสหวิทยาการและความคิดริเริ่มด้านการวิจัย นักศึกษาจะได้มีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนความรู้และการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกันในระดับโลก ซึ่งไม่เพียงแต่เพิ่มพูนประสบการณ์การศึกษา แต่ยังมีส่วนในการสร้างความร่วมมือที่แข็งแกร่งที่จำเป็นสำหรับการบรรลุ SDGs ซึ่งขยายผลกระทบของหลักสูตรต่อการพัฒนาที่ยั่งยืนทั่วโลก

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการเชิงคำนวณ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ไขและลดช่องว่างในสถานการณ์ปัจจุบันของโลก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย ในยุคที่ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนนวัตกรรมและเศรษฐกิจ การค้นหาอัลกอริทึมและตัวปรับแต่งใหม่ ๆ โดยเฉพาะในแนวทางการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) เป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพและชาญฉลาด

หลักสูตรนี้มุ่งเน้นการผลิตบัณฑิตที่มีความเชี่ยวชาญในการพัฒนาแบบจำลอง อัลกอริทึม และตัวปรับแต่ง (Optimizers) ในสาขาการเรียนรู้ของเครื่องซึ่งจะช่วยในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและท้าทายที่ประเทศไทยและ

โลกกำลังเผชิญ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ และการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในภาคอุตสาหกรรมต่าง ๆ ด้วยการเสริมสร้างความรู้และทักษะในด้านนี้บัณฑิตจะสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีผลกระทบสูง และสนับสนุนการตัดสินใจที่มีข้อมูลเป็นฐาน

นอกจากนี้ หลักสูตรยังช่วยเสริมสร้างศักยภาพของประเทศไทยในการเป็นผู้พัฒนานวัตกรรมด้านปัญญาประดิษฐ์ โดยการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาในสาขาที่กำลังเติบโตนี้ ด้วยการสนับสนุนให้นักศึกษามีความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ประเทศไทยจะสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันบนเวทีโลก และตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานที่ต้องการบุคลากรที่มีทักษะสูงในด้านนี้

เพื่อเสริมสร้างความสำคัญของหลักสูตรนี้ต่อแนวโน้มการเลือกศึกษาของนักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการเชิงคำนวณ ตอบสนองต่อความสนใจที่เพิ่มขึ้นของนักศึกษาในด้านเทคโนโลยีขั้นสูงในด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

แนวโน้มการเลือกศึกษาของนักศึกษาแสดงถึงความสนใจในสาขาเทคโนโลยีและการคำนวณที่เพิ่มขึ้น รายงานจากหลายแหล่งระบุว่ามียุคหนึ่งนักศึกษาสมัครเข้าเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ และสาขาที่เกี่ยวข้องกับ AI และการเรียนรู้ของเครื่องมากขึ้น เนื่องจากเห็นถึงโอกาสในการทำงานที่กว้างขวางและความต้องการบุคลากรในตลาดแรงงานที่เพิ่มขึ้น

นักศึกษามองหาหลักสูตรที่มีความเกี่ยวข้องกับตลาดงานและมีโอกาสการทำงานสูง สาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับ AI การเรียนรู้ของเครื่อง และวิทยาการข้อมูล (Data Science) ถูกจัดอันดับให้เป็นสาขาที่มีศักยภาพสูง ทั้งในด้านเงินเดือนและการเติบโตในสายอาชีพ หลักสูตรที่เน้นการพัฒนาอัลกอริทึมและตัวปรับแต่งใหม่ ๆ ในการเรียนรู้ของเครื่องตรงกับความต้องการของนักศึกษาที่ต้องการความท้าทายและการสร้างสรรค์นวัตกรรม

หลักสูตรนี้ยังสอดคล้องกับแนวโน้มการศึกษาระดับสูงที่มุ่งเน้นการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ นักศึกษาที่สนใจในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและการมีส่วนร่วมในการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีผลกระทบสูง จะถูกดึงดูดโดยหลักสูตรที่ให้โอกาสในการทำวิจัยและพัฒนาอัลกอริทึมใหม่ ๆ



## 1.4 ความต้องการและความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความต้องการ/ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
<b>1. ผู้มีส่วนได้เสียภายนอกหน่วยงาน</b>	
ผู้ใช้บัณฑิต	<p><b>1. Western Digital Storage Technologies (Thailand) Ltd.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) ความรู้และทักษะด้าน Machine Learning, Deep Learning</li> <li>(b) การเขียนโปรแกรมภาษา Python</li> <li>(c) ความรู้ภาษา SQL</li> <li>(d) การสื่อสารภาษาอังกฤษ</li> <li>(e) ทักษะการนำเสนอ (Presentation skill)</li> </ul> <p><b>2. ธนาคารทหารไทยธนชาติ จำกัด (มหาชน):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) ทักษะ Machine Learning</li> <li>(b) ความรู้ด้านสถิติและการเขียนโปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล (Stat Programming)</li> <li>(c) ความรู้เชิงธุรกิจ (Business)</li> <li>(d) ทักษะโปรแกรม R</li> <li>(e) โปรแกรม Statistical Analysis System (SAS)</li> <li>(f) โปรแกรมภาษา Python</li> <li>(g) ความเข้าใจโครงสร้างข้อมูล (Data Structure)</li> </ul> <p><b>3. ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) เขียนโปรแกรมภาษา Python</li> <li>(b) Query ข้อมูลด้วย SQL, Oracle</li> <li>(c) ใช้เครื่องมือ Power BI, Power Query in Excel, Excel</li> <li>(d) ความรู้เชิงธุรกิจ</li> <li>(e) การสร้าง Dashboard เพื่อสรุปและนำเสนอข้อมูลให้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย</li> <li>(f) ทักษะการนำเสนอ (Presentation skill)</li> <li>(g) การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analysis)</li> </ul>

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความต้องการ/ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
ศิษย์เก่า	<ol style="list-style-type: none"> <li>พัฒนาทักษะด้าน Web Technology ทั้ง Front-end และ Back-end เพื่อนำไปประยุกต์ใช้กับ AI/ML</li> <li>พัฒนาทักษะการนำเสนอและการเล่าเรื่องด้วยข้อมูล (Data Storytelling)</li> <li>พัฒนาทักษะการสร้างเอกสารทางวิชาการด้วย LaTeX</li> </ol>
หน่วยงานราชการและผู้กำกับดูแลหลักสูตร	<ol style="list-style-type: none"> <li>หลักสูตรสอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ</li> <li>ปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัยและตรงตามแนวโน้มเทคโนโลยีและตลาดแรงงาน</li> <li>ผลงานวิจัย/นวัตกรรมของนักศึกษาเป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศ</li> </ol>
องค์กรวิชาชีพหรือสมาคมวิชาการที่เกี่ยวข้อง	<ol style="list-style-type: none"> <li>หลักสูตรได้รับการสนับสนุนหรือรับรองจากองค์กรวิชาชีพในสาขาคอมพิวเตอร์ วิทยาการข้อมูล หรือปัญญาประดิษฐ์</li> <li>ผู้สำเร็จการศึกษามีคุณสมบัติเพียงพอสำหรับเข้าทำงานในสาขาอุตสาหกรรมดิจิทัลและวิจัย</li> </ol>
<b>2. ผู้มีส่วนได้เสียภายในหน่วยงาน</b>	
มหาวิทยาลัย	<ol style="list-style-type: none"> <li>หลักสูตรส่งเสริมการสร้างและพัฒนา นวัตกรรม</li> <li>นักศึกษามีผลงานตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ในฐานข้อมูล TCI หรือ Scopus</li> <li>นักศึกษาหรือบุคลากรสามารถสร้างนวัตกรรมที่ได้รับอนุสิทธิบัตรหรือสิทธิบัตร</li> </ol>
อาจารย์	<ol style="list-style-type: none"> <li>สามารถตีพิมพ์งานวิจัยด้านคณิตศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ในวารสารฐานข้อมูล Scopus</li> <li>เพิ่มจำนวนนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา</li> <li>สร้างงานวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรมหรือหน่วยงานวิจัยภายนอก</li> </ol>

ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย	ความต้องการ/ความคาดหวังของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
นักศึกษาปัจจุบัน	<ol style="list-style-type: none"><li>1. ต้องการความรู้และทักษะด้าน Machine Learning, Deep Learning</li><li>2. ต้องการทักษะการนำเสนอ (Presentation Skill) และทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ</li><li>3. ต้องการเรียนรู้การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่</li></ol>
หน่วยงานประกัน คุณภาพการศึกษา ภายในมหาวิทยาลัย	<ol style="list-style-type: none"><li>1. หลักสูตรผ่านการประเมินภายในตามเกณฑ์ประกันคุณภาพระดับบัณฑิตศึกษา</li><li>2. ผู้สำเร็จการศึกษามีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพ</li></ol>
คณะกรรมการบริหาร หลักสูตร	<ol style="list-style-type: none"><li>1. มีการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องให้ทันสมัย</li><li>2. ตอบสนองต่อข้อเสนอแนะของผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกกลุ่ม</li><li>3. สร้างเครือข่ายความร่วมมือกับภาคอุตสาหกรรมและสถาบันการศึกษาอื่น ๆ</li></ol>



## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างหลักสูตร

### 1 ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

การจัดการศึกษาเป็นระบบทวิภาค ในปีการศึกษาหนึ่งจะแบ่งออกเป็นสองภาคการศึกษาซึ่งเป็นภาคการศึกษาบังคับ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่าสิบห้าสัปดาห์ต่อหนึ่งภาคการศึกษา ทั้งนี้ไม่รวมเวลาสำหรับการสอบด้วย และข้อกำหนดต่าง ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการจัดการเรียนการสอนภาคการศึกษาฤดูร้อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพิจารณาของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร หรือ อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ระยะเวลาการจัดการเรียนการสอน ไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ โดยเพิ่มชั่วโมงการศึกษาในแต่ละรายวิชาให้เท่ากับการศึกษาปกติ

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

### 2 การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1	เดือนสิงหาคม–ธันวาคม
ภาคการศึกษาที่ 2	เดือนมกราคม–พฤษภาคม
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	เดือนมิถุนายน–กรกฎาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

1. เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่าทางคณิตศาสตร์ สถิติ คอมพิวเตอร์ วิทยาการข้อมูล หรือสาขาวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง
2. คุณสมบัติอื่น ๆ เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม ซึ่งอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

### 3 ระบบการศึกษา

☒ แบบชั้นเรียน

## 4 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา

การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชา และการลงทะเบียนเรียนข้ามสถาบันอุดมศึกษา ให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559 และที่แก้ไขเพิ่มเติม และระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ว่าด้วยการเทียบโอนผลการเรียน พ.ศ. 2562

## 5 หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 5.1 หลักสูตร

#### 5.1.1 จำนวนหน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร 36 หน่วยกิต

#### 5.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

##### หลักสูตรแผน 1 แบบวิชาการ 1

แผนการศึกษานี้เป็นการทำวิจัยโดยมีการทำเฉพาะวิทยานิพนธ์ มีโครงสร้างหลักสูตรดังนี้

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. วิทยานิพนธ์ | 36 หน่วยกิต |
|----------------|-------------|

##### หลักสูตรแผน 1 แบบวิชาการ 2

แผนการศึกษานี้เป็นการทำวิจัยโดยมีการทำวิทยานิพนธ์ และศึกษารายวิชาในระดับบัณฑิตศึกษา มีโครงสร้างหลักสูตรดังนี้

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1. หมวดวิชาบังคับ | 15 หน่วยกิต |
| 2. หมวดวิชาเลือก  | 9 หน่วยกิต  |
| 3. วิทยานิพนธ์    | 12 หน่วยกิต |

##### หลักสูตรแผน 2 แบบวิชาชีพ

แผนการศึกษานี้เน้นการศึกษารายวิชาโดยไม่ทำวิทยานิพนธ์ มีโครงสร้างหลักสูตรดังนี้

- |                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 1. หมวดวิชาบังคับ          | 16 หน่วยกิต |
| 2. หมวดวิชาเลือก           | 15 หน่วยกิต |
| 3. หมวดวิชาการค้นคว้าอิสระ | 6 หน่วยกิต  |

## 5.1.3 รายวิชา

## หมวดวิชาปรับพื้นฐาน (ไม่นับหน่วยกิต)

09-110-501	คณิตศาสตร์พื้นฐาน Mathematics Foundations	3(3-0-6)
09-110-502	ความน่าจะเป็นและสถิติพื้นฐาน Foundations in Probability and Statistics	3(3-0-6)
09-110-503	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาไพธอน Programming Fundamentals With Python	2(2-2-5)

**หมายเหตุ** ผู้สำเร็จศึกษาการระดับปริญญาตรีในสาขาที่ไม่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์ สถิติ วิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือวิทยาการข้อมูล จะต้องศึกษาเพิ่มเติมเพื่อปรับพื้นฐาน โดยประเมินผลเป็น S/U และไม่นับหน่วยกิต

## 1. หมวดวิชาบังคับ จำนวน 15 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-501	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Analysis	3(3-0-9)
09-111-502	การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงตัวเลข Numerical Optimization	3(3-0-9)
09-111-503	การคำนวณเชิงตัวเลข Numerical Computation	3(3-0-9)
09-111-504	การเล่าเรื่องด้วยข้อมูล Data Storytelling	3(2-2-5)
09-111-505	การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยไพธอน Data Management and Analysis With Python	3(2-2-5)
09-111-606	สัมมนา Seminar	0(0-3-2)

## 2. หมวดวิชาเลือก จำนวน 9 หน่วยกิต สำหรับแผน 1 แบบวิชาการ 2 หรือ จำนวน 15 หน่วยกิต สำหรับแผน 2 ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-112-501	การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน Functional Analysis	3(3-0-6)
09-112-502	วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Mathematical Methods for Science	3(3-0-9)

09-112-604	สมการเชิงอนุพันธ์และระบบพลวัต Differential Equation and Dynamical System	3(3-0-6)
09-112-605	สมการเชิงอนุพันธ์เศษส่วน Fractional Differential Equations	3(3-0-6)
09-112-606	สมการเชิงปริพันธ์ Integral Equation	3(3-0-6)
09-112-502	ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ Fixed Point Theory and Applications	3(3-0-6)
09-112-607	วิธีเชิงคำนวณสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ Computational Method for Differential Equation	3(3-0-6)
09-112-503	ขั้นตอนวิธีเชิงตัวเลขสำหรับค่าเหมาะที่สุด Numerical Algorithm for Optimization	3(3-0-6)
09-112-608	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ Numerical Methods for Ordinary Differential Equations	3(3-0-6)
09-112-609	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Partial Differential Equations	3(3-0-6)
09-112-610	วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย Numerical Methods for Partial Differential Equations	3(3-0-6)
09-112-611	การสร้างภาพข้อมูล Data Visualization	3(2-2-5)
09-112-612	การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี Algorithm Design and Analysis	3(2-2-5)
09-112-613	การเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning	3(2-2-5)
09-112-614	การเรียนรู้เชิงลึก Deep Learning	3(2-2-5)
09-112-615	การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง Reinforcement Learning	3(2-2-5)
09-112-616	แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ Large Language Models	3(2-2-5)
09-112-617	การประมวลผลภาพ Image Processing	3(2-2-5)
09-112-618	การจำแนกภาพ	3(2-2-5)



## Image Classification

09-112-619	หัวข้อพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ Special Topics in Computational Science	3(2-2-5)
------------	---	----------

## 3. หมวดวิชาการค้นคว้าอิสระ จำนวน 6 หน่วยกิต สำหรับแผน 2 ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-113-201	สารนิพนธ์ Independent Study	6(0-0-24)
------------	--------------------------------	-----------

## 4. วิทยานิพนธ์ จำนวน 36 หน่วยกิต สำหรับแผน 1 แบบวิชาการ 1 หรือ จำนวน 12 หน่วยกิต สำหรับแผน 1 แบบวิชาการ 2 ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-114-201	วิทยานิพนธ์ Thesis	36(0-0-144)
09-114-202	วิทยานิพนธ์ Thesis	12(0-0-48)

## แผนการศึกษาเสนอแนะ

## แผน 1 แบบวิชาการ 1

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิทยานิพนธ์	9	0	0	36
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิทยานิพนธ์	9	0	0	36
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิทยานิพนธ์	9	0	0	36
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิทยานิพนธ์	9	0	0	36
รวม		9 หน่วยกิต			

## แผน 1 แบบวิชาการ 2

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	3	0	6
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิทยานิพนธ์	3	0	0	12
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิทยานิพนธ์	9	0	0	36
รวม		9 หน่วยกิต			

## แผน 1 แบบวิชาชีพ

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาบังคับ	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	3	0	6
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	3	0	6
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	0	0	12
รวม		9 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษด้วยตนเอง
09-xxx-xxx	วิชาเลือก	3	3	0	6
09-xxx-xxx	สารนิพนธ์	6	0	0	24
รวม		9 หน่วยกิต			

## 5.1.4 คำอธิบายรายวิชา

09-110-501	คณิตศาสตร์พื้นฐาน Mathematics Foundations	3(3-0-6)
	ฟังก์ชันและกราฟ ทฤษฎีเซตและพื้นฐานตรรกศาสตร์ บทนำสู่การพิสูจน์ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ เทคนิคการอินทิเกรตเบื้องต้น ทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส ลำดับและอนุกรม พีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้น การดำเนินการกับเมทริกซ์ ระบบสมการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์  Functions and Graphs, Set Theory and Logic Fundamentals, Introduction to Proofs, Limits and Continuity, Derivatives and Applications, Basic Integration Techniques, Fundamental Theorem of Calculus, Sequences and Series, Elementary Linear Algebra, Matrix Operations, Systems of Linear Equations, Determinants	
09-110-502	ความน่าจะเป็นและสถิติพื้นฐาน Foundations in Probability and Statistics	3(3-0-6)
	ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง ค่าคาดหวังและความแปรปรวน การสุ่มตัวอย่างและทฤษฎีขีดจำกัดกลาง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การถดถอยเชิงเส้นเบื้องต้น  Basic Probability Principles, Random Variables, Discrete and Continuous Probability Distributions, Expected Values and Variance, Sampling and the Central Limit Theorem, Estimation and Hypothesis Testing, Analysis of Variance, Introductory Linear Regression	
09-110-503	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นด้วยภาษาไพธอน Programming Fundamentals With Python	2(2-2-5)
	พื้นฐานการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพธอน ชนิดข้อมูลและตัวแปร โครงสร้างการควบคุม การใช้ฟังก์ชัน การอ่านและเขียนข้อมูล การดีบั๊ก การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น  Basic Python Programming Concepts, Data Types and Variables, Control Structures, Function Usage, Input and Output Operations, Debugging, Introductory Object-Oriented Programming	

09-111-501	<p>การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ Mathematical Analysis</p> <p>ระบบจำนวนจริง สัจพจน์ความสมบูรณ์ ทอพอโลยีของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ปริพันธ์รีมันน์และปริพันธ์รีมันน์-สติลต์เจส การลู่เข้าแบบเอกกรุปของลำดับและอนุกรมของฟังก์ชัน</p> <p>Real Number System, Completeness Axiom, Topology of Real Number, Limit and Continuity of Function, Derivative of Function, Riemann Integral and Riemann-Stieltjes Integral, Uniform Convergence of Sequence and Series of Function.</p>	3(3-0-9)
09-111-502	<p>การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงตัวเลข Numerical Optimization</p> <p>การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไข วิธีค้นหาเชิงเส้นและบริเวณที่เป็นไปได้ ทิศทางการค้นหา วิธีเกรเดียนต์สังยุคไม่เชิงเส้น ปัญหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไข กำหนดการกำลังสองเชิงลำดับ วิธีปริภูมิลดรูปและเต็มรูป วิธีจุดภายในการหาค่าเหมาะที่สุดวงกว้าง</p> <p>Unconstrained Optimization; Line Search and Feasible Region Method, Search Direction, Nonlinear Conjugate Gradient Method, Constrained Optimization, Sequential Quadratic Programming, Reduced and Full-Space Methods, Interior Point Method, Global Optimization.</p>	3(3-0-9)
09-111-503	<p>การคำนวณเชิงตัวเลข Numerical Computation</p> <p>การวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์และการหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบเชิงเส้น ผลเฉลยเชิงตัวเลขของค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะ</p> <p>Error Analysis, Solution of Nonlinear Equation, Interpolation Approximations, Numerical Differentiation and Numerical Integration, Numerical Solution of Linear System, Numerical Solution of Eigenvalue and Eigenvector</p>	3(3-0-9)
09-111-504	<p>การเล่าเรื่องด้วยข้อมูล Data Storytelling</p> <p>แนวคิดพื้นฐานในการสื่อสารข้อมูล การคัดเลือกและจัดโครงสร้างข้อมูลเพื่อเล่าเรื่อง การใช้เครื่องมือสร้างภาพข้อมูลเพื่อถ่ายทอดประเด็นสำคัญ การผสมผสานการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การพัฒนาทักษะการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพ และการปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้รับสาร</p>	3(2-2-5)

Fundamental Concepts of Communicating Data, Selecting and Structuring Data to Craft Narratives, Utilizing Data Visualization Tools to Highlight Key Insights, Integrating Quantitative and Qualitative Analysis, Developing Effective Presentation Skills, and Tailoring Content to the Audience

09-111-505      การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยไพธอน      3(2-2-5)  
Data Management and Analysis With Python

พื้นฐาน NumPy การประมวลผลข้อมูลด้วย Pandas การสร้างภาพข้อมูลด้วย Matplotlib การวิเคราะห์ทางสถิติด้วย SciPy การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้นด้วย Scikit-learn

NumPy Fundamentals, Data Processing With Pandas, Data Visualization Using Matplotlib, Statistical Analysis With SciPy, Introductory Machine Learning With Scikit-Learn

09-111-606      สัมมนา      0(0-3-2)  
Seminar

แนะนำถึงระเบียบวิธีวิจัย การสืบค้นบทความวิชาการ การอ้างอิงเอกสาร การเขียนและการส่งรายงานเชิงวิชาการ การนำเสนอผลงานทางวิชาการ

Introduction to Research Methodology, Research Searching, Document Citations, Writing and Submission of Academic Report and Presentation

09-112-501      การวิเคราะห์เชิงฟังก์ชัน      3(3-0-6)  
Functional Analysis

ปริภูมิเมตริก ปริภูมินอร์ม ปริภูมิบานาค ตัวดำเนินการเชิงเส้น ปริภูมิผลคูณภายใน และปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีบทฮาห์น-บานาค ทฤษฎีบทการมีขอบเขตแบบเอกรูป ปริภูมิคู่กัน

Metric Space, Normed Space, Banach Spaces, Linear Operator, Inner Product and Hilbert Spaces, Hahn-Banach Theorem, Uniform Boundedness Theorem, Dual Space

09-112-502	<p>วิธีการทางคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาศาสตร์ Mathematical Methods for Science</p> <p>ฟังก์ชันพิเศษ ปัญหาค่าเริ่มต้น การแปลงลาปลาซ ผลเฉลยแบบอนุกรม ปัญหาค่าขอบเชิงเส้น ปัญหาค่าเฉพาะ อนุกรมฟูรีเยร์ ทฤษฎีสตอร์ม-ลิอูวีล การกระจายฟังก์ชันเฉพาะ ฟังก์ชันของกรีน ทฤษฎีเสถียรภาพ ฟังก์ชันลีโอพูนอฟ แคลคูลัสเชิงเศษส่วนเบื้องต้น การประยุกต์กับปัญหาทางวิทยาศาสตร์</p> <p>Special Functions, Initial Value Problem, Laplace Transform, Series Solution, Boundary Value Problem, Eigenvalue Problem, Fourier Series, Sturm-Liouville Theory, Eigenfunction Expansion, Green's Function, Stability Theory, Lyapunov Function, Introduction to Fractional Calculus, Applications to Science Problems</p>	3(3-0-9)
09-112-604	<p>สมการเชิงอนุพันธ์และระบบพลวัต Differential Equation and Dynamical System</p> <p>ทฤษฎีบทการมีอยู่จริงและมีเพียงหนึ่งเดียวของผลเฉลย ระบบเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ระบบออโตโนมัส จุดดุลยภาพของระบบสมการไม่เชิงเส้น เสถียรภาพของผลเฉลย การวิเคราะห์ไบเฟอเรนเชียล การทำให้เป็นเชิงเส้น</p> <p>Existence and Uniqueness Theorem of Solution, Linear and Nonlinear Differential System, Autonomous System, Equilibrium Point of Nonlinear System Equation, Stability of Solution, Bifurcation Analysis, Linearization</p>	3(3-0-6)
09-112-605	<p>สมการเชิงอนุพันธ์เศษส่วน Fractional Differential Equations</p> <p>ฟังก์ชันพิเศษ แคลคูลัสเชิงเศษส่วน การแปลงปริพันธ์ของปริพันธ์และอนุพันธ์เชิงเศษส่วน สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเศษส่วนเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ระบบเศษส่วนของสมการเชิงอนุพันธ์</p> <p>Special Functions, Fractional Calculus, Integral Transform of Fractional Integral and Derivative, Linear and Nonlinear Fractional Differential Equations, Fractional System of Differential Equation</p>	3(3-0-6)
09-112-606	<p>สมการเชิงปริพันธ์ Integral Equation</p> <p>สมการปริพันธ์เฟรดโฮล์ม เคอเนลแบบทั่วไปและแบบเฮลมันตัน สมการปริพันธ์โวเทอร์รา สมการเชิงอนุพันธ์และสมการปริพันธ์เชิงอนุพันธ์ สมการปริพันธ์ไม่เชิงเส้น สมการปริพันธ์เอกฐาน ระบบเชิงเส้นและไม่เชิงเส้นของสมการปริพันธ์</p>	3(3-0-6)



Fredholm Integral Equation, General and Hermitian Kernels, Volterra Integral Equation, Differential Equation and Integral-Differential Equation, Nonlinear Integral Equation, Singular Integral Equation, Linear and Nonlinear Systems of Integral Equation

09-112-502 ทฤษฎีจุดตรึงและการประยุกต์ 3(3-0-6)  
Fixed Point Theory and Applications

ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิเมตริก ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิฮิลเบิร์ต ทฤษฎีจุดตรึงในปริภูมิบานาค การทำซ้ำเพื่อหาจุดตรึง

Fixed Point Theory in Metric Space, Fixed Point Theory in Hilbert Space, Fixed Point Theory in Banach Space, Fixed Point Iteration

09-112-607 วิธีเชิงคำนวณสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)  
Computational Method for Differential Equation

ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การแปลงอนุพันธ์และการแปลงอินทิกรัลเพื่อหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์; วิธีวิเคราะห์โฮโมโทปี; วิธีแยกส่วน

Solution of Linear and Nonlinear Differential Equation, Differential Transform and Integral Transform for Solution of Differential Equation, Homotopy Analysis Method, Decomposition Method

09-112-503 ขั้นตอนวิธีเชิงตัวเลขสำหรับค่าเหมาะที่สุด 3(3-0-6)  
Numerical Algorithm for Optimization

ทฤษฎีค่าเหมาะที่สุดในปริภูมิฮิลเบิร์ตและปริภูมิบานาค ขั้นตอนวิธีสำหรับจุดตรึง วิธีอินเนอร์เทียล ปัญหาสมการเชิงแปรผัน ปัญหาคุณภาพ ปัญหารวมแบบกึ่ง ปัญหาเป็นไปได้แบบแยก การสร้างขั้นตอนวิธีเพื่อหาผลเฉลยปัญหาค่าเหมาะที่สุด

Optimization in Hilbert and Banach Spaces, Algorithm for Fixed Point, Inertial Method, Variational Inequality Problem, Equilibrium Problem, Quasi-Inclusion Problem, Split Feasibility Problem, Construction Algorithm for Solution of Optimization Problems

09-112-608 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(3-0-6)  
Numerical Methods for Ordinary Differential Equations

ปัญหาค่าเริ่มต้น วิธีขั้นเดียว วิธีหลายขั้นเชิงเส้น วิธีกาลิเลโอ-คิน ปัญหาค่าขอบ วิธีผลต่างอันดับ

Initial Value Problems, One-Step Methods, Linear Multistep Methods, Galerkin Method, Boundary Value Problems, Finite Difference Method

09-112-609 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)  
Partial Differential Equations

แนวคิดเบื้องต้น สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่ง การจำแนกสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง ปัญหาค่าขอบและปัญหาค่าเริ่มต้น สมการพาราโบลา สมการไฮเพอร์โบลิก สมการอีลิปติก

Basic Concepts, First Order Partial Differential Equations, Classification of Second Order Equations, Boundary and Initial Value Problems, Parabolic Equations, Hyperbolic Equations, Elliptic Equations

09-112-610 วิธีเชิงตัวเลขสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)  
Numerical Methods for Partial Differential Equations

บทนำสำหรับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีผลต่างอันดับหนึ่งสำหรับปัญหาในรูปแบบเชิงวงรี วิธีสมมาตรสำหรับปัญหาในรูปแบบเชิงวงรี วิธีเชิงตัวเลขสำหรับปัญหาในรูปแบบพาราโบลา ขั้นตอนสำหรับวิธีเชิงตัวเลขของปัญหาในรูปแบบไฮเพอร์โบลาล

Introduction to Partial Differential Equations, Finite Difference Method for Elliptic Problems, Finite Element Methods for Elliptic Problems, Numerical Methods for Parabolic Problems, Procedure for Numerical Methods for Hyperbolic Problems

09-112-611 การสร้างภาพข้อมูล 3(2-2-5)  
Data Visualization

แนวคิดพื้นฐานและหลักการของการสร้างภาพข้อมูล การเลือกใช้แผนภูมิและกราฟที่เหมาะสม เครื่องมือและเทคนิคการแสดงผลข้อมูลแบบโต้ตอบ การปรับแต่งรูปแบบการนำเสนอเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และการประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่

Fundamental Concepts and Principles of Data Visualization, Selecting Appropriate Charts and Graphs, Interactive Data Visualization Tools and Techniques, Customizing Presentation Formats for Effective Communication, and Applications in Big Data Analytics

09-112-612	<p>การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี Algorithm Design and Analysis</p> <p>ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์กรณีเฉลี่ยและกรณีสูงสุด การจัดอันดับ ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุดในกลุ่ม ขั้นตอนวิธีกราฟ กำหนดการพลวัต ขั้นตอนวิธีพหุนามเวลา ขั้นตอนวิธีเอ็นพี ความบริบูรณ์เอ็นพี และขั้นตอนวิธีแบบขนาน</p> <p>Complexity of Algorithm; Analysis of Mean and Maximum Cases, Ordering, Maximum and Minimum in Group, Graph Algorithm, Dynamic Programming, Polynomial-Time Algorithm, NP Algorithm, NP Completeness and Parallel Algorithm</p>	3(2-2-5)
09-112-613	<p>การเรียนรู้ของเครื่อง Machine Learning</p> <p>แนวคิดพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง การจำแนกและการถดถอย อัลกอริทึมการเรียนรู้แบบมีผู้สอนและไม่มีผู้สอน การคัดเลือกคุณลักษณะ การประเมินแบบจำลอง การปรับแต่งพารามิเตอร์ การประยุกต์ใช้งานในงานวิเคราะห์ข้อมูล การประมวลผลภาษาธรรมชาติ และการเรียนรู้เชิงลึกเบื้องต้น</p> <p>Fundamental Concepts of Machine Learning, Classification and Regression, Supervised and Unsupervised Learning Algorithms, Feature Selection, Model Evaluation, Parameter Tuning, Applications in Data Analytics, Natural Language Processing, Introductory Deep Learning</p>	3(2-2-5)
09-112-614	<p>การเรียนรู้เชิงลึก Deep Learning</p> <p>พื้นฐานเครือข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้แบบป้อนหน้าและการแพร่กลับ การใช้งานเฟรมเวิร์กเช่น TensorFlow หรือ PyTorch เครือข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน เครือข่ายประสาทแบบหมุนเวียน เทคนิคป้องกันการฟิตเกิน การปรับจูนไฮเปอร์พารามิเตอร์ การประยุกต์ใช้ในการประมวลผลภาพ และการประมวลผลภาษาธรรมชาติ</p> <p>Fundamentals of Neural Networks, Feed-Forward and Backpropagation Learning, Implementation With Frameworks Such as TensorFlow or PyTorch, Convolutional Neural Networks, Recurrent Neural Networks, Techniques to Prevent Overfitting, Hyperparameter Tuning, Applications in Image Processing, and Natural Language Processing</p>	3(2-2-5)

09-112-615	<p>การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง Reinforcement Learning</p> <p>แนวคิดพื้นฐานในการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง การแทนสถานะ ผลตอบแทน และนโยบาย ฟังก์ชันมูลค่าและสมการเบลล์ Q-learning และ SARSA วิธีการควบคุมนโยบาย การประมาณค่าฟังก์ชันด้วยเครือข่ายประสาทเทียม อัลกอริทึมการเสริมกำลังเชิงลึก การประยุกต์ใช้ในงานเกมและหุ่นยนต์</p> <p>Fundamental Concepts of Reinforcement Learning, States Returns and Policies, Value Functions and Bellman Equations, Q-Learning and SARSA, Policy-Based Methods, Function Approximation With Neural Networks, Deep Reinforcement Learning Algorithms, Applications in Gaming and Robotics</p>	3(2-2-5)
09-112-616	<p>แบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ Large Language Models</p> <p>แนวคิดพื้นฐานของแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่ การเรียนรู้เชิงลึกก่อนการฝึก การนำแบบจำลองที่ผ่านการฝึกไปประยุกต์ใช้ การทำความเข้าใจกลไกตัวถอดรหัสแบบทราנסฟอร์มเมอร์ พารามิเตอร์ขนาดใหญ่ การสร้างข้อความต่อเนื่อง การประมวลผลภาษาธรรมชาติขั้นสูง จริยธรรมและความรับผิดชอบในการใช้งานแบบจำลองภาษาขนาดใหญ่</p> <p>Fundamental Concepts of Large Language Models, Deep Pre-Training, Fine-Tuning, Understanding Transformer-Based Decoders, Large-Scale Parameters, Continuous Text Generation, Advanced Natural Language Processing, Ethics and Responsible Usage of Large Language Models</p>	3(2-2-5)
09-112-617	<p>การประมวลผลภาพ Image Processing</p> <p>แนวคิดพื้นฐานของการประมวลผลภาพ ระบบรับรู้ภาพดิจิทัล การปรับปรุงภาพ การกรองภาพเชิงพื้นที่และเชิงความถี่ การแบ่งส่วนภาพ การตรวจจับขอบและคุณลักษณะ เทคนิคลดสัญญาณรบกวน การบีบอัดภาพ และการประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น การตรวจจับวัตถุ การจดจำรูปแบบ และการวิเคราะห์ทางการแพทย์</p> <p>Fundamental Concepts of Image Processing, Digital Image Acquisition, Image Enhancement, Spatial and Frequency Domain Filtering, Image Segmentation, Edge and Feature Detection, Noise Reduction Techniques, Image Compression, and Applications in Object Detection, Pattern Recognition, and Medical Imaging</p>	3(2-2-5)

09-112-618	<p>การจำแนกภาพ Image Classification</p> <p>แนวคิดพื้นฐานของการจำแนกภาพ การประมวลผลข้อมูลภาพเบื้องต้น การสกัดคุณลักษณะจากภาพ อัลกอริทึมการจัดกลุ่มและจำแนกภาพ การใช้เครือข่ายประสาทเทียมแบบคอนโวลูชันสำหรับการจำแนกภาพ การปรับแต่งและปรับปรุงความแม่นยำ การประยุกต์ใช้ในด้านต่าง ๆ เช่น การแพทย์ อุตสาหกรรม และงานด้านความปลอดภัย</p> <p>Fundamental Concepts of Image Classification, Basic Image Preprocessing, Feature Extraction From Images, Image Clustering and Classification Algorithms, Convolutional Neural Networks for Image Classification, Model Fine-Tuning and Accuracy Improvement, Applications in Fields Such as Medicine, Industry, and Security</p>	3(2-2-5)
09-112-619	<p>หัวข้อพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ Special Topics in Computational Science</p> <p>หัวข้อครอบคลุมพัฒนาการร่วมสมัยในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เชิงคำนวณ</p> <p>Typical Content Includes Contemporary Development in Computational Science.</p>	3(2-2-5)
09-113-201	<p>สารนิพนธ์ Independent Study</p> <p>นักศึกษาที่จะทำสารนิพนธ์จะต้องผ่านวิชาบังคับในหลักสูตรอย่างน้อย 10 หน่วยกิตหรือตามที่ภาควิชา เห็นชอบ หัวข้อสารนิพนธ์จะต้องได้รับการเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาและภาควิชา และต้องเป็นหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนมาในหลักสูตร</p> <p>Students Are Expected to Complete at Least 10 Credits of Study With Approval From Advisors. This Must Be Related With the Subject or Knowledge, Which Students Have Learned From the Courses</p>	6(0-0-24)
09-114-201	<p>วิทยานิพนธ์ Thesis</p> <p>นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด</p>	36(0-0-144)

Students Are Required to Conduct a Thesis Under Supervision of Advisors Appointed by Graduate College. Rules and Regulations for Undertaking Thesis Set by Students' Department and Graduate College Must Be Observed Strictly.

09-114-202

วิทยานิพนธ์  
Thesis

12(0-0-48)

นักศึกษาต้องทำวิทยานิพนธ์ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้รับการแต่งตั้งโดยบัณฑิตวิทยาลัย นักศึกษาต้องปฏิบัติตามกฎและข้อบังคับที่กำหนดโดยภาควิชาและบัณฑิตวิทยาลัยอย่างเคร่งครัด

Students Are Required to Conduct a Thesis Under Supervision of Advisors Appointed by Graduate College. Rules and Regulations for Undertaking Thesis Set by Students' Department and Graduate College Must Be Observed Strictly.

## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1 การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนักศึกษา

## 2 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้

### 2.1 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2565 ในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านความรู้	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้	กลยุทธ์การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านทักษะ	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะ	กลยุทธ์การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะ
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านจริยธรรม	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านจริยธรรม	กลยุทธ์การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ด้านจริยธรรม
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.



ผลลัพธ์การเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล	กลยุทธ์การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ด้านลักษณะบุคคล
1.	1.	1.
2.	2.	2.
3.	3.	3.

## 2.2 การพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (PLOs)

PLO 1	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้
....	....	...
PLO 2	กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้	กลยุทธ์การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้
....	....	...



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา

### 1 กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)

ประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีเรื่อง เกณฑ์การวัดผลและประเมินผลการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2559

### 2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนักศึกษายังไม่สำเร็จการศึกษา

....

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังนักศึกษาสำเร็จการศึกษา

....



## หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

### 1 การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

....



## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1 การบริหารหลักสูตร

...

### 2 การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

...





## หมวดที่ 8 การประเมิน และปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร

### 1 การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

...

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

...



## ภาคผนวก

### 1 คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร

...

### 2 ประวัติ ผลงานทางวิชาการ ประสบการณ์การสอนของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ หลักสูตร อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ประจำ และอาจารย์พิเศษ

...

### 3 ข้อบังคับ ระเบียบ และประกาศ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาระดับบัณฑิต ศึกษา

...