หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สารบัญ

หน้า

รายละเอียดของหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป **1**

1. รหัสและชื่อหลักสูตร 1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา 1
3. วิชาเอก 1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร 1
5. รูปแบบของหลักสูตร 1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร 2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน 2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา 2
9. ชื่อ–นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์-ผู้รับผิดชอบหลักสูตร 4
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน 5
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร 5
12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย 7
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย 8

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร **10**

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร 10
2. แผนพัฒนาปรับปรุง 13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

หมวดที่ 3	**ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร**	**14**
	1. ระบบการจัดการศึกษา	14
	2. การดำเนินการหลักสูตร	14
	3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	17
	4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม	94
	5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงงานหรืองานวิจัย	95
หมวดที่ 4	**ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอน และการประเมินผล**	**96**
	1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนักศึกษา	96
	2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	97
	3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	102
หมวดที่ 5	**หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนักศึกษา**	**120**
	1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	120
	2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา	120
	3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	120
หมวดที่ 6	**การพัฒนาคณาจารย์**	**121**
	1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	121
	2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่อาจารย์	121
หมวดที่ 7	**การประกันคุณภาพหลักสูตร**	**122**
	1. การกำกับมาตรฐาน	122
	2. บัณฑิต	122
	3. นักศึกษา	123
	4. อาจารย์	124
	5. หลักสูตร การเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน	124
	6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	125
	7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	127

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
หมวดที่ 8	**การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร**	**129**
	1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	129
	2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	129
	3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	129
	4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	129
ภาคผนวก		**130**
	ก) แผนภูมิแสดงความต่อเนื่องของหลักสูตร	131
	ข) รายละเอียดการกำหนดรหัสวิชาของหลักสูตร	134
	ค) คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร	136
	ง) ระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต	139
	จ) ผลงานทางวิชาการของอาจารย์ประจำหลักสูตร	154
	ฉ) รายละเอียดการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ฉบับปี พ.ศ. 2560	177

รายละเอียดของหลักสูตร
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์
(หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา **มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ**
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา **คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ภาควิชาคณิตศาสตร์**

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Applied Mathematics

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

2.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

2.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)

2.3 ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Applied Mathematics)

2.4 ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Applied Mathematics)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

133 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับปริญญาตรี หลักสูตร 4 ปี จัดการเรียนการสอนรูปแบบเสริมทักษะภาษาอังกฤษในระหว่างการศึกษา ไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร

5.2 ประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรระดับปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การเรียนการสอนใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับเอกสารและตำราเรียนในรายวิชาของหลักสูตรมีทั้งที่เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับนักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

ไม่มี

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565
- ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560)
- เปิดสอนในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2565
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการประจำส่วนงานวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ในการประชุมครั้งที่ 1/2565 เมื่อวันที่ 27 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2564
- ได้พิจารณากลั่นกรองโดยคณะกรรมการพิจารณาหลักสูตรระดับปริญญาบัณฑิต ในการประชุมครั้งที่ 18/2564 เมื่อวันที่ 8 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
- ได้รับความเห็นชอบจากสภาวิชาการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2564 เมื่อวันที่ 20 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564
- ได้รับอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตรจากสภามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ในการประชุมครั้งที่ 11/2564 เมื่อวันที่ 22 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2564

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

มีความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

1. บุคลากรทางการศึกษา
2. นักวิเคราะห์และวางแผนด้านการเงินและการธนาคาร
3. นักคณิตศาสตร์ประกันภัย
4. นักวิเคราะห์และสร้างแบบจำลอง
5. นักวิเคราะห์แผนโครงการและงบประมาณ
6. นักพัฒนาโปรแกรม และโปรแกรมเมอร์
7. นักออกแบบงานและบำรุงระบบฐานข้อมูล

9. ชื่อ – นามสกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ชื่อ – นามสกุล	ตำแหน่ง	คุณวุฒิ/สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษามาจาก	
			สถาบัน	ปี
1. นายเอกชัย คุณวุฒิปรีชาชาญ (ประธานหลักสูตร)	อาจารย์	Ph.D. (Mathematical Sciences)	Brunel University, UK	2552
		วท.ม. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2542
		วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	2538
2. นายศุภวัชร์ อัศวสัมฤทธิ์	รองศาสตราจารย์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2552
		วท.ม. (คณิตศาสตร์)	มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์	2548
		วท.บ. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2546
3. นายภาณุมาศ แสวงทอง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2553
		วท.ม. (คณิตศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2546
		วท.บ. (คณิตศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2544
4. นางสาวจารุณี สุนทรานนท์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	ปร.ด. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยมหิดล	2560
		วท.ม. (คณิตศาสตร์)	มหาวิยาลัยเกษตรศาสตร์	2549
		วท.บ. (คณิตศาสตร์)	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์	2547
5. นายธนวัฒน์ วิเชียรไพศาล	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วท.ด. (คณิตศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2557
		วท.ม. (คณิตศาสตร์)	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	2550
		วท.บ. (คณิตศาสตร์ประยุกต์)	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	2548

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565) ได้ถูกพัฒนาขึ้นตามการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี สภาพเศรษฐกิจ สังคม ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 (พ.ศ. 2566-2570) และยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561-2580) ซึ่งมีกรอบแนวคิดที่สำคัญในการพัฒนาประเทศมุ่งไปในอนาคต และให้มีความสอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals: SDGs) ตลอดจนสามารถนำพาประเทศให้เติบโตต่อไปท่ามกลางความผันแปรที่เกิดขึ้น เพื่อให้ประเทศไทยสามารถสร้างสรรค์โอกาสจากความท้าทายภายนอกและสามารถเสริมสร้างความเข้มแข็งจากภายในประเทศให้สามารถเติบโตต่อไปได้อย่างมั่นคง ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ที่มุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาและสร้างโอกาสในการเรียนรู้ พร้อมทั้งเสริมสร้างสมรรถนะของกำลังคนในการประกอบอาชีพเพื่อดำรงชีวิต เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานและเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนั้นการศึกษาในหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ จะเป็นการสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเกิดการแข่งขันทางด้านวิชาการทั้งในระดับชาติและระดับนานาชาติ

นอกจากนี้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 13 ได้ยกระดับศักยภาพการแข่งขัน โดยการส่งเสริมการวิจัยและพัฒนา ตลอดจนการพัฒนาพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม ทั้งนี้ในการเตรียมคนสำหรับรองรับสภาวการณ์ข้างต้นประชากรในประเทศจำเป็นต้องมีฐานความรู้ที่เข้มแข็ง สามารถจะนำความรู้ไปใช้แก้ไขปัญหาหรือสภาวการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต ถ้าคนภายในประเทศมีพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับการศึกษา หรือมีฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การทำธุรกิจที่ต้องอาศัยตัวเลขเป็นหลักฐาน ความรู้ทางคณิตศาสตร์จะมีส่วนช่วยทำให้เท่าทันกลวิธีทางการค้า และสามารถสร้างความสมดุลต่อระบบทุนนิยมภายในประเทศ ขณะเดียวกันการแสวงหาโอกาสใหม่ๆ เพื่อสนับสนุนเศรษฐกิจ ดังนั้นเพื่อให้ประเทศสามารถแข่งขันได้จึงจำเป็นต้องพัฒนาคนในประเทศให้มีความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เชิงบูรณาการ เพื่อเป็นแรงขับเคลื่อนในการเพิ่มศักยภาพในการสร้างผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่ดี ส่งผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้

จากกระบวนทัศน์การพัฒนาทางการศึกษาภายใต้นโยบายประเทศไทย 4.0 ซึ่งเป็นการขับเคลื่อนเชิงปฏิบัติการที่มีการผลักดันการปฏิรูปโครงสร้างการวิจัยและการพัฒนาการศึกษา โดยโครงสร้างการผลิตเปลี่ยนจากการใช้แรงงานเป็นการใช้องค์ความรู้และเทคโนโลยีมากขึ้น การพัฒนาคนให้มีความรู้ ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดี เช่น การคิดเชิงตรรกะ การใช้เหตุผล ทักษะการคำนวณ และมีความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น โดยทักษะเหล่านี้เมื่อถูกนำมาใช้ร่วมกับการใช้และการพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมจะมีผลต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างมาก การที่ประชากรของชาติขาดความเข้มแข็งทางด้านคณิตศาสตร์ จะส่งผลให้การออกแบบ และการใช้และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากการใช้และการพัฒนาเทคโนโลยีสมัยใหม่นั้น จำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์มาเป็นพื้นฐาน เพื่อช่วยในการออกแบบและการพัฒนา การผลิตบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ที่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคโนโลยีเชิงบูรณาการกับงานด้านต่างๆ เช่นด้านวิทยาศาสตร์ การเงิน การประกันภัย และวิศวกรรมศาสตร์ เป็นต้น จะช่วยนำพาให้ประเทศชาติเกิดการพัฒนา และสามารถสร้างเทคโนโลยีของตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างชาติ

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ไปประยุกต์เชิงบูรณาการกับงานด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี และสามารถต่อยอดจนทำงานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ได้ นอกจากนั้นยังมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์และเป็นที่ยอมรับของสังคม และสามารถใช้เทคโนโลยีให้เกิดความคุ้มค่า สอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 ดังนั้นการศึกษาในหลักสูตรนี้จึงมีส่วนเสริมสร้างความรู้ให้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ซึ่งสอดคล้องยุทธศาสตร์การสร้างความเชื่อมโยงทางเศรษฐกิจและความมั่นคงของประเทศทางด้านวิทยาศาสตร์ และการพัฒนานวัตกรรมของประเทศ ตลอดจนนโยบายประเทศไทย 4.0

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ นอกจากจะมุ่งเน้นการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิชาการแล้ว ยังมีรายวิชาต่างๆ ที่สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและวัฒนธรรมซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว นอกจากนั้นการศึกษาในหลักสูตรยังมุ่งเน้นที่จะสร้างบุคลากรที่มีความสามารถทางด้านกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาเชิงบูรณาการความรู้ และเทคโนโลยีโดยใช้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการพัฒนาเทคโนโลยี รวมทั้งสังคมและวัฒนธรรม ทั้งนี้วัตถุประสงค์หนึ่งของหลักสูตรยังมีการมุ่งเน้นให้

ผู้เรียนมีความเข้าใจถึงผลกระทบทางสังคมและวัฒนธรรม มีคุณธรรม จริยธรรม และมีศักยภาพในการพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสมกับวิถีชีวิตของสังคมไทย

การวางแผนหลักสูตรจะคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาการทางด้านวิทยาศาสตร์ สังคม และวัฒนธรรมที่เกิดขึ้นในสังคมประชากรทั่วโลก ในปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงทางสังคมไทยสู่สังคมอาเซียนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรม มีการเอารัดเอาเปรียบเชิงวัฒนธรรม เกิดการเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า เกิดปัญหาแรงงานต่างชาติ และเกิดการเปลี่ยนแปลงเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การส่งเสริมความรู้ ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์จะช่วยเสริมสร้างแนวคิดทางด้านการจัดการ สร้างความสมดุลทางด้านวัฒนธรรมกับเพื่อนบ้านให้เชื่อมโยงกับสังคมและวัฒนธรรมของไทยได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสามารถสร้างความเข้มแข็งให้กับบุคลากรในประเทศ ให้มีทักษะในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

จากปัญหาภัยคุกคามในเรื่องการเคลื่อนย้ายแรงงานที่มีฝีมือและทักษะ ไปสู่ประเทศที่มีผลตอบแทนสูงกว่า ทำให้ประเทศขาดแคลนทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถ โดยเฉพาะบุคลากรด้านคณิตศาสตร์ที่มีความสามารถในการบูรณาการเข้ากับศาสตร์ด้านอื่นๆ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาและวางแผนการจัดการหลักสูตรให้สามารถผลิตบุคลากรที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์ควบคู่กับวิทยาการด้านอื่นๆ เช่นวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ นอกจากนั้นการพัฒนาหลักสูตรนี้มุ่งเน้นเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิธีการคิดและวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการคำนวณเชิงตัวเลข และการบูรณาการความรู้ทางคณิตศาสตร์เชิงลึก มีความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์ สามารถแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์ได้ ตลอดจนเป็นหลักสูตรพื้นฐานสำหรับการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น เพื่อส่งเสริมให้เกิดผลงานวิจัยที่สร้างคุณประโยชน์ให้แก่บุคคล และสังคมส่วนรวมของประเทศ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

จากสถานการณ์ภายนอกทางด้านเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรมที่ต้องเผชิญกับบริบทการเปลี่ยนแปลงที่สาคัญภายใต้กระแสโลกาภิวัตน์ จะส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุก โดยหลักสูตรต้องมีมาตรฐานและคุณภาพ สามารถผลิตและพัฒนาบุคลากรด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนการใช้ความรู้ได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการแข่งขันได้ทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ ซึ่งหลักสูตรนี้มีประสบการณ์และศักยภาพในการสร้างบุคลากรด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่มีความรู้เชิงทฤษฎี มีความพร้อมในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและการวิจัย และสามารถนำ

คณิตศาสตร์มาประยุกต์ หรือบูรณาการใช้กับงานทางด้านต่างๆ ที่เกี่ยวข้องได้เป็นอย่างดี สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะกับงาน นอกจากนั้นการพัฒนาหลักสูตรนี้ยังได้มุ่งเน้นผ่านการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ของหลักสูตรซึ่งมีการปลูกฝังให้ผู้เรียนได้เข้าใจ และทราบถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม โดยมีความพร้อมที่จะปฏิบัติตนอย่างมืออาชีพ มีคุณธรรมและจริยธรรม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือมีปณิธานที่จะ “พัฒนาคน พัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี” ซึ่งคณิตศาสตร์นั้นเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีการคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผล โดยวัตถุประสงค์ของหลักสูตรนี้ต้องการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ และมีความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นพื้นฐานหลักสำหรับการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสามารถนำความรู้ด้านคณิตศาสตร์ไปบูรณาการเพื่อพัฒนาผลงานทางวิทยาศาสตร์และการสร้างเทคโนโลยีเชิงนวัตกรรม ซึ่งถือว่าหลักสูตรนี้สอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัย

นอกจากนั้นหลักสูตรนี้ยังมุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์และการประยุกต์ ที่มีความรู้ มีทักษะ มีศักยภาพสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และมีความพร้อมในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการ การวิจัยด้านวิชาชีพ และการทำงานในหน่วยงานหรือสถานประกอบการต่างๆ โดยบัณฑิตสามารถเลือกใช้เทคโนโลยีให้เหมาะกับงานและสามารถปฏิบัติงานได้ทันทีอย่างมืออาชีพ มีคุณธรรมและจริยธรรม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรในการพัฒนาบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับพันธกิจ นโยบาย และวิสัยทัศน์ของทางมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือ ที่มุ่งเป็นมหาวิทยาลัยที่ใฝ่เรียนรู้ มุ่งสู่ความเป็นเลิศในเทคโนโลยีและการวิจัย นอกจากนั้นยังมุ่งสร้างบัณฑิตที่ดีและเก่ง เพื่อการพัฒนาประเทศและสังคม

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของมหาวิทยาลัย

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ มีความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่น ๆ และหลักสูตรในคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ดังนี้

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

กลุ่มวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ได้แก่ กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ กลุ่มวิชาภาษา กลุ่มวิชาบูรณาการ และกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ นักศึกษาในหลักสูตรจะต้องเรียนกับบุคลากรคณะศิลปศาสตร์ประยุกต์ สำหรับกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ยกเว้น

รายวิชาทางด้านคณิตศาสตร์ นักศึกษาจะต้องไปเรียนกับนักศึกษาในหลักสูตรอื่นๆ ของคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์

นอกจากกลุ่มวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปแล้ว บางรายวิชาในกลุ่มวิชาแกน นักศึกษาในหลักสูตรจะต้องเรียนกับบุคลากรนอกภาควิชา ซึ่งอยู่ในคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ ซึ่งมีความชำนวญเฉพาะด้านในรายวิชาทางวิทยาศาสตร์ เช่นรายวิชาแกนด้านฟิสิกส์ เคมี และชีววิทยา เป็นต้น

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้คณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน

รายวิชาแกนด้านคณิตศาสตร์ ได้เปิดสอนให้นักศึกษาเรียนร่วมกันระหว่างหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ และหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์เชิงวิทยาการคอมพิวเตอร์ นอกจากนั้นรายวิชาชีพบางรายวิชาของหลักสูตรยังเปิดโอกาสให้นักศึกษาทั้งคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์ หรือคณะอื่นๆ ที่สนใจเลือกเรียนเป็นรายวิชาชีพ หรือรายวิชาเลือกเสรีได้ตามความสนใจของนักศึกษา

13.3 การบริหารจัดการ

อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเป็นผู้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนรายวิชาต่างๆ ในหมวดวิชาเฉพาะของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ และประสานงานกับอาจารย์ซึ่งเป็นตัวแทนของภาควิชาอื่นๆ ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไป หมวดวิชาเฉพาะ และหมวดวิชาเลือกเสรี

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

ผลิตบุคลากรที่มีความรู้และความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ เพื่อพัฒนาคน พัฒนาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

ในปัจจุบัน ประเทศไทยมีความต้องการบุคลากรเป็นจำนวนมากที่มีความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หรือความรู้ทางด้านการบูรณาการคณิตศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่นๆ ทั้งในระดับปริญญาบัณฑิตและระดับบัณฑิตศึกษา องค์กรขนาดใหญ่ทางด้านธุรกิจและอุตสาหกรรมทั้งภาครัฐและเอกชนนั้น จำเป็นต้องมีหน่วยงานทางด้านการวิจัยและพัฒนา ซึ่งในปัจจุบันยังขาดแคลนบุคลากรทางด้านนี้ ผู้บริหารองค์กรหรือผู้ที่เกี่ยวข้องนั้น จะต้องมีความเข้าใจระบบ ปัจจัย ผลกระทบและตัวแปรต่างๆ รวมทั้งการกำหนดยุทธศาสตร์เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผน และการตัดสินใจในการดำเนินงานภายในองค์กร โดยทั่วไปแล้วความเข้าใจที่ชัดเจนเป็นตัวเลขหรือค่าที่วัดได้นั้นต้องอาศัยความรู้ทางด้านและคณิตศาสตร์ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงนับว่าหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์นั้น สามารถตอบสนองความต้องการบุคลากรทางด้านนี้ได้

นอกจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น เนื่องจากทางภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรนี้ ตั้งแต่ปีการศึกษา 2534 อย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ดังนั้นทางภาควิชาฯ จึงมีความพร้อมในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร โดยใช้ข้อมูลจากการสำรวจความพึงพอใจของบัณฑิตของภาควิชาฯ ที่สำเร็จการศึกษา นอกเหนือจากบัณฑิตแล้ว ทางภาควิชาฯ ยังได้ใช้ข้อมูลจากผู้ใช้งานบัณฑิต ซึ่งได้ดำเนินการสำรวจความต้องการและความคิดเห็นของผู้ใช้งานบัณฑิตเป็นประจำทุกปี โดยผลการสำรวจนั้นได้ถูกนำมาเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และผู้ใช้งานบัณฑิตมากยิ่งขึ้น

การปรับปรุงหลักสูตรในรอบนี้ได้ปรับเปลี่ยนรายวิชา และคำอธิบายรายวิชาให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ และสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์ด้านอื่นๆ นอกจากนั้นหลักสูตรนี้ยังมุ่งเน้นให้บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษามีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พ.ศ. 2554 และสอดคล้องกับปรัชญาของมหาวิทยาลัย ตลอดจนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะและความรู้ความสามารถตามที่หลักสูตรกำหนด เพื่อให้เป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานสากล สามารถผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ และมีคุณสมบัติตรงตามต้องการของตลาดแรงงาน

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

(1) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้คู่คุณธรรม มีจรรยาบรรณต่อวิชาชีพ และมีความรับผิดชอบต่อสังคม และตอบสนองความต้องการบุคลากรทางคณิตศาสตร์ในวงการธุรกิจ อุตสาหกรรม และหน่วยงานราชการ

(2) เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีความรู้ทั้งด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ เน้นความรู้และทักษะด้านคณิตศาสตร์ เช่นทักษะด้านตรรกะ การใช้เหตุผล มีความสามารถในการคำนวณ และการใช้เทคโนโลยี เป็นต้น เพื่อให้เข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นจริงได้อย่างลึกซึ้ง พร้อมทั้งสามารถนำความรู้และเครื่องมือทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ ธุรกิจการเงิน และการประกันภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อแนวทางในการดำเนินการปฏิรูปการศึกษา

(3) เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้เชิงลึกด้านคณิตศาสตร์เชิงบูรณาการ มีศักยภาพในการเรียนรู้อย่างมีระบบ มีความคิดสร้างสรรค์ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง และสามารถศึกษาต่อในระดับสูงต่อไป

(4) เพื่อส่งเสริมและพัฒนางานวิจัยทางคณิตศาสตร์ประยุกต์เชิงบูรณาการด้านวิศวกรรมศาสตร์ ธุรกิจ การเงิน และคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศ

1.4 จุดเด่นเฉพาะของหลักสูตร

(1) หลักสูตรได้เปิดสอนนักศึกษามาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2534 นับจนถึงปัจจุบันเป็นระยะเวลามากกว่า 30 ปี มีจำนวนบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาเป็นจำนวนมาก และเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงาน

(2) บุคลากรประจำหลักสูตรมีความเชี่ยวชาญทางด้านคณิตศาสตร์เชิงบูรณาการทางด้านต่างๆ ที่หลากหลาย เช่น ด้านฟิสิกส์และวิศวกรรม การเงิน การธนาคาร การประกันภัย และวิทยาการคำนวณเชิงคอมพิวเตอร์

(3) หลักสูตรนี้เน้นการเรียนควบคู่การปฏิบัติการ โดยมีรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ตัวแบบทางคณิตศาสตร์ คำนวณเชิงตัวเลขขั้นสูง และการใช้ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งสามารถอภิปรายผลได้อย่างน่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพ

(4) นักศึกษาของหลักสูตรได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาจริงโดยโครงการสหกิจศึกษา ซึ่งทางหลักสูตรได้มีความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัยหลายแห่ง ทั้งน่วยงานของรัฐ และเอกชน

1.5 ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษา

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ มีความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้เมื่อสิ้นปีการศึกษาในแต่ละปี ดังนี้

ปีที่	ความคาดหวังของผลลัพธ์การเรียนรู้
1	บรรยายและอธิบายบทนิยามทางคณิตศาสตร์พื้นฐาน มีความสามารถในการพิสูจน์ทฤษฎีต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญได้โดยใช้หลักการทางตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง
2	ระบุปัญหา สร้างความสัมพันธ์ และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมโดยการประยุกต์ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม
3	ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในฐานะสมาชิกหรือผู้นำ ในการสร้างเป้าหมาย การวางแผน ทำงานได้ทันตามกำหนด และสามารถสร้างความร่วมมือ และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานร่วมกัน
4	สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับกลุ่มคนที่หลากหลาย มีความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ หาแนวทางในการเรียนรู้ที่เหมาะสม และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์เชิงบูรณาการในการวิเคราะห์ปัญหาจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
- ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร-บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ ให้มีมาตรฐานตามข้อกำหนดของสำนักงานปลัดกระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.) และให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต	- เชิญผู้ทรงคุณวุฒิในหน่วยงานต่างๆ ที่ใช้งานบัณฑิต มาร่วมในการพัฒนาหลักสูตร - สร้างความร่วมมือกับองค์กรหรือหน่วยงานภายนอกในการจัดกิจกรรมทางวิชาการ - มีการประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและรายงานการประชุม - เอกสารความร่วมมือและจำนวนโครงการในการจัดกิจกรรม - รายงานผลการประเมินหลักสูตรและเอกสารการปรับปรุงหลักสูตร
- พัฒนาบุคลากรในด้านการเรียนการสอน และการวิจัยเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และประสบการณ์ซึ่งจะส่งผลให้หลักสูตรนี้บรรลุตามวัตถุ-ประสงค์	- สนับสนุนให้บุคลากรไปศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น - สนับสนุนให้บุคลากรเข้าร่วมการประชุมทางวิชาการหรือการนำเสนอผลงานวิจัยอย่างสม่ำเสมอ	- จำนวนบุคลากรที่ได้รับการพัฒนา/เข้าร่วมอบรม - จำนวนผลงานวิจัยของบุคลากร

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการและโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบการศึกษาเป็นแบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ สำหรับ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์ การคิดหน่วยกิตคิดตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 สำหรับระเบียบอื่นๆ ให้เป็นไปตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มี

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

ภาคการศึกษาที่ 1 เดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน

ภาคการศึกษาที่ 2 เดือนพฤศจิกายน – เดือนกุมภาพันธ์

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.2.1 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) กลุ่มสาระการเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี หรือผ่านการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมกันไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต จากสถาบันการศึกษาซึ่งกระทรวงศึกษาธิการรับรองวิทยฐานะ หรือ

2.2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาเครื่องกล สาขาวิชาโยธา สาขาวิชาไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (หรือเทียบเท่าในสาขาวิชาอื่น ๆ)

2.2.3 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต

2.2.4 สำหรับผู้ที่ไม่อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการประจำหลักสูตร

2.3 ปัญหาของนักศึกษาแรกเข้า

นักศึกษาส่วนใหญ่มาจากหลายสถาบันซึ่งมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกัน จึงทำให้มีผลกระทบต่อการเรียนในรายวิชาของหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ นอกจากนั้นยังพบว่านักศึกษาใหม่บางส่วนมีปัญหาทางด้านการปรับตัวเพื่อเข้ากับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา เนื่องจากระบบการเรียนในระดับมัธยมศึกษาและระดับอุดมศึกษามีความแตกต่างกันเป็นอย่างมาก

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนักศึกษาในข้อ 2.3

มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำแก่นักศึกษา และจัดให้มีการสอนปรับพื้นฐานที่จำเป็นเพื่อเป็นการเสริมทักษะก่อนเข้าเรียน โดยอาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ที่ปรึกษาจะเป็นผู้สำรวจพื้นฐานความรู้พื้นฐานของนักศึกษาใหม่ เพื่อเตรียมเนื้อหาที่ต้องสอนปรับพื้นฐานให้กับนักศึกษาใหม่ในช่วงก่อนเริ่มปีการศึกษา

2.5 แผนการรับนักศึกษาและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ระดับชั้นปี	จำนวนนักศึกษาในแต่ละปีการศึกษา (คน)				
	2565	2566	2567	2568	2569
ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1	80	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 2	-	80	80	80	80
ชั้นปีที่ 3	-	-	80	80	80
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	80	80
รวม	80	160	240	320	320
จำนวนบัณฑิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	80	80

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ (บาท)				
	2565	2566	2567	2568	2569
งบประมาณรายได้	5,935,600.00	6,232,380.00	6,543,999.00	6,871,198.95	7,214,758.90
งบประมาณแผ่นดิน	3,296,131.14	3,460,937.70	3,633,984.58	3,815,683.81	4,006,468.00
รวมรายรับ	9,231,731.14	9,693,317.70	10,177,983.58	10,686,882.76	11,221,226.90

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร **133 หน่วยกิต**

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร (โครงการปกติและสหกิจศึกษา)

3.1.2.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป **32 หน่วยกิต**

ก) กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต		
- วิชาเลือก 6 หน่วยกิต		
ข) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	3	หน่วยกิต
ค) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	3	หน่วยกิต
ง) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	9	หน่วยกิต
จ) กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ	2	หน่วยกิต
ฉ) กลุ่มวิชาบูรณาการ	3	หน่วยกิต

3.1.2.2 หมวดวิชาเฉพาะ **95 หน่วยกิต**

ก) กลุ่มวิชาแกน	58	หน่วยกิต
ข) กลุ่มวิชาชีพ	37	หน่วยกิต
1) โครงการปกติ		
วิชาชีพบังคับ	4	หน่วยกิต
วิชาชีพเลือก	33	หน่วยกิต
2) โครงการสหกิจศึกษา		
วิชาชีพบังคับ	10	หน่วยกิต
วิชาชีพเลือก	27	หน่วยกิต

3.1.2.3 หมวดวิชาเลือกเสรี **6 หน่วยกิต**

3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

3.1.3.1 หมวดวิชาศึกษาทั่วไป (General Education Courses) 32 หน่วยกิต

ก) กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

(Subject Class of Language)

- วิชาบังคับ 6 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)

- วิชาเลือก 6 หน่วยกิต

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 6 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)
080103019	ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (English for Scientists)	3(3-0-6)
080103030	การอ่านเชิงวิชาการ (Academic Reading)	3(3-0-6)
080103031	การอ่านข่าวและเหตุการณ์ปัจจุบัน (News and Current Issues Reading)	3(3-0-6)
080103032	การเขียนย่อหน้า (Paragraph Writing)	3(3-0-6)
080103033	การเขียนเชิงธุรกิจ (Business Writing)	3(3-0-6)
080103034	การสนทนาภาษาอังกฤษ (English Conversation)	3(3-0-6)
080103035	ทักษะการนำเสนอ (Oral Presentation)	3(3-0-6)

หรือรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาภาษา หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า-พระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ข) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต

(Subject Class of Social Sciences)

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)
080203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law in Daily Life)	3(3-0-6)
080203905	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203907	ธุรกิจในชีวิตประจำวัน (Business for Everyday Life)	3(3-0-6)
080203911	นวัตกรรมและการพัฒนาเศรษฐกิจ (Innovation and Economic Development)	3(3-0-6)

หรือรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี-พระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ค) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต

(Subject Class of Humanities)

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
080303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
080303603	การพัฒนาบุคลิกภาพ (Personality Development)	3(3-0-6)
080303609	สุขภาพเพื่อชีวิต (Healthy Life)	3(3-0-6)

หรือรายวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี-พระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ง) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 9 หน่วยกิต

(Subject Class of Sciences and Mathematics)

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 9 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113005	เคมีในชีวิตประจำวัน (Chemistry in Everyday Life)	3(3-0-6)
040203103	วิทยาการข้อมูลสำหรับชีวิตประจำวัน (Data Science for Daily Life)	3(3-0-6)
040313017	ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา (Exercise Skill and Sport)	3(3-0-6)
040413001	ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน (Biology in Daily Life)	3(3-0-6)
040423001	สิ่งแวดล้อมและพลังงาน (Environment and Energy)	3(3-0-6)
040433002	อาหารในชีวิตประจำวัน (Food in Daily Life)	3(3-0-6)
040503001	สถิติในชีวิตประจำวัน (Statistics in Everyday Life)	3(3-0-6)
040603002	ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์ (Computer System and Applications)	3(3-0-6)
040603003	จริยธรรมในการใช้งานคอมพิวเตอร์ (Computer Ethics)	3(3-0-6)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

จ) กลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ 2 หน่วยกิต

(Subject Class of Sport and Recreation)

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 2 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
080303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
080303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
080303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)
080303507	ฟุตบอล (Football)	1(0-2-1)
080303517	การออกกำลังกายและการฝึกด้วยน้ำหนัก (Fitness and Weight Training)	1(0-2-1)
080303521	อีสปอร์ต (e-Sports)	1(0-2-1)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

ฉ) กลุ่มวิชาบูรณาการ 3 หน่วยกิต

(Subject Class of Integrated Education)

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
080203914	ผู้ประกอบการนวัตกรรม (Innovative Technopreneurs)	3(3-0-6)
080303701	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	3(3-0-6)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาบูรณาการในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน โดยความเห็นชอบของภาควิชา

3.1.3.2 หมวดวิชาเฉพาะ (Particular Courses) 95 หน่วยกิต

ก) กลุ่มวิชาแกน (Subject Class of Core Courses) 58 หน่วยกิต

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040113003	เคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Chemistry for Scientists)	3(3-0-6)
040113004	ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Chemistry Laboratory for Scientists)	1(0-2-1)
*040283101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
*040283102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
040213101	คณิตศาสตร์ดิสครีตและการประยุกต์ (Discrete Mathematics and Applications)	3(3-0-6)
*040213102	หลักคณิตศาสตร์ (Principles of Mathematics)	3(3-0-6)
040213103	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ (Computer Programming for Mathematics)	3(2-2-5)
*040213202	พีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra)	3(3-0-6)
*040213203	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (Ordinary Differential Equations)	3(3-0-6)
040213204	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Partial Differential Equations)	3(3-0-6)
*040213205	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 1 (Mathematical Analysis I)	3(3-0-6)
*040213206	การวิเคราะห์เวกเตอร์ (Vector Analysis)	3(3-0-6)
*040213301	ตัวแปรเชิงซ้อน (Complex Variables)	3(3-0-6)
*040213303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 1 (Numerical Methods I)	3(2-2-5)

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040213305	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 2 (Numerical Methods II)	3(2-2-5)
040213306	พีชคณิตนามธรรม (Abstract Algebra)	3(3-0-6)
040213309	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
040313020	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamentals of Physics)	3(3-0-6)
040313021	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamentals of Physics Laboratory)	1(0-2-1)
040503023	ความน่าจะเป็นและสถิติ (Probability and Statistics)	3(3-0-6)
040713101	ชีววิทยาพื้นฐาน (Fundamental Biology)	3(3-0-6)
040713102	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน (Fundamental Biology Laboratory)	1(0-2-1)

ข) กลุ่มวิชาชีพ (Subject Class of Professional Courses) 37 หน่วยกิต

1) โครงการปกติ ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้

		หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040213481	ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น (Fundamentals of Research Methodology)	1(0-2-1)
040213482	โครงงานพิเศษ (Special Project)	3(0-6-3)

และเลือกจากรายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพจำนวน 33 หน่วยกิต

2) โครงการสหกิจศึกษา ให้เรียนรายวิชาต่อไปนี้

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

040213491	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-cooperative Education)	1(30 ชั่วโมง)
040213492	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(540 ชั่วโมง)
040213493	โครงงานพิเศษในงานสหกิจศึกษา (Special Project in Co-operative Education)	3(0-6-3)

และเลือกจากรายวิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพจำนวน 27 หน่วยกิต

รายวิชาเลือกกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Courses)

โครงการปกติ ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 33 หน่วยกิต

โครงการสหกิจศึกษา ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 27 หน่วยกิต

1. วิชาเลือกด้านคณิตศาสตร์และคณิตศาสตร์ประยุกต์

(Elective Courses on Mathematics and Applied Mathematics)

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

040213210	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญประยุกต์ (Applied Ordinary Differential Equations)	3(3-0-6)
040213211	ทฤษฎีจำนวน (Number Theory)	3(3-0-6)
040213212	ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ (Graph Theory and Applications)	3(3-0-6)
040213213	คณิตศาสตร์ขั้นสูง (Advanced Mathematics)	3(3-0-6)
040213216	ประวัติของคณิตศาสตร์ (History of Mathematics)	3(3-0-6)
040213313	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ (Applied Linear Algebra)	3(3-0-6)
040213314	วิธีการแปลง (Transform Methods)	3(3-0-6)

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

040213315	ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์และการประยุกต์ (Mathematical Models and Applications)	3(3-0-6)
040213316	รากฐานเรขาคณิต (Foundations of Geometry)	3(3-0-6)
040213317	อสมการเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Inequalities)	3(3-0-6)
040213323	ทอพอโลยีเบื้องต้น (Elementary Topology)	3(3-0-6)
040213324	คณิตศาสตร์เชิงการจัดและการประยุกต์ (Combinatorial Mathematics and Applications)	3(3-0-6)
040213325	ทฤษฎีระบบควบคุมเชิงเส้น (Linear Control System Theory)	3(3-0-6)
040213411	แคลคูลัสของการแปรผัน (Calculus of Variation)	3(3-0-6)
040213412	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 2 (Mathematical Analysis II)	3(3-0-6)
040213415	สมการเชิงปริพันธ์ (Integral Equations)	3(3-0-6)
040213416	หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ (Selected Topic in Mathematics)	3(3-0-6)
040213417	หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ (Selected Topic in Applied Mathematics)	3(3-0-6)
040213423	ตรรกศาสตร์ฟัซซี (Fuzzy Logic)	3(3-0-6)
040213424	การแก้ปัญหา (Problem Solving)	3(3-0-6)
040213425	คณิตศาสตร์ของพลศาสตร์ของไหล (Mathematics of Fluid Dynamics)	3(3-0-6)
040213426	ระบบเชิงพลวัต (Dynamical Systems)	3(3-0-6)
040213427	สัมพัทธภาพพิเศษเบื้องต้น (Introduction to Special Relativity)	3(3-0-6)

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

040213428	พลศาสตร์แบบฉบับ (Classical Dynamics)	3(3-0-6)
040213429	เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด (Optimization Techniques)	3(3-0-6)
040503102	สถิติวิเคราะห์ 1 (Statistical Analysis I)	3(3-0-6)
040503103	สถิติวิเคราะห์ 2 (Statistical Analysis II)	3(3-0-6)

2. วิชาเลือกด้านธุรกิจ การเงิน และการประกันภัย

(Elective Courses on Business, Finance and Insurance)

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

040213231	ความเสี่ยงและการประกันภัย (Risk and Insurance)	3(3-0-6)
040213232	คณิตศาสตร์การเงิน (Mathematics of Finance)	3(3-0-6)
040213233	การเงินธุรกิจ (Corporate Finance)	3(3-0-6)
040213234	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 1 (Mathematics of Life Insurance I)	3(3-0-6)
040213235	คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 2 (Mathematics of Life Insurance II)	3(3-0-6)
040213236	การสร้างตัวแบบและการพยากรณ์ข้อมูล (Data Modeling and Forecasting)	3(3-0-6)
040213331	การวิเคราะห์อนุกรมเวลา (Time Series Analysis)	3(3-0-6)
040213334	การวิจัยดำเนินงานแบบกำหนด (Deterministic Operations Research)	3(3-0-6)
040213335	การวิจัยดำเนินงานแบบสโตแคสติก (Stochastic Operations Research)	3(3-0-6)
040213432	ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก (Probability and Stochastic Processes)	3(3-0-6)

040213439	หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ธุรกิจ (Selected Topic in Business Mathematics)	3(3-0-6)

3. วิชาเลือกด้านคณิตศาสตร์คณนาและคอมพิวเตอร์
(Elective Courses on Computational Mathematics and Computer)

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

040213241	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุสำหรับคณิตศาสตร์ (Object-oriented Programming for Mathematics)	3(2-2-5)
040213242	โครงสร้างข้อมูลสำหรับคณิตศาสตร์ (Data Structures for Mathematics)	3(2-2-5)
040213243	การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)	3(3-0-6)
040213343	คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (Mathematics for Computer Graphics)	3(2-2-5)
040213344	ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Software)	3(2-2-5)
040213346	ทฤษฎีการคำนวณเบื้องต้น (Elementary Computational Theory)	3(3-0-6)
040213446	ทฤษฎีรหัส (Coding Theory)	3(3-0-6)
040213447	คณิตศาสตร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์ (Mathematics for Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
040213448	ระบบประมวลผลภาพ (Image Processing Systems)	3(2-2-5)
040213449	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยด้านคณิตศาสตร์ (Computer Programming for Mathematical Research)	3(2-2-5)
040213450	หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ (Selected Topic in Mathematics and Computer)	3(3-0-6)
040223202	ระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management Systems)	3(2-2-5)
040223453	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems)	3(3-0-6)

040223455	คณิตศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Mathematics for Machine Learning)	3(2-2-5)
040223306	โครงข่ายประสาทเทียมและการเรียนรู้เชิงลึก (Artificial Neural Network and Deep Learning)	3(2-2-5)

3.1.3.3 หมวดวิชาเลือกเสรี (Free Elective Courses) 6 หน่วยกิต

เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี-พระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	**วิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
040213101	คณิตศาสตร์ดิสครีตและการประยุกต์ (Discrete Mathematics and Application)	3(3-0-6)
*040283101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
040313020	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamentals of Physics)	3(3-0-6)
040313021	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamentals of Physics Laboratory)	1(0-2-1)
040503023	ความน่าจะเป็นและสถิติ (Probability and Statistics)	3(3-0-6)
04xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
080103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
	รวม	**19(x-x-x)**

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	**วิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
040113003	เคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Chemistry for Scientists)	3(3-0-6)
040113004	ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Chemistry Laboratory for Scientists)	1(0-2-1)
*040213102	หลักคณิตศาสตร์ (Principles of Mathematics)	3(3-0-6)
*040283102	คณิตศาสตร์ 2 (Mathematics II)	3(3-0-6)
040213103	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ (Computer Programming for Mathematics)	3(2-2-5)
040713101	ชีววิทยาพื้นฐาน (Fundamental Biology)	3(3-0-6)
040713102	ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน (Fundamental Biology Laboratory)	1(0-2-1)
080103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
	รวม	**20(x-x-x)**

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
*040213202	พีชคณิตเชิงเส้น (Linear Algebra)	3(3-0-6)
*040213203	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ (Ordinary Differential Equations)	3(3-0-6)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
04xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ (Social Sciences Elective Course)	3(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(x-x-x)
	รวม	**19(x-x-x)**

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040213204	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย (Partial Differential Equations)	3(3-0-6)
*040213205	การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 1 (Mathematical Analysis I)	3(3-0-6)
*040213206	การวิเคราะห์เวกเตอร์ (Vector Analysis)	3(3-0-6)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชากีฬาและนันทนาการ (Sport and Recreation Elective Course)	1(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาบูรณาการ (Integrated Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**19(x-x-x)**

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
*040213301	ตัวแปรเชิงซ้อน (Complex Variables)	3(3-0-6)
*040213303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 1 (Numerical Methods I)	3(2-2-5)
040213306	พีชคณิตนามธรรม (Abstract Algebra)	3(3-0-6)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
04xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษย์ศาสตร์ (Humanities Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**18(x-x-x)**

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040213305	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 2 (Numerical Methods II)	3(2-2-5)
040213309	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**16(x-x-x)**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040213481	ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น (Fundamentals of Research Methodology)	1(0-2-1)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**13(x-x-x)**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040213482	โครงงานพิเศษ (Special Project)	3(0-6-3)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**9(x-x-x)**

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	**วิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
*040213301	ตัวแปรเชิงซ้อน (Complex Variables)	3(3-0-6)
*040213303	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 1 (Numerical Methods I)	3(2-2-5)
040213306	พีชคณิตนามธรรม (Abstract Algebra)	3(3-0-6)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
04xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(x-x-x)
08xxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (Humanities Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**21(x-x-x)**

หมายเหตุ * รายวิชาที่จัดการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	วิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
040213305	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 2 (Numerical Methods II)	3(2-2-5)
040213309	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
040213491	เตรียมสหกิจศึกษา (Pre-cooperative Education)	1(30 ชั่วโมง)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**20(x-x-x)**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	**วิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
040213492	สหกิจศึกษา (Co-operative Education)	6(540 ชั่วโมง)
	รวม	**6(540 ชั่วโมง)**

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	**วิชา**	**หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**
040213493	โครงงานพิเศษในงานสหกิจศึกษา (Special Project in Co-operative Education)	3(0-6-3)
0402xxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(x-x-x)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(x-x-x)
	รวม	**9(x-x-x)**

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

040113003 เคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

(Chemistry for Scientists)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สถานะของสสาร สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้น และสารประกอบไฮโดรคาร์บอน

Substance and scitific measurement; stoichiometry in chemistry reaction; structures of atoms; periodic properties; chemical bonds; substance states; solutions; chemical thermodynamics; chemical equilibrium; acid-base equilibrium; electro-chemistry; fundamental of organic chemistry; and hydrocarbon compounds.

040113004 ปฏิบัติการเคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1(0-2-1)

(Chemistry Laboratory for Scientists)

วิชาบังคับก่อน : 040113003 เคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์ หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040113003 Chemistry for Scientists, or co-rerequisite

ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของวิชา 040113003 เคมีสำหรับนักวิทยาศาสตร์

A laboratory course that accompanies the topics covered in the course 40113003 Chemistry for Scientists.

040113005 เคมีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Chemistry in Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ผลิตภัณฑ์เคมีต่างๆ ในชีวิตประจำวัน สบู่ ยาสีฟัน สารทำความสะอาด เครื่องสำอาง นม และผลิตภัณฑ์ของนม น้ำตาล กระดาษ ซีเมนต์ ยารักษาโรค ตลอดจนผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวกับการเกษตร เป็นต้น รวมทั้งการใช้สารเคมีอย่างถูกวิธี และการแก้ไขพิษจากสารเคมีเบื้องต้น

Ingredients and properties of chemical products in everyday life: soap, toothpaste, detergent, food additives, milk and its products, cosmetic products, paper, resin, adhesives, cement, medicine, and agricultural chemicals; proper uses of chemical products and proper first-aid treatment due to chemical exposure.

040283101 คณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ความชันและเส้นสัมผัส อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ความเร็วและอัตราการเปลี่ยนแปลง กฎการหาอนุพันธ์ อนุพันธ์อันดับสูง อนุพันธ์ของฟังก์ชันมูลฐาน สมการอิงตัวแปรเสริม การประยุกต์ของอนุพันธ์ อัตราสัมพัทธ์ ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด รูปแบบไม่กำหนด ปริพันธ์จำกัดเขตและปริพันธ์ไม่จำกัดเขต พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง เทคนิคการหาปริพันธ์ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข

Limit and continuity of functions; slope and tangent line; derivative of function; velocity and rate of change; differentiation rules; higher-order derivative; derivative of elementary functions; parametric equation; applications of derivative; related rate; maxima and minima; indeterminate forms; definite and indefinite integrals; area between curves; integration techniques; numerical integration.

040283102 คณิตศาสตร์ 2 **3(3-0-6)**

(Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : 040283101 คณิตศาสตร์ 1

Prerequisite : 040283101 Mathematics I

ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของปริพันธ์จำกัดเขต ความยาวส่วนโค้ง พื้นที่ผิวที่เกิดจากการหมุน ปริมาตรที่เกิดจากการหมุน ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ ปริพันธ์สองชั้นและปริพันธ์สามชั้น การประยุกต์ของปริพันธ์หลายชั้น ลำดับและอนุกรม การทดสอบการลู่เข้า อนุกรมกำลัง อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมแมคลอริน

Improper integral; applications of definite integral; arc length; area of surface of revolution; volume of revolution; function of several variables; limit and continuity; partial derivative and applications; double and triple integrals; applications of multiple integral; sequence and series; tests for convergence; power series; Taylor and Maclaurin series.

040203103 วิทยาการข้อมูลสำหรับชีวิตประจำวัน **3(3-0-6)**

(Data Science for Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการของวิทยาการข้อมูล คณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ความสำคัญและพัฒนาการของวิทยาการข้อมูล บทบาทของวิทยาการข้อมูลกับชีวิตประจำวันและสถานการณ์ปัจจุบัน การบูรณาการข้อมูลกับองค์ความรู้ กระบวนการในการประยุกต์การใช้งานวิทยาการข้อมูล การจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ การสร้างภาพและการนำเสนอข้อมูล การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์กับการพยากรณ์ข้อมูลและการตัดสินใจ ประสิทธิภาพของวิทยาการข้อมูลต่อการปรับปรุงองค์กร

Fundamental of data science; basic mathematics for data analytics; importance and development of data science; role of data science in daily life and current situation; data and knowledge integration; process in data science applications; big data management; data visualization and presentation; application of mathematics for data prediction and decision making; efficiency of data science in organization improvement.

040213101 คณิตศาสตร์ดิสครีตและการประยุกต์ 3(3-0-6)

(Discrete Mathematics and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เซตและตรรกศาสตร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความสัมพันธ์เวียนเกิด หลักของทฤษฎีจำนวน ปัญหาการนับ ทฤษฎีกราฟ ออโตมาตาจำกัด การประยุกต์คณิตศาสตร์ดิสครีตในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์

Set and logic; relation and function; recurrence relation; principles of number theory; counting problem; graph theory; finite automata; application of discrete mathematics in computer science.

040213102 หลักคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

(Principles of Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์ เหตุผลเชิงอุปนัยและนิรนัย ตรรกศาสตร์และการพิสูจน์ วิธีการพิสูจน์ การพิสูจน์ทฤษฎีบทที่เกี่ยวข้องกับเซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน เซตนับได้และเซตนับไม่ได้

Mathematical structure; inductive and deductive arguments; logic and proof; method of proof; proof of theorem related to set, relation and function; countable and uncountable sets.

040213103 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

(Computer Programming for Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์และเทคนิคการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การเขียนโปรแกรมแบบโครงสร้าง คำสั่งในการรับและแสดงผลข้อมูล ชนิดของข้อมูลแบบง่ายและแบบโครงสร้าง โปรแกรมย่อยและพารามิเตอร์การทำซ้ำ การใช้แฟ้มข้อมูล ขั้นตอนวิธีการเรียกซ้ำ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Programming with computer language and technique for solving mathematical problem; structural programming; receiving and displaying data commands; simple and structured data types; recursive subprogram and parameter; data file usage; recursive algorithm; computer programming for problem solving in mathematics.

040213202 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)

(Linear Algebra)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ ระบบสมการเชิงเส้น การดำเนินการขั้นมูลฐาน ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิผลคูณภายใน การแปลงเชิงเส้น ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การแปลงเชิงตั้งฉาก การแปลงเป็นเมทริกซ์ทแยงมุม การประยุกต์ของพีชคณิตเชิงเส้น

Matrix and determinant; system of linear equations; elementary operation; vector space; inner product space; linear transformation; eigenvalue and eigenvector; orthogonal transformation; diagonalization; application of linear algebra.

040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(3-0-6)

(Ordinary Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : 040283102 คณิตศาสตร์ 2

Prerequisite : 040283102 Mathematics II

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูงที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัว วิธีเทียบสัมประสิทธิ์ วิธีแปรตัวพารามิเตอร์ การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นอันดับสูง การแปลงลาปลาซ การแปลงลาปลาซผกผัน ฟังก์ชันขั้นบันไดและฟังก์ชันอิมพัลซ์ ทฤษฎีบทผลการประสาน การแก้สมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้การแปลงลาปลาซ

First-order differential equation and application; linear differential equation; higher-order linear differential equation with constant coefficient; inverse operator method; method of undetermined coefficient; method of variational parameter; applications of higher-order differential equation; Laplace transform; step function and impulse function; inverse Laplace transform; convolution theorem; solving differential equation by Laplace transform.

040213204 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)

(Partial Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

ผลเฉลยสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเชิงเส้นอันดับหนึ่ง วิธีเส้นโค้งลักษณะเฉพาะ รูปแบบบัญญัติ ปัญหาค่าเริ่มต้นและปัญหาค่าขอบ เงื่อนไขขอบไม่เอกพันธุ์ การประยุกต์ใช้อนุกรมฟูเรียร์เพื่อหาผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการคลื่น สมการความร้อน สมการลาปลาซ ปัญหาดิริชเลท์ วิธีกระจายฟังก์ชันไอเกนสำหรับสมการไม่เอกพันธุ์ ปัญหาสตูร์ม-ลีอูวีล

Solution of first-order linear partial differential equation; method of characteristic curve; canonical form; initial-value and boundary-value problems; nonhomogeneous boundary condition; application of Fourier series to solution of partial differential equation; wave equation; heat equation; Laplace equation; Dirichlet problem; method of eigenfunction expansion for nonhomogeneous equation; Sturm-Liouville problem.

040213205 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 1 3(3-0-6)

(Mathematical Analysis I)

วิชาบังคับก่อน : 040213102 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213102 Principles of Mathematics

ระบบจำนวนจริง ทอพอโลยีบนเส้นจำนวนจริง ลำดับของจำนวนจริง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน อนุพันธ์ของฟังก์ชัน ปริพันธ์ของรีมันน์ อนุกรมของจำนวนจริง

Real number system; topology on real line; sequence of real number; limit and continuity of function; differentiation of function; Riemann integral; series of real number.

040213206 การวิเคราะห์เวกเตอร์ 3(3-0-6)

(Vector Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 040283102 คณิตศาสตร์ 2

Prerequisite : 040283102 Mathematics II

เวกเตอร์ พีชคณิตของเวกเตอร์ เส้นตรงและระนาบในปริภูมิสามมิติ สนามสเกลาร์ สนามเวกเตอร์ เส้นโค้งปริภูมิ อนุพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ ปริพันธ์ตามเส้น ทฤษฎีบทของกรีน ปริพันธ์ตามพื้นผิว ทฤษฎีบทของสโตกส์ ทฤษฎีบทไดเวอร์เจนซ์ ระบบพิกัดเชิงเส้นโค้ง

Vector; vector algebra; line and plane in three-dimensional space; scalar field; vector field; space curve; derivative of vector function; integral of vector function; line integral; Green’s theorem; surface integral; Stokes’ theorem; divergence theorem; curvilinear coordinate system.

040213210 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญประยุกต์ 3(3-0-6)

(Applied Ordinary Differential Equations)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นและการประยุกต์ ผลเฉลยแบบอนุกรม ฟังก์ชันเบสเซล พหุนามเลอจองด์ ระบบออโตโนมัส เสถียรภาพของระบบเชิงเส้น ฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก การประยุกต์กับปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์

Linear differential equation with variable coefficient; system of linear differential equation and application; series solution; Bessel function; Legendre polynomial; autonomous system; stability of linear system; orthogonal function; applications to science and engineering problems.

040213211 ทฤษฎีจำนวน 3(3-0-6)

(Number Theory)

วิชาบังคับก่อน : 040213102 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213102 Principles of Mathematics

สมบัติของจำนวนเต็ม การหารลงตัว จำนวนเฉพาะ สมการไดโอแฟนไทน์ ฟังก์ชันเลขคณิต สมภาค ทฤษฎีบทเศษเหลือของจีน ทฤษฎีบทของออยเลอร์ ทฤษฎีบทเล็กของแฟร์มา

Property of integer; divisibility; prime number; Diophantine equation; arithmetic function; congruence; Chinese remainder theorem; Euler’s theorem; Fermat’s little theorem.

040213212 ทฤษฎีกราฟและการประยุกต์ 3(3-0-6)

(Graph Theory and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 040213101 คณิตศาสตร์ดิสครีตและการประยุกต์

Prerequisite : 040213101 Discrete Mathematics and Applications

กราฟ กราฟระบุทิศทาง วิถี วัฏจักร ต้นไม้ กราฟสองส่วน กราฟออยเลอร์ กราฟแฮมิลตัน ความเชื่อมโยง การจับคู่ การให้สีกราฟ กราฟเชิงระนาบ ข่ายงานและการประยุกต์

Graph; digraph; path; cycle; tree; bipartite graph; Eulerian graph; Hamiltonian graph; connectedness; matching; graph coloring; planar graph; network and application.

040213213 คณิตศาสตร์ขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : 040283102 คณิตศาสตร์ 2

Prerequisite : 040283102 Mathematics II

ลำดับและอนุกรมของฟังก์ชัน การลู่เข้าและการลู่เข้าเอกรูป สูตรเทย์เลอร์และการประมาณค่า ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ ฟังก์ชันแกมมาและบีตา ฟังก์ชันของกรีน อนุกรมฟูเรียร์ ปริพันธ์ฟูเรียร์ การแปลงฟูเรียร์

Sequence and series of function; convergence and uniform convergence; Taylor formula and approximation; improper integral; gamma and beta functions; Green's function; Fourier series; Fourier integral; Fourier transform.

040213216 ประวัติของคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

(History of Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติและการพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ประวัติและผลงานของนักคณิตศาสตร์ วิวัฒนาการของคณิตศาสตร์ตั้งแต่ยุคกรีกโบราณจนถึงปัจจุบัน

Histoty and development of mathematical concept; history and work of mathematicients; evolution of mathematics from ancient Greek era to present.

040213231 ความเสี่ยงและการประกันภัย 3(3-0-6)

(Risk and Insurance)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทฤษฎีความเสี่ยง การจัดการความเสี่ยง การประกันภัย ชนิดของการประกันภัย หลักของสัญญาประกันภัย สถาบันประกันภัย การประกันชีวิตและการประกันวินาศภัย เงื่อนไขการประกันภัย การเลือกบริษัทประกันภัย พระราชบัญญัติประกันชีวิต พระราชบัญญัติประกันวินาศภัย กฎหมายการประกันภัย

Risk theory; risk management; insurance; type of insurance; principles of insurance contract; insurance institute; life-insurance and casualty-insurance; terms of insurance; selection of insurance company; life-insurance act; casualty-insurance act and insurance law.

040213232 คณิตศาสตร์การเงิน 3(3-0-6)

(Mathematics of Finance)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการวิเคราะห์ปัญหาการเงิน การคำนวณดอกเบี้ย ค่าสะสมและค่าปัจจุบัน ดอกเบี้ยทบต้น ค่ารายปี อัตราส่วนลด ตารางการไถ่ถอนและมูลค่าเงินทุนสะสมสำหรับชำระหนี้ พันธบัตรและหลักทรัพย์ คณิตศาสตร์ประยุกต์ในการวิเคราะห์ปัญหาการเงิน

Principles of financial problem analysis; calculation of interest; commulative and present values; compound interest; annuities; yield rate; amortization schedule and sinking fund; bond and other securities; applied mathematics in financial problem analysis.

040213233 การเงินธุรกิจ 3(3-0-6)

(Corporate Finance)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

องค์การธุรกิจ การวิเคราะห์งบการเงิน กระแสเงินสด มูลค่าเงินตามเวลา อัตราดอกเบี้ยและประเมินมูลค่าพันธบัตร กฎการตัดสินใจในการลงทุน ผลตอบแทนและความเสี่ยง อนุพันธ์ทางการเงิน ออปชันและฟิวเจอร์ส การเงินธุรกิจระหว่างประเทศ

Business organization; financial statement analysis; cash flow; time value of money; interest rate and bond valuation; investment decision rule; return and risk; financial derivative; option and future; international corporate finance.

040213234 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 1 3(3-0-6)

(Mathematics of Life Insurance I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การคำนวณดอกเบี้ยและส่วนลด เงินรายงวดแบบแน่นอน อัตราผลได้ ฟังก์ชันการอยู่รอด ตารางมรณะ เงินรายงวดตามการทรงชีพและการประกันชีวิต การคำนวณเบี้ยประกัน เงินสำรองประกันชีวิตและมูลค่าตามกรมธรรม์

Calculation of interest and discount; annuity; internal rate of return; survival function; mortality table; life annuity and insurance; calculation of net premium; life insurance reserve and policy holder value.

040213235 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 2 3(3-0-6)

(Mathematics of Life Insurance II)

วิชาบังคับก่อน : 040213234 คณิตศาสตร์ประกันชีวิต 1

Prerequisite : 040213234 Mathematics of Life Insurance I

ความน่าจะเป็นเกี่ยวกับการอยู่รอด การสิ้นสุดของสภาพชีวิตร่วม สภาพการอยู่รอดเป็นคนสุดท้าย สถานภาพชีวิตรวมกลุ่ม เงินรายงวด สถานภาพการประกันชีวิต เงินรายงวดที่จ่ายหลังมรณกรรมของบุคคล

Probability of survive; end of joint-life status; last-survivor status; group life status; annuity; life insurance status; installment after demise of party.

040213236 การสร้างตัวแบบและการพยากรณ์ข้อมูล 3(3-0-6)

(Data Modeling and Forecasting)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความน่าจะเป็น ฟังก์ชันการแจกแจง การอนุมานเชิงสถิติและการทดสอบสมมติฐาน ตัวแบบการถดถอยแบบยืดหยุ่น ตัวแบบเชิงเส้นนัยทั่วไป ตัวแบบเชิงบวกนัยทั่วไป เทคนิคการเลือกตัวแบบและการพยากรณ์

Probability; distribution functions; statistical inference and hypothesis testing; flexible regression model; generalized linear model; generalized additive model; model selection technique and forecasting.

040213241 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุสำหรับคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

(Object-oriented Programming for Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : 040213103 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213103 Computer Programming for Mathematics

หลักการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ คำสั่งการรับส่งข้อมูลในแต่ละส่วนของโปรแกรม คำสั่งการคำนวณและการเปรียบเทียบ คำสั่งควบคุมและเงื่อนไข การออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิก การออกแบบประสบการณ์การใช้งานและการเข้าถึง การเขียนโปรแกรมที่มีส่วนติดต่อผู้ใช้งานแบบกราฟิกและการใช้เหตุการณ์เป็นตัวขับเคลื่อน การประยุกต์ใช้โปรแกรมเชิงวัตถุในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Principles of object-oriented programming; data transmission command in each part of program; calculation and comparison commands; control command and condition; graphical user interface design; user experience design and accessibility; graphical user interface and event-driven programming; application of object-oriented program for mathematical problem.

040213242 โครงสร้างข้อมูลสำหรับคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

(Data Structures for Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : 040213103 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213103 Computer Programming for Mathematics

วิธีทางคณิตศาสตร์สำหรับการเขียนโปรแกรม โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับและรายการ รายการแบบเชิงเส้น กองซ้อนและแถวคอย รายการโยง รายการแบบไม่เชิงเส้น ต้นไม้ การประยุกต์ใช้โครงสร้างข้อมูลกับปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

Mathematical method for programming; data structure in array and list; linear lists, stack and queue, linked list; nonlinear list; tree; application of data structure to mathematical problem using computer programming.

040213243 การทำเหมืองข้อมูล 3(3-0-6)

(Data Mining)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดของการทำเหมืองข้อมูล คุณลักษณะของข้อมูล การจัดเตรียมข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การทำมโนทัศน์ข้อมูล ตัวแบบและขั้นตอนวิธีการจัดกลุ่มข้อมูล ตัวแบบและขั้นตอนวิธีการแบ่งประเภท ตัวแบบการถดถอยเชิงเส้น กฎเชื่อมโยงและขั้นตอนวิธีการประเมินผลตัวแบบ ขั้นตอนวิธีการค้นหาข้อมูลที่ผิดปกติ

Concept of data mining; characteristic of data; data preparation; data cleansing; statistics for data analysis; data visualization; data classification model and algorithm; clustering model and algorithm; linear regression model; association rule and algorithm; model evaluation; outlier detection algorithm.

040213301 ตัวแปรเชิงซ้อน 3(3-0-6)

(Complex Variables)

วิชาบังคับก่อน : 040283102 คณิตศาสตร์ 2

Prerequisite : 040283102 Mathematics II

จำนวนเชิงซ้อน ฟังก์ชันเชิงซ้อน อนุพันธ์ สมการโคชี-รีมันน์ ฟังก์ชันวิเคราะห์ ฟังก์ชันมูลฐาน ปริพันธ์เชิงซ้อน อนุกรมกำลังเชิงซ้อน อนุกรมเทย์เลอร์และอนุกรมลอเรนต์ ภาวะเอกฐานและแคลคูลัสของส่วนตกค้าง การส่งคงรูป

Complex number; complex function; derivative; Cauchy-Riemann equation; analytic function; elementary function; complex integral; complex power series; Taylor and Laurent series; singularity and calculus of residue; conformal mapping.

040213303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 1 3(2-2-5)

(Numerical Methods I)

วิชาบังคับก่อน : 040213202 พีชคณิตเชิงเส้น

Prerequisite : 040213202 Linear Algebra

ความคลาดเคลื่อน การหารากของสมการไม่เชิงเส้น การคำนวณเกี่ยวกับเมทริกซ์ การหาผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาเชิงตัวเลข

Error; finding root of nonlinear equation; matrix computation; numerical solution of linear and nonlinear systems; interpolation; numerical differentiation; numerical integration; programming for solving numerical problem.

040213305 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 2 3(2-2-5)

(Numerical Methods II)

วิชาบังคับก่อน : 040213303 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข 1

Prerequisite : 040213303 Numerical Methods I

การถดถอย สไปล์น การประมาณค่าในช่วงเป็นช่วง วิธีเชิงตัวเลขสำหรับค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาเชิงตัวเลขขั้นสูง

Regression; spline; piecewise interpolation; numerical method for eigenvalue and eigenvector; numerical solutions of ordinary differential equations and partial differential equation; programming for solving advanced numerical problem.

040213306 พีชคณิตนามธรรม 3(3-0-6)

(Abstract Algebra)

วิชาบังคับก่อน : 040213102 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213102 Principles of Mathematics

การดำเนินการทวิภาค กรุปและสมบัติเบื้องต้น กรุปของชั้นสมภาค กรุปสมมาตร กรุปวัฏจักร ทฤษฎีบทของลากรานจ์ กรุปย่อยปกติ กรุปผลหาร สาทิสสัณฐาน สมสัณฐาน ริง อินทิกรัลโดเมนและฟีลด์

Binary operation; group and basic property; group of congruence classe; symmetric group; cyclic group; Lagrange’s theorem; normal subgroup; quotient group; homomorphism; isomorphism; ring; integral domain and field.

040213309 สัมมนา 1(0-2-1)

(Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การนำเสนอบทความทางวิชาการด้านคณิตศาสตร์จากเอกสารหรือวารสารวิชาการ การอภิปรายเนื้อหาเชิงวิชาการในชั้นเรียน

Presentation of academic articles in mathematics from academic documents or journals; in-class discussion on academic contents.

040213313 พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-6)

(Applied Linear Algebra)

วิชาบังคับก่อน : 040213202 พีชคณิตเชิงเส้น

Prerequisite : 040213202 Linear Algebra

ปัญหากำลังสองน้อยสุด การประยุกต์ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง รูปแบบเชิงเส้นคู่ รูปแบบกำลังสอง พื้นผิวกำลังสอง พีชคณิตเชิงเส้นกับระบบสมการเชิงอนุพันธ์ เรขาคณิตของการแปลงเชิงเส้น ปริภูมิเวกเตอร์ของจำนวนเชิงซ้อน กำหนดการเชิงเส้นและปัญหาค่าเหมาะที่สุด

Least-square problem; application of eigenvalue and eigenvector; bilinear form; quadratic form; quadric surface; linear algebra and system of differential equation; geometry of linear transformation; vector space of complex number; linear programming and optimization problem.

040213314 วิธีการแปลง 3(3-0-6)

(Transform Methods)

วิชาบังคับก่อน : 040213204 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Prerequisite : 040213204 Partial Differential Equations

การแปลงลาปลาซ ทฤษฎีบทการผกผัน การหาปริพันธ์แบบโคชี การแปลงฟูเรียร์และการประยุกต์กับสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย การส่งคงรูป สูตรชวาร์ช-คริสโตเฟอร์ การประยุกต์ใช้การแปลงกับปัญหาทางด้านฟิสิกส์และวิศวกรรมศาสตร์

Laplace transform; inverse theory; Cauchy integral; Fourier transform and applications to partial differential equation; conformal mapping; Schwarz–Christoffel formula; application of transform to physics and engineering problems.

040213315 ตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์และการประยุกต์ 3(3-0-6)

(Mathematical Models and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

หลักของการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ ตัวแบบประชากรแบบเวลาต่อเนื่องสำหรับชนิดเดี่ยว ตัวแบบประชากรเชิงเส้นแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง ผลเฉลยเชิงคุณภาพของตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ จุดสมดุลและการวิเคราะห์เสถียรภาพ การแปลงให้เป็นเชิงเส้น พฤติกรรมผลเฉลยของระบบเชิงเส้น ตัวแบบประชากรหลายชนิต ตัวแบบลอตกา-วอลแตร์รา การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของผลเฉลยโดยใช้โปรแกรมทางคณิตศาสตร์

Principles of mathematical modeling; continuous-time population model for single-specie; discrete-time linear population model; qualitative solution of mathematical model; equilibrium and stability analysis; linearization; multiple-specie model; Lotka-Volterra model; qualitative analysis of solution using mathematical software.

040213316 รากฐานเรขาคณิต 3(3-0-6)

(Foundations of Geometry)

วิชาบังคับก่อน : 040213102 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213102 Principles of Mathematics

การแปลงทางเรขาคณิต ลำดับขั้นของเรขาคณิต หลักของเรขาคณิต เซตของสัจพจน์และเรขาคณิตจำกัด เซตของสัจพจน์สำหรับเรขาคณิตแบบยุคลิด เรขาคณิตแบบยุคลิดของรูปหลายเหลี่ยมและวงกลม เรขาคณิตนอกระบบยุคลิด เรขาคณิตเชิงภาพฉาย

Geometric transformation; hierarchy of geometry; principles of geometry; set of axiom and finite geometry; set of axiom for Euclidean geometry; Euclidean geometry of the polygon and circle; non-Euclidean geometry; projective geometry.

040213317 อสมการเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

(Mathematical Inequalities)

วิชาบังคับก่อน : 040213102 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213102 Principles of Mathematics

อสมการแบบดิสครีต อสมการเชิงปริพันธ์สำหรับฟังก์ชันเว้า อสมการออสโทรสกีและอสมการสี่เหลี่ยมคางหมู อสมการแบบกรูสส์และผลลัพท์ที่เกี่ยวข้อง อสมการในปริภูมิผลคูณภายใน อสมการในปริภูมินอร์มเชิงเส้นและฟังก์ชันนัล

Discrete inequality; integral inequality for convex function; Ostrowski and trapezoid type inequality; Gruss-type inequality and related results; inequality in inner product space; inequality in normed linear spaces and functional.

040213323 ทอพอโลยีเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Elementary Topology)

วิชาบังคับก่อน : 040213102 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213102 Principles of Mathematics

ปริภูมิเมตริก ปริภูมิทอพอโลยีและสมบัติพื้นฐาน การลู่เข้า การแยกและการนับได้ ความบริบูรณ์ ปริภูมิวัดระยะได้ ความเชื่อมโยง ปริภูมิเอกรูป ปริภูมิฟังก์ชัน

Metric space; topological space and fundamental property; convergence; separation and countability; compactness; metrizable space; connectedness; uniform space; function space.

040213324 คณิตศาสตร์เชิงการจัดและการประยุกต์ 3(3-0-6)

(Combinatorial Mathematics and Applications)

วิชาบังคับก่อน : 040213101 คณิตศาสตร์ดิสครีตและการประยุกต์

Prerequisite : 040213101 Discrete Mathematics and Applications

หลักของการนับ การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ สัมประสิทธิ์ทวินาม หลักการเพิ่มเข้าและตัดออก หลักรังนกพิราบ ฟังก์ชันก่อกำเนิด ความสัมพันธ์เวียนเกิดและการประยุกต์

Principles of counting; permutation and combination; binomial coefficient, inclusion and exclusion principles; pigeonhole principles; generating function; recurrence relation and application.

040213325 ทฤษฎีระบบควบคุมเชิงเส้น 3(3-0-6)

(Linear Control System Theory)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

การแทนระบบด้วยสมการเชิงคณิตศาสตร์ การวิเคราะห์ผลตอบสนองเชิงเวลา ฟังก์ชันถ่ายโอน ผลตอบสนองแบบบัดดล การควบคุมได้ การตรวจวัดได้ เสถียรภาพของระบบควบคุม เส้นทางเดินของราก การทดสอบของเร้าท์-เฮอร์วิธ เกณฑ์เสถียรภาพของไนควิสต์ ผลตอบสนองในโดเมนความถี่

System representation with mathematical equation; Laplace transform, time-response analysis; transfer function; impulse response; controllability; measurability; stability of control system; root locus; Routh–Hurwitz test; Nyquist stability criterion; response in frequency domain.

040213331 การวิเคราะห์อนุกรมเวลา 3(3-0-6)

(Time Series Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 040503023 ความน่าจะเป็นและสถิติ

Prerequisite : 040503023 Probability and Statistics

การพยากรณ์เชิงปริมาณ เทคนิคการทำให้เรียบ การกรองแบบปรับได้ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิค การวิเคราะห์การถดถอย อนุกรมเวลาบ็อกซ์-เจนกินส์ การวัดความคลาดเคลื่อนในการพยากรณ์

Quantitative forecasting; smoothing technique; adaptive filtering; classical time series analysis; regression analysis; Box-Jenkins time series; error measurement in forecasting.

040213334 การวิจัยดำเนินงานแบบกำหนด 3(3-0-6)

(Deterministic Operations Research)

วิชาบังคับก่อน : 040213202 พีชคณิตเชิงเส้น

Prerequisite : 040213202 Linear Algebra

การสร้างตัวแบบกำหนดการเชิงเส้น วิธีซิมเพล็กซ์ การวิเคราะห์ความไว ปัญหาควบคู่ ปัญหาการขนส่งและการจัดสรรงาน ขั้นตอนวิธีหาค่าเหมาะที่สุดของเครือข่าย กำหนดการจำนวนเต็มและการประยุกต์

Linear programming modeling; simplex method; sensitivity analysis; dual problem; transportation and assignment problems; network optimization algorithm; integer programming and application.

040213335 การวิจัยดำเนินงานแบบสโตแคสติก 3(3-0-6)

(Stochastic Operations Research)

วิชาบังคับก่อน : 040503023 ความน่าจะเป็นและสถิติ

Prerequisite : 040503023 Probability and Statistics

ทฤษฎีเกม ลูกโซ่มาร์คอฟ ทฤษฎีแถวคอย ทฤษฎีสินค้าคงคลัง การวิเคราะห์การตัดสินใจ กระบวนการตัดสินใจของมาร์คอฟ การจำลองปัญหา

Game theory; Markov chain; queueing theory; inventory theory; decision making analysis; Markov decision process; problem simulation.

040213343 คณิตศาสตร์สำหรับคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 3(2-2-5)

(Mathematics for Computer Graphics)

วิชาบังคับก่อน : 040213202 พีชคณิตเชิงเส้น

Prerequisite : 040213202 Linear Algebra

แนวคิดของคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ อุปกรณ์อินพุท-เอาท์พุท การวาดรูปทรงพื้นฐาน การวาดเส้นหรือวงกลมของเบรเซนแฮม การวาดโดยกำหนดลักษณะ ขั้นตอนวิธีการระบายสี การขึ้นรูปและการแปลงแบบสองและสามมิติ ขั้นตอนวิธีการตัดทิ้งที่กรอบหน้าต่าง การแปลงตามมุมมอง การฉาย การวาดเส้นโค้งและพื้นผิว เทคนิคการให้แสงเงาและการทำให้เรียบ การให้แสง เทคนิคการให้แสงสีกับวัตถุแบบติดตามลำแสงและแบบแผ่รังสี การประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์กราฟิกส์

Concept of computer graphics; input-output device; primitive drawing; Bresenham’s line and circle drawing; drawing style; filling algorithm; two-dimensional and three-dimensional modelings and transformations; clipping algorithm; viewing transformation; projection; curve and surface drawing; shading and smoothing technique; lighting; rendering technique with ray tracing and radiosity; application of computer graphics.

040213344 ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

(Mathematical Software)

วิชาบังคับก่อน : 040283102 คณิตศาสตร์ 2

Prerequisite : 040283102 Mathematics II

การใช้งานซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์ การสร้างกราฟภาพนิ่งและเคลื่อนไหว การคำนวณเชิงสัญลักษณ์และเชิงตัวเลข การเขียนชุดคำสั่ง การแก้ปัญหาด้านแคลคูลัส พีชคณิตเชิงเส้นและสมการเชิงอนุพันธ์ การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางคณิตศาสตร์เพื่อแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี

Mathematical software usage; creating of static and dynamic graphs; symbolic and numeric computations; computer programming; solving problem in calculus, linear algebra, and differential equation; application of mathematical software for science, engineering and technology problems.

040213346 ทฤษฎีการคำนวณเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Elementary Computational Theory)

วิชาบังคับก่อน : 040213101 คณิตศาสตร์ดิสครีตและการประยุกต์

Prerequisite : 040213101 Discrete Mathematics and Applications

การคำนวณแบบลำดับ การคำนวณแบบขนาน วงจรคอมบิเนชัน วงจรซีเควนเชียล เครื่องสถานะจำกัด การคำนวณแบบเรียงลำดับ เครื่องคำนวณแบบกำหนดและไม่กำหนด เซตปกติและเซตไม่ปกติ ภาษาปกติและภาษาไม่ปกติ พุชดาวน์ออโตมาตา เครื่องทัวริง สมมติฐานเฮิร์ซ-ทัวริง การคำนวณได้และไม่ได้ ตัวอย่างปัญหาการหยุด ปัญหาการจัดประเภท ขั้นตอนวิธีแบบพีและแบบเอ็นพี

Sequential computation; parallel computation; combination circuit; sequential circuit; finite-state machine; ordering computation; deterministic and nondeterministic machines; regular and irregular sets; push-down automata; Turing machine; Hertz-Turing assumption; computability and incomputability; example of stopping problem; classification problem; P- and NP-algorithms.

040213411 แคลคูลัสของการแปรผัน 3(3-0-6)

(Calculus of Variation)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

ฟังก์ชันนัล ปัญหาการแปรผันของฟังก์ชันนัลตัวแปรเดียว สมการออยเลอร์ ปัญหาการแปรผันที่จุดปลายที่ถูกตรึง ปัญหาไอโซเพอร์ริเมตริก ปัญหาการแปรผันหลายมิติ ปัญหาการแปรผันที่จุดปลายแปรผันได้ วิธีตรงสำหรับปัญหาการแปรผัน วิธีผลต่างจำกัดของออยเลอร์ วิธีของริทซ์ เงื่อนไขเพียงพอสำหรับค่าต่ำสุดหรือค่าสูงสุด หลักการของแฮมิลตัน การประยุกต์ใช้แคลคูลัสของการแปรผัน

Functional; one-dimensional variational problem; Euler’s equation; variation problem with fixed end-point; isoperimetric problem; multi-dimensional variational problem; variation problem with variable end-point; direct method for variational problem; Euler’s finite-difference method; Ritz method; sufficient condition for minimum or maximum; Hamilton's principles; application of calculus of variation.

040213412 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 2 3(3-0-6)

(Mathematical Analysis II)

วิชาบังคับก่อน : 040213205 การวิเคราะห์เชิงคณิตศาสตร์ 1

Prerequisite : 040213205 Mathematical Analysis I

หลักเชิงคณิตศาสตร์ ทฤษฎีบทเกี่ยวกับปริพันธ์แบบรีมันน์-สตีลต์เชส ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ของฟังก์ชันหลายตัวแปร ทฤษฎีบทฟังก์ชันผกผัน ทฤษฎีบทฟังก์ชันแฝง ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์ตามเส้นและตามพื้นผิว ปริพันธ์เลอเบกส์

Mathematical principles; theorem on Riemann-Stieltjes integral; limit and continuity of function of several variables; differentiation of function of several variables; inverse function theorem; implicit function theorem; multiple Integral; line and surface integrals; Lebesgue integral.

040213415 สมการเชิงปริพันธ์ 3(3-0-6)

(Integral Equations)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

การจำแนกประเภทของสมการเชิงปริพันธ์ ผลเฉลยของสมการเชิงปริพันธ์ สมการเชิงปริพันธ์แบบโวเทอร์ราและปัญหาค่าเริ่มต้น สมการเชิงปริพันธ์ของเฟรดโฮล์มและปัญหาค่าขอบ วิธีการกระจายฟังก์ชันเชิงตั้งฉาก วิธีเทียบสัมประสิทธิ์ วิธีการประมาณค่าสืบเนื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงปริพันธ์

Classification of integral equation; solution of integral equation; Volterra integral equation and initial-value problem; Fredholm integral equation and boundary-value problem; method of orthogonal function expansion; method of comparison coefficient; method of successive approximation; application of integral equation.

040213416 หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

(Selected Topic in Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อแปรเปลี่ยนในแต่ละปีการศึกษาตามความสนใจของนักศึกษาและผู้สอน โดยหัวข้อจะครอบคลุมการพัฒนาการร่วมสมัยในเรื่องที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์

Contents vary from year to year according to interest of students and instructor in charge. Typical contents include contemporary developments in mathematics.

040213417 หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ 3(3-0-6)

(Selected Topic in Applied Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อแปรเปลี่ยนในแต่ละปีการศึกษาตามความสนใจของนักศึกษาและผู้สอน โดยหัวข้อจะครอบคลุมการพัฒนาการร่วมสมัยในเรื่องที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์

Contents vary from year to year according to interest of students and instructor in charge. Typical contents include contemporary developments in applied mathematics.

040213423 ตรรกศาสตร์ฟัซซี 3(3-0-6)

(Fuzzy Logic)

วิชาบังคับก่อน : 040213102 หลักคณิตศาสตร์

Prerequisite : 040213102 Principles of Mathematics

เซตแบบดั้งเดิมและเซตฟัซซี นิยามของเซตฟัซซี การกระทำบนเซตฟัซซี ความสัมพันธ์แบบดั้งเดิมและแบบฟัซซี ฟังก์ชันฟัซซี แคลคูลัสของฟังก์ชันฟัซซี ปริพันธ์ของฟังก์ชันฟัซซี จำนวนฟัซซีและพีชคณิตฟัซซี ตัวแปรสุ่มและทฤษฎีความน่าจะเป็นฟัซซี ตรรกศาสตร์ฟัซซีและการให้เหตุผลแบบประมาณค่า การประยุกต์ทฤษฎีเซตฟัซซีและตรรกศาสตร์ฟัซซี ระบบควบคุมเชิงตรรกะแบบฟัซซี

Classical and fuzzy set; definition of fuzzy set; operation on fuzzy set; classical and fuzzy relations; fuzzy function; calculus of fuzzy function; integral of fuzzy function; fuzzy number and fuzzy arithmetic; fuzzy random variable and fuzzy probability theory; fuzzy logic and approximate reasoning; application of fuzzy set and fuzzy logic theories; fuzzy logic control system.

040213424 การแก้ปัญหา 3(3-0-6)

(Problem Solving)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาโดยใช้แนวคิดและความรู้ทางคณิตศาสตร์ เทคนิคที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับเมต้าฮิวริสติก กำหนดการพลวัต พื้นฐานการตัดสินใจและการจัดการความเสี่ยง

Problem analysis from case studies by using mathematical concept and knowledge; appropriate technique solving problem; basic concept of meta-heuristic; dynamic programming; fundamental of decision making and risk management.

040213425 คณิตศาสตร์ของพลศาสตร์ของไหล 3(3-0-6)

(Mathematics of Fluid Dynamics)

วิชาบังคับก่อน : 040213204 สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย

Prerequisite : 040213204 Partial Differential Equations

สมการของการเคลื่อนที่ของของไหล การไหลในสภาพคงตัว จุดที่ของไหลอยู่ในสภาพนิ่ง แหล่งกำเนิดและแหล่งสูญเสียของของไหล ศักย์เชิงซ้อนและการประยุกต์

Equations of fluid motion; steady flow; stagnation point; source and sink of fluid; complex potential and application.

040213426 ระบบเชิงพลวัต 3(3-0-6)

(Dynamical Systems)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับหนึ่ง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์เสถียรภาพแบบเฉพาะที่และแบบวงกว้าง การประยุกต์กับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การประมาณผลเฉลยแบบคาบโดยวิธีการเฉลี่ย วิธีเพอร์เทอร์เบชัน ไบเฟอร์เคชัน สมการลอเรนส์ ความอลวน ระบบแฮมิลโตเนียน

System of first-order linear ordinary differential equation; system of nonlinear ordinary differential equation; local and global stability analysis; application in scientific problem; approximation of periodic solution by averaging method; perturbation method; bifurcation; Lorenz equation; chaos; Hamiltonian system.

040213427 สัมพัทธภาพพิเศษเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Special Relativity)

วิชาบังคับก่อน : 040213206 การวิเคราะห์เวกเตอร์

Prerequisite : 040213206 Vector Analysis

หลักการของสัมพัทธภาพ สัมพัทธภาพและการเกิดเหตุการณ์พร้อมกัน ช่วงไม่แปรเปลี่ยน การแปลงลอเรนต์ในปริภูมิ-เวลาในมิติ (1+1) การยืดของเวลาและการหดของระยะทาง เมตริกแบบมันคอฟส์กี การแปลงลอเรนซ์ในปริภูมิ-เวลาในมิติ (3+1) 4-เวกเตอร์และความไม่แปรเปลี่ยนลอเรนซ์ การคงตัวของ 4-โมเมนตัมและการประยุกต์

Principles of relativity; relativity and simultaneity; invariant interval; Lorentz tranformation in (1+1) dimensional space-time; time dilation and length contraction; Minkowski metric; Lorentz transformation in (3+1) dimension; 4-vector and Lorenz invariant; conservation of 4-momentum and application.

040213428 พลศาสตร์แบบฉบับ 3(3-0-6)

(Classical Dynamics)

วิชาบังคับก่อน : 040213203 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Prerequisite : 040213203 Ordinary Differential Equations

ระบบของอนุภาคภายใต้แรงกระทำระหว่างกัน กฎการคงตัวของโมเมนตัม โมเมนตัมเชิงมุมและพลังงาน สมการลากรานจ์ แคลคูลัสของการแปรผัน หลักของแฮมิลตัน สมการออยเลอร์-ลากรานจ์ สมการของแฮมิลตันและการประยุกต์

System of particles under mutual interaction; conservation of momentum; angular momentum and energy; Lagrange’s equation; calculus of variation; Hamilton’s principles; Euler-Lagrange equation; Hamilton’s equation and application.

040213429 เทคนิคการหาค่าเหมาะที่สุด 3(3-0-6)

(Optimization Techniques)

วิชาบังคับก่อน : 040283102 คณิตศาสตร์ 2

Prerequisite : 040283102 Mathematics II

การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขสำหรับตัวแปรเดียว การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีเงื่อนไขสำหรับหลายตัวแปร วิธีการค้นหา วิธีเกรเดียนต์ วิธีนิวตัน การหาค่าเหมาะที่สุดแบบมีเงื่อนไข เงื่อนไขคารัช-คุน-ทัคเกอร์ วิธีการหาค่าเหมาะที่สุดแบบเงื่อนไขเป็นอสมการ

One-variable unconstrained optimization; multi-variable constrained optimization; searching method; gradient method; Newton method; constrained optimization; Karush-Kuhn-Tucker condition; inequality constrained optimization method.

040213432 ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก 3(3-0-6)

(Probability and Stochastic Processes)

วิชาบังคับก่อน : 040503023 ความน่าจะเป็นและสถิติ

Prerequisite : 040503023 Probability and Statistics

ทฤษฎีความน่าจะเป็นและตัวแปรสุ่ม การลู่เข้าของตัวแปรสุ่ม กระบวนการปัวซง โซ่มาร์คอฟ โซ่มาร์คอฟชนิดเวลาต่อเนื่อง การเคลื่อนไหวแบบบราวน์และการประยุกต์ การสร้างตัวแบบของกระบวนการสโตแคสติก

Probability theory and random variable; convergence of random variable; Poison process; Markov chain; continuous-time Markov chain; Brownian motion and application; modeling of stochastic process.

040213439 หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์ธุรกิจ 3(3-0-6)

(Selected Topic in Business Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อแปรเปลี่ยนในแต่ละปีการศึกษาตามความสนใจของนักศึกษาและผู้สอน โดยหัวข้อจะครอบคลุมการพัฒนาการร่วมสมัยในเรื่องที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ธุรกิจ

Contents vary from year to year according to interest of students and instructor in charge. Typical contents include contemporary developments in business mathematics.

040213446 ทฤษฎีรหัส 3(3-0-6)

(Coding Theory)

วิชาบังคับก่อน : 040213202 พีชคณิตเชิงเส้น

Prerequisite : 040213202 Linear Algebra

ทฤษฎีของรหัสแก้ไขความผิดพลาดโดยใช้แนวคิดด้านพีชคณิต ทฤษฎีจำนวนและความน่าจะเป็น แนวคิดของทฤษฎีรหัส การเข้ารหัสและการถอดรหัส ฟีลด์จำกัดและรหัสเชิงเส้น รหัสแฮมมิง การตรวจสอบแพริตี พีชคณิตเบื้องต้นบนปริภูมิเวกเตอร์และฟีลด์จำกัด

Theory of error-correcting code using concept from algebra; number theory and probability; concept of coding theory; encoding and decoding; finite field and linear code; Hamming code; parity check; preliminary algebra on vector space and finite field.

040213447 คณิตศาสตร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์ 3(3-0-6)

(Mathematics for Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างคณิตศาสตร์พื้นฐานสำหรับปัญญาประดิษฐ์ ตรรกศาสตร์ภาคแสดง ตรรกศาสตร์อันดับที่หนึ่ง การคำนวณ ขั้นตอนวิธีสำหรับการค้นหาผลเฉลย การพิสูจน์ทฤษฎีบทและการแก้ปัญหาโดยใช้ปัญญาประดิษฐ์

Elementary of mathematical structure for artificial intelligence; predicate logic; first-order logic; computation; solution searching algorithm; theorem proving and solving with artificial intelligence.

040213448 ระบบประมวลผลภาพ 3(2-2-5)

(Image Processing Systems)

วิชาบังคับก่อน : 040283102 คณิตศาสตร์ 2

Prerequisite : 040283102 Mathematics II

บทนิยามของภาพดิจิทัล การได้มาซึ่งภาพดิจิทัล การประมวลผลระดับจุดภาพ การประมวลผลภาพเชิงสถิติ การประมวลผลเป็นกลุ่มจุดภาพ การประมวลผลบนโดเมนความถี่โดยใช้การแปลงเชิงคณิตศาสตร์ การปรับปรุงคุณภาพของภาพ การฟื้นคืนภาพ การประมวลผลภาพบนลักษณะทางสัณฐานวิทยาเชิงคณิตศาสตร์ การบีบอัดภาพ การแบ่งตัดวัตถุในภาพ การเฟ้นหาคุณลักษณะเด่นของวัตถุ การประยุกต์ใช้การประมวลผลภาพ

Definition of digital image; acquisition of digital image; pixel-based image processing; statistical image processing; group-based image processing; frequency domain image processing by mathematical transformation; image enhancement; image restoration; mathematical morphology image processing; image compression; image segmentation; object’s feature extraction; applications of image processing.

040213449 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยด้านคณิตศาสตร์ 3(2-2-5)

(Computer Programming for Mathematical Research)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้ภาษาคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและคณิตศาสตร์ การอ่านและการประเมินผลลัพธ์ การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์สำหรับการแก้ปัญหาเชิงประยุกต์ด้านคณิตศาสตร์

Computer language and software usage for statistical and mathematical data analysis; reading and evaluating output; computer simulation for problem solving in applied mathematics.

040213450 หัวข้อคัดเฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

(Selected Topic in Mathematics and Computer)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หัวข้อแปรเปลี่ยนในแต่ละปีการศึกษาตามความสนใจของนักศึกษาและผู้สอน โดยหัวข้อจะครอบคลุมการพัฒนาการร่วมสมัยในเรื่องที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์

Contents vary from year to year according to interest of students and instructor in charge. Typical contents include contemporary developments in mathematics and computer science.

040213481 ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น 1(0-2-1)

(Fundamentals of Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักและวิธีทางการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ประยุกต์ การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้อโครงงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวางแผนการวิจัย การเขียนและการนำเสนอโครงร่างโครงงาน

Research principles and method in applied mathematics; problem analysis for research topic identification; data collection; research planning; project proposal writing and presentation.

040213482 โครงงานพิเศษ 3(0-6-3)

(Special Project)

วิชาบังคับก่อน : 040213481 ระเบียบวิธีวิจัยเบื้องต้น
และผ่านวิชาแกนอย่างน้อย 30 หน่วยกิต

Prerequisite : 040213481 Fundamentals of Research Methodology,
and completion the core courses at least 30 credits.

การศึกษาค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ประยุกต์ หลักและกระบวนการทำโครงงาน การวิเคราะห์ผล การอภิปรายผล การนำเสนอโครงงาน

Study and research on practical interest in applied mathematics; principles and processes of project; analysis of results; interpretation; project presentation.

040213491 เตรียมสหกิจศึกษา 1(30 ชั่วโมง)

(Pre-cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการ แนวคิดและกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ ความรู้พื้นฐานในการปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานที่ทำงาน เทคนิคการนำเสนอและการเขียนรายงาน

Principles; concept and process of cooperative education; related rule and regulation; basic knowledge and technique in job application; basic knowledge and technique in working; communication and human relation; personality development; quality management system in workplace; presentation technique and report writing.

040213492 สหกิจศึกษา 6(540 ชั่วโมง)

(Co-operative Education)

วิชาบังคับก่อน : 040213491 เตรียมสหกิจศึกษา

Prerequisite : 040213491 Pre-cooperative Education

นักศึกษาปฏิบัติงานในลักษณะของพนักงานชั่วคราวตามโครงงานที่ได้รับมอบหมาย โดยนักศึกษาต้องเข้าไปเรียนรู้การทำงาน และปฏบัติงานในสถานประกอบการโดยใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ประยุกต์ที่เหมาะสมเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่อง โดยต้องได้รับการดูแลและควบคุมโดยอาจารย์ที่ปรึกษาและพนักงานพี่เลี้ยง นักศึกษาต้องเขียนรายงานโครงงานและนำเสนอผลงานที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกับสถานประกอบการ

Students must be on the job training as a temporary employee according to the assigned project. Students must learn to work successively in an establishment using appropriate skills in applied mathematics for at least 16 weeks. The students’ training must be supervised and controlled by advisor and mentor staff. Students will be expected to write project reports and conduct presentations concerning their learning outcomes from the co-operative establishments.

040213493 โครงงานพิเศษในงานสหกิจศึกษา 3(0-6-3)

(Special Project in Co-operative Education)

วิชาบังคับก่อน : 040213492 สหกิจศึกษา

Prerequisite : 040213492 Co-operative Education

การศึกษาค้นคว้าวิจัยในหัวข้อที่น่าสนใจจากปัญหาด้านสหกิจศึกษาหรือคณิตศาสตร์ประยุกต์ หลักและกระบวนการทำโครงงาน การวิเคราะห์ การอภิปรายผล การนำเสนอโครงงาน

Study and research on practical interest in co-operative education or applied mathematics; principles and process of project; analysis; interpretation; project presentation.

040223202 ระบบจัดการฐานข้อมูล 3(2-2-5)

(Database Management Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล ระบบแฟ้มข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบการจัดการฐานข้อมูล แผนภาพกระแสข้อมูล แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล แผนภาพฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ตาราง คีย์ กฎการบูรณาการ พจนานุกรมข้อมูล นอร์มัลไลซ์เซชัน ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้าง การจัดการทรานแซคชันและการบริหารฐานข้อมูล การกู้ข้อมูล การควบคุมภาวะพร้อมกัน ความมั่นคงปลอดภัยของฐานข้อมูล การพัฒนาโปรแกรมด้านฐานข้อมูล

Database and database management system; data file system; database management system architecture: data flow diagram; entity relationship diagrams; relational database diagram; table; key; integrity rules; data dictionary; normalization; structured query language; transaction management and database administration; data recovery; concurrency control; database security, database application development.

040223453 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ 3(3-0-6)

(Decision Support Systems)

วิชาบังคับก่อน : 040503023 ความน่าจะเป็นและสถิติ

Prerequisite : 040503023 Probability and Statistics

แนะนำระบบสนับสนุนการตัดสินใจ กระบวนการตัดสินใจ คุณสมบัติและองค์ประกอบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การจำลองและการวิเคราะห์ ปัญญาธุรกิจ การวิเคราะห์เชิงธุรกิจ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจแบบกลุ่ม ระบบสนับสนุนการตัดสินใจระดับองค์กร ระบบอัจฉริยะ การพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การบูรณาการและทิศทางของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

Introduction to decision support systems (DSS); decision making process; characteristics and components of decision support systems; modeling and analysis; business intelligence; business analytics; group decision support systems (GDSS); enterprise decision support systems (EDSS); intelligent systems; decision support system development; integration and trend of decision support systems.

040223455 คณิตศาสตร์เพื่อการเรียนรู้ของเครื่องจักร 3(2-2-5)

(Mathematics for Machine Learning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดการเรียนรู้ของเครื่องจักร พีชคณิตเชิงเส้น เมทริกซ์แคลคูลัส การวิเคราะห์การถดถอย การเรียนรู้ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้แบบเบย์ การเรียนรู้องค์รวม การจัดกลุ่ม การจัดการตัวแบบ การประเมินประสิทธิภาพ

Machine learning concept; linear algebra; matrix calculus; regression analysis; decision tree learning; artificial neural network; bayesian learning; ensemble learning; clustering; model manipulation; performance evaluation.

040223306 โครงข่ายประสาทเทียมและการเรียนรู้เชิงลึก 3(2-2-5)

(Artificial Neural Network and Deep Learning)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการโครงข่ายประสาทเทียม เทคนิคการเรียนรู้ของโครงข่ายประสาทเทียม บทนิยามของการเรียนรู้เชิงลึก ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้เชิงลึก การสร้างโครงข่ายประสาทเทียมทั้งแบบเชิงตื้นและแบบเชิงลึก การประยุกต์ใช้การเรียนรู้เชิงลึกในวิทยาการข้อมูล ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้เชิงลึกในปัจจุบัน

Principles of neural network; neural network learning techniques; deep learning definition; deep learning algorithms; shallow and a deep neural network building; applications of deep learning in data science; recent deep learning algorithm.

040313017 ทักษะการออกกำลังกายและกีฬา 3(3-0-6)

(Exercise Skill and Sport)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ชนิดของการออกกำลังกาย วิธีการฝึกทางกาย การเปลี่ยนแปลงของระบบต่างๆ ของร่างกายขณะออกกำลังกาย การบาดเจ็บและการป้องกันเบื้องต้นจากกีฬา วิธีเพิ่มสมรรถภาพร่างกาย โภชนาการกับสมรรถภาพของการออกกำลังกาย

Types of exercise; physical training methods; change of body systems during exercise; injury and protection in sports; improvement of body’s performance; nutrition and performance of exercise.

040313020 ฟิสิกส์พื้นฐาน 3(3-0-6)

(Fundamentals of Physics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและการประยุกต์ งาน พลังงาน โมเมนตัม การเคลื่อนที่แบบหมุน การสั่น คลื่น เสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ ความร้อน อุณพลศาสตร์ กลศาสตร์การไหล แรงทางไฟฟ้า สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า พลังงานศักย์ไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก สนามแม่เหล็ก การเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต ทัศนศาสตร์เชิงกายภาพ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Vectors; mechenics of motion; Newton's law of motion and its application; work; energy; momentum; vibration; wave; sound; Doppler effect; heat; law of thermodynamics; fluid mechanics; electronic forces; electric fields; electric potential; electric potential energy; electric circuit; magnetic fields; electromagnetic induction; electromagnetic waves; geometrical optics; physical optics; modern physics.

040313021 ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน 1(0-2-1)

(Fundamentals of Physics Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 040313020 ฟิสิกส์พื้นฐาน หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040313020 Fundamentals of Physics, or co-rerequisite

ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 040313020 ฟิสิกส์พื้นฐาน

All experiments are corresponded to the course of 040313020 Fundamentals of Physics.

040413001 ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Biology in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายของชีววิทยา คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต ร่างกายของมนุษย์ พันธุศาสตร์ในชีวิตประจำวัน มนุษย์กับจุลินทรีย์ ความสำคัญและการใช้ประโยชน์จากชีววิทยาในชีวิตประจำวัน

Definition of biology; characteristic of life; human body; genetics in daily life; man and microorganisms; importance and application of biology in daily life.

040423001 สิ่งแวดล้อมและพลังงาน 3(3-0-6)

(Environment and Energy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ปัญหาสิ่งแวดล้อมและผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์และทรัพย์สิน พืช สัตว์ และสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น บทบาทของพลังงานต่อสิ่งมีชีวิต แหล่งพลังงาน พลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน

Relationship between organisms and their environment; major pollution problems and effect to human health and welfare, plant, animal, and environment; introduction to environmental management; roles of energy on life; renewable energy and energy conservation.

040433002 อาหารในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Food in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

อาหารและความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ วัตถุดิบอาหาร อาหารอินทรีย์ สินค้าเกษตรและอาหารกับเครื่องหมาย หลักเบื้องต้นของการถนอมและเก็บรักษาอาหาร สารพิษในอาหาร วัตถุเจือปนอาหารและจุลินทรีย์ แนวทางการผลิตและบริโภคอาหารที่ปลอดภัย

Food and basic human needs; raw materials for food; organic foods; agricultural and food products; food quality symbols; basic food preservation and processing; toxic substances in food; food additives; microorganisms; guidance for processing and consumption safety food.

040503001 สถิติในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Statistics in Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้สถิติทั่วไปกับชีวิตประจำวัน ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทางสถิติ สถิติในสังคมมนุษย์ รัฐบาล กีฬา การศึกษา สิ่งแวดล้อม การโฆษณา การตลาด การเงิน การแพทย์หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

Overview statistics in everyday life; systematic and statistic problem solving skills; statistics in social science, government, sport, education, advertisement, finance, epidemiology, or others related to daily life.

040503023 ความน่าจะเป็นและสถิติ 3(3-0-6)

(Probability and Statistics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักของความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและสมบัติของตัวแปรสุ่ม การแจกแจงของตัวแปรสุ่มที่สำคัญ การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานของค่าเฉลี่ย ความแปรปรวนและสัดส่วน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์เชิงเส้นอย่างง่าย การทดสอบไคกำลังสอง สถิติไม่อิงพารามิเตอร์

Principles of probability; random variables and properties of random variables; some probability distrbutions; sampling distributions; estimating and hypothesis testing of mean, variance and proportion; analysis of variance; simple linear regression and correlation analysis; chi-squared test, nonparametric statistics.

040503102 สถิติวิเคราะห์ 1 **3(3-0-6)**

(Statistical Analysis I)

วิชาบังคับก่อน : 040503023 ความน่าจะเป็นและสถิติ

Prerequisite : 040503023 Probability and Statistics

การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ความแปรปรวน การเปรียบเทียบเชิงซ้อน การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่ายและสหสัมพันธ์ การตรวจสอบตัวแบบและการแก้ไข การวิเคราะห์การถดถอยพหุเชิงเส้นเมื่อมีตัวแปรอิสระสองตัว การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การใช้ซอฟต์แวร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล

One-way analysis of variance; assumption testing for analysis of variance; multiple comparison; two-way analysis of variance; simple linear regression and correlation analysis; model diagnostic; multiple linear regression for two independent variables; analysis of covariance; using software for data analysis.

040503103 สถิติวิเคราะห์ 2 **3(3-0-6)**

(Statistical Analysis II)

วิชาบังคับก่อน : 040503102 สถิติวิเคราะห์ 1

Prerequisite : 040503102 Statistical Analysis I

การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกประเภท สถิติเสมือนไม่ใช้พารามิเตอร์ การควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ ทฤษฎีการตัดสินใจ เลขดัชนี การวิเคราะห์อนุกรมเวลา

Categorical data analysis; nonparametric statistics; statistical quality control; decision theory; index number; time series analysis.

040603002 ระบบคอมพิวเตอร์และโปรแกรมประยุกต์ 3(3-0-6)

(Computer System and Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ระบบคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ การใช้งานโปรแกรมประยุกต์เพื่อเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลเอกสาร ประมวลผลข้อมูล การเข้าถึงระบบเครือข่าย และการสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Computer system; computer-based problem solving; computer applications as a problem-solving tool; computer technology in document processing and data processing; accessing to network systems and efficient electronic communications.

040603003 จริยธรรมในการใช้งานคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

(Computer Ethics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายและประเภทของอาชญากรรมคอมพิวเตอร์ ประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา ทรัพย์สินทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความมั่นคงของระบบคอมพิวเตอร์และเครือข่าย การจัดการสิทธิแบบดิจิทัล กฎหมายส่วนบุคคลและกฎเกณฑ์สังคม ความรับผิดชอบขององค์กร การปกป้อง ชุดคำสั่งและข้อมูล สิทธิของลูกจ้างและนายจ้าง ความเป็นเจ้าของ ตามหลักจริยธรรมและศีลธรรมในการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ความแตกต่างระหว่างจริยธรรมและกฎหมาย

Computer crime overview; types of computer crime; types of Intellectual properties; intellectual property relevant to network and computer security; digital rights management; privacy law and regulation; organizational response; protecting programs and data; rights of employees and employers; ownership of products; computer usage privacy; ethics and moral principles; difference between law and ethics.

040713101 ชีววิทยาพื้นฐาน 3(3-0-6)

(Fundamental Biology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้าง หน้าที่ แหล่งพลังงาน และเมทาบอลิซึมของเซลล์ทั่วไป วัฏจักรของการเจริญและการแบ่งตัวของเซลล์ทั่วไป ลักษณะเฉพาะของเซลล์พวกไวรัส แบคทีเรีย เชื้อรา พืชและสัตว์ การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตและความหลากหลายทางชีวภาพ ระบบอวัยวะและฮอร์โมนของมนุษย์

Structure, function, energy source, and general metabolism of cells; general growth cycle and cell division; cell characteristics of virus, bacteria, fungi, plant and animal; categorization of organisms and biodiversity; human organs and hormones.

040713102 ปฏิบัติการชีววิทยาพื้นฐาน 1(0-2-1)

(Fundamental Biology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : 040713101 ชีววิทยาพื้นฐาน หรือเรียนร่วมกัน

Prerequisite : 040713101 Fundamental Biology, or co-requisite

การใช้กล้องจุลทรรศน์ ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับวิชา 040713101 ชีววิทยาพื้นฐาน

Light microscopes in practice; practical laboratory with the topics related to the course 040713101 Fundamental Biology.

080103001 ภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)

(English I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสารในงานและกิจวัตรประจำวันแบบง่าย การอ่านย่อหน้าแบบสั้น การเขียนประโยค และการฝึกภาษาทางอินเตอร์เนตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating in simple and routine tasks; reading short passages; writing sentences; and additional online practice.

080103002 ภาษาอังกฤษ 2 **3(3-0-6)**

(English II)

วิชาบังคับก่อน : 080103001 ภาษาอังกฤษ 1
หรือ ผลสอบ Placement Test ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

Prerequisite : 080103001 English I, or Placement Test score of 80% or higher

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียน การสื่อสาร และการแสดงความคิดเห็นในหัวข้อที่คุ้นเคย การอ่านบทความที่ยาวขึ้น การเขียนประโยคความซ้อนและย่อหน้าอย่างง่าย และการฝึกภาษาทางอินเตอร์เนตเพิ่มเติม

Listening, speaking, reading and writing skills; communicating and giving opinions on familiar topics; reading long passages; writing complex sentences and simple paragraphs; and additional online practice.

080103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน **3(3-0-6)**

(English for Work)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน การสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน การต้อนรับผู้เยี่ยมชม การสนทนาทางโทรศัพท์ การนัดหมาย การอธิบายสินค้าและบริการของบริษัท การดำเนินการประชุม การเจรจาต่อรอง การประเมินผลการปฏิบัติงาน การเดินทางเพื่อธุรกิจ

Language skills for work, job applications, job interviews; welcoming visitors, telephoning, making appointments, describing company products and services, running meetings, negotiations, performance reviews, business travel.

080103019 ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ **3(3-0-6)**

(English for Scientists)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

ทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนด้านวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานการทดลองโดยใช้เอกสารอ้างอิง การนำเสนอผลงาน

Integrated skills of listening, speaking, reading and writing in science; writing experiment reports with references; oral presentations.

080103030 การอ่านเชิงวิชาการ 3(3-0-6)

(Academic Reading)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

กลยุทธ์การอ่าน การพัฒนาความสามารถด้านการอ่านโดยเน้นเนื้อหาเชิงวิชาการ

Reading strategies, reading ability development, focusing on academic topics.

080103031 การอ่านข่าวและเหตุการณ์ปัจจุบัน 3(3-0-6)

(News and Current Issues Reading)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

กลยุทธ์การอ่าน การพัฒนาความสามารถด้านการอ่าน โดยเน้นข่าวและเหตุการณ์ปัจจุบัน

Reading strategies; reading ability development, focusing on news and current issues.

080103032 การเขียนย่อหน้า 3(3-0-6)

(Paragraph Writing)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

การเขียนประโยคชนิดต่างๆ การเขียนย่อหน้าประเภทต่างๆ เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบของย่อหน้า การใช้กระบวนการเขียนเพื่อพัฒนาทักษะการเขียน

Writing different types of sentences; writing different types of paragraphs for effective communication; paragraph components; process of writing for writing skill development.

080103033 การเขียนเชิงธุรกิจ 3(3-0-6)

(Business Writing)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

หลักและการฝึกเขียนเชิงธุรกิจ จดหมายเชิงธุรกิจ การเขียนบันทึกข้อความ และรายงาน การเขียนอธิบายกราฟสาหรับนำเสนองานเชิงธุรกิจ

Principles and practices of writing for business, business correspondence, writing memos and reports, describing graphs for business presentation.

080103034 การสนทนาภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(English Conversation)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

ทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นการพูด การฟัง และการออกเสียงการสนทนาภาษาอังกฤษในสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน

English communication skills with an emphasis on speaking, listensing, and pronunciation; functional languages in daily conversation.

080103035 ทักษะการนำเสนอ 3(3-0-6)

(Oral Presentation)

วิชาบังคับก่อน : 080103002 ภาษาอังกฤษ 2

Prerequisite : 080103002 English II

ทักษะการพูดเพื่อการนาเสนอเชิงวิชาการและธุรกิจแบบเตรียมตัวและไม่เตรียมตัว

English oral presentation skills for academic and business purposes; prepared and impromptu presentations.

080203901 มนุษย์กับสังคม 3(3-0-6)

(Man and Society)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสังคม สังคมมนุษย์และการตั้งถิ่นฐาน การจัดระเบียบสังคม วัฒนธรรม สถาบันทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปัญหาสังคมและการพัฒนาสังคม

Relationship between human beings and society; human society and settlement; social organization; culture; social institutions; social changes; social problems and social development.

080203904 กฎหมายในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Law in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับ กฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ

Characteristics and evolution of law, types of law, legal knowledge about life cycle in society and being good citizenship.

080203905 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Economics for Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจในสังคม การบริโภค การออม การเงินและการธนาคาร เงินเฟ้อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศ ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในด้านต่าง ๆ

Economic activities in society; consumption; saving; finance and banking; inflation, deflation; government finance; international trade; ASEAN Economic Community; philosophy of sufficiency economy; application of various economic situations to everyday life.

080203907 ธุรกิจในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Business for Everyday Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความสำคัญของธุรกิจในชีวิตประจำวัน สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ รูปแบบของการประกอบธุรกิจ บทบาทและหน้าที่ทางธุรกิจ การจัดการข้อมูลและเทคโนโลยีสารสนเทศทางธุรกิจ จริยธรรมทางธุรกิจและความรับผิดชอบต่อสังคม

Importance of business in everyday life, business environment, forms of business, business roles, business information technology management, business ethics and social responsibility.

080203911 นวัตกรรมและการพัฒนาเศรษฐกิจ 3(3-0-6)

(Innovation and Economic Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความหมายของนวัตกรรม ประเภทของนวัตกรรม กระบวนการพัฒนาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม บทบาทและผลกระทบของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อเศรษฐกิจและสังคม การประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของนวัตกรรม แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติของไทยและกรณีศึกษา

Definition of innovation, types of innovation, technology and innovation development and transfer process for economic and social development, role and impact of technology and innovation on the economy and society, economic evaluation, national economic and social development plan of Thailand, and case study

080203914 ผู้ประกอบการนวัตกรรม 3(3-0-6)

(Innovative Technopreneurs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการ การริเริ่มธุรกิจ การพัฒนาสินค้าและบริการนวัตกรรม การพัฒนาโมเดลธุรกิจ เทคนิคการนำเสนอโมเดลธุรกิจ การจัดการทรัพย์สินทางปัญญาและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

Concept of entrepreneurship; business initiatives; development of innovative products and services; business model development; pitching techniques; management of intellectual property and related laws.

080303104 จิตวิทยาเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)

(Psychology for Work)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

จิตวิทยาเพื่อการทำงาน การจูงใจ การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ความขัดแย้งในการทำงาน ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การประสานงาน ภาวะผู้นำ การสร้างทีมงานและการสื่อสารในที่ทำงาน

Psychology for work; motivation; decision-making; problem-solving; conflicts at work; creative thinking; coordination; leadership; team building and communication at workplace.

080303501 บาสเกตบอล 1(0-2-1)

(Basketball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาบาสเกตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นบาสเกตบอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of basketball; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303502 วอลเลย์บอล 1(0-2-1)

(Volleyball)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาวอลเลย์บอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นวอลเลย์บอล การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of volleyball; techniques; rules; regulations, usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303503 แบดมินตัน 1(0-2-1)

(Badminton)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาแบดมินตัน เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นแบดมินตัน การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of badminton; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303504 ลีลาศ 1(0-2-1)

(Dancing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจและเจตคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน และแบบบอลรูม

History of dancing; basic dancing skills; dancing etiquette for developing knowledge; understanding and positive attitudes; Latin dancing and ballroom dancing.

080303505 เทเบิลเทนนิส 1(0-2-1)

(Table Tennis)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาเทเบิลเทนนิส เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม การฝึกทักษะเบื้องต้นและสามารถนำทักษะไปใช้ในการเล่นเทเบิลเทนนิส การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of table tennis; techniques; rules; regulations; usage of proper equipment; practice in basic skills and applying the skills to play games; good sportsmanship and spectator.

080303507 ฟุตบอล 1(0-2-1)

(Football)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ประวัติของกีฬาฟุตบอล เทคนิคการเล่น กฎ กติกา มารยาทที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันนำไปถ่ายทอดให้ผู้อื่น การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี

History of football; techniques; rules; regulations and etiquette transferring of knowledge to others; good sportsmanship and spectator.

080303517 การออกกำลังกายและการฝึกด้วยน้ำหนัก 1(0-2-1)

(Fitness and Weight Training)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ทักษะพื้นฐานการออกกำลังกายและการฝึกด้วยน้ำหนัก หลักของการออกกำลังกายและการฝึกด้วยน้ำหนัก การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักส่วนบุคคลตามเป้าหมายที่กำหนด การป้องกันการบาดเจ็บจากการออกกำลังกายต่อกล้ามเนื้อ

Basic skills for exercising and weight training; principles of exercise and weight training; creating a personal weight training program based on the set goals; prevention of injury from exercise on muscles.

080303521 อีสปอร์ต 1(0-2-1)

(e-Sports)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้เบื้องต้นและประโยชน์ของอีสปอร์ต รูปแบบของอีสปอร์ตประเภทต่างๆ แข่งขันประเภทเดี่ยวและทีม การฝึกนักกีฬาอีสปอร์ต การแคสติ้ง กฎหมายจริยศาสตร์ในอีสปอร์ต

Basic knowledge and benefits of e-sports; different types of e-sports; competitions for singles and teams; e-sports athlete training; casting; ethics law in e-sports.

080303601 มนุษยสัมพันธ์ 3(3-0-6)

(Human Relations)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมและความต้องการของมนุษย์ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง การติดต่อสื่อสาร สังคมและวัฒนธรรม มารยาททางสังคม หลักปฏิบัติทางศาสนา ภาวะผู้นำ การทำงานเป็นทีม การบริหารความขัดแย้ง การนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษยสัมพันธ์

Principles and theories of human behavior and human needs; individual differences; self and others' understanding; self-development; communication; society and culture; social etiquette; religious principles and practices; leadership; teamwork; conflict management; knowledge application to enhance human relations.

080303603 การพัฒนาบุคลิกภาพ 3(3-0-6)

(Personality Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบุคลิกภาพ เทคนิคทางจิตวิทยาเพื่อการวิเคราะห์ตนเอง การประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิต และการปรับตัว การพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ พฤติกรรมการแสดงออกที่เหมาะสม บุคลิกภาพในการนำเสนองาน การปรับปรุงบุคลิกภาพ การปฏิบัติตนตามมารยาทสังคม การเสริมสร้างบุคลิกภาพเพื่อการเข้าสู่อาชีพ

Fundamentals of personality; psychological techniques for measuring self-awareness; personality assessment; mental health and adjustment; emotional intelligence development; assertive behavior; presentation personality; personality development; conformity to social etiquette; personality development for career success.

080303609 สุขภาพเพื่อชีวิต 3(3-0-6)

(Healthy Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สุขภาพและสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายรูปแบบต่าง ๆ และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกาย การจัดกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพ การบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ โรคภัยที่เป็นปัญหาสาธารณสุขในประเทศไทย การวางแผนครอบครัวและการป้องกันโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์

Health and health-related Fitness; exercise variations; factors related to exercise; health promotion; consuming nutritious food; diseases of public health in country; family planning and prevention of sexually transmitted diseases.

080303701 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 3(3-0-6)

(Design Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

กระบวนการคิดเชิงออกแบบของนักออกแบบที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ บริการ และกลยุทธ์ให้เป็นนวัตกรรม การออกแบบที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลางผ่านกระบวนการต่างๆ ได้แก่ การเข้าใจอย่างลึกซึ้ง การนิยามและการตีกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การทางานเป็นทีมและสภาวะแวดล้อมในการทางานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์และแนวคิด

Design thinking for designers to develop products, services and strategies to innovations; human-centered design via following processes: empathy, define, ideate, prototype and test; team-working and working environment to support creativity and ideas.