

## หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมดิจิทัล (หลักสูตรนานาชาติ)

### ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย	ชื่อเต็ม	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมดิจิทัล)
	ชื่อย่อ	วศ.บ. (วิศวกรรมดิจิทัล)
ภาษาอังกฤษ	ชื่อเต็ม	Bachelor of Engineering (Digital Engineering)
	ชื่อย่อ	B.Eng. (Digital Engineering)

### ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมดิจิทัลให้มีความรู้ความสามารถทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในด้านเครือข่ายและความปลอดภัย ด้านวิศวกรรมผลผลิต และด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เพื่อให้เป็นวิศวกรที่มีความสามารถในการวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การแก้ปัญหา และการประยุกต์ ตามมาตรฐานสากล สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมดิจิทัล รวมทั้งเป็นวิศวกรที่มีคุณธรรมและจริยธรรมตามจรรยาบรรณของวิชาชีพ

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ของหลักสูตร

#### PLO1 การแก้ปัญหาและคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Problem Solving and Critical Thinking)

- PLO 1.1 สามารถค้นคว้าความรู้จากแหล่งต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง
- PLO 1.2 สามารถใช้ตรรกะวิเคราะห์และใช้เหตุผลประกอบในการจัดการปัญหาทางวิศวกรรมดิจิทัล เพื่อสนับสนุนการวางแผนการจัดการปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยอ้างอิงจากความรู้ และ/หรือ ประสบการณ์ทาโครงการหรือสหกิจ
- PLO 1.3 มีทักษะคิดวิเคราะห์ คิดเชิงวิพากษ์บนพื้นฐานของความรู้เท่าทัน เหตุและผล
- PLO 1.4 มีทักษะเชิงสังเคราะห์ คิดริเริ่มสร้างสรรค์เพื่อสร้างองค์ความรู้และนวัตกรรม ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสิ่งแวดล้อม
- PLO 1.5 สามารถวิเคราะห์ และเลือกใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
- PLO 1.6 สามารถเลือกใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น และแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

#### PLO2 ทักษะความรู้ทางดิจิทัลและซอฟต์แวร์ (Digital Literacy and Software Literacy)

- PLO 2.1 สามารถอธิบายความรู้และทฤษฎีที่สำคัญของเทคโนโลยีดิจิทัลได้ทั้งปากเปล่าและการเขียน พร้อมทั้งเลือกใช้รูปแบบของสื่อการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม
- PLO 2.2 สามารถประยุกต์และบูรณาการความรู้และแก้ไขปัญหาด้านวิศวกรรมดิจิทัล ตามความต้องการของตลาดแรงงานทางด้านวิศวกรรมดิจิทัล โดยใช้สารสนเทศทางคณิตศาสตร์หรือการแสดงสถิติประยุกต์ เพื่อนำไปใช้ตามความต้องการของอุตสาหกรรมหรือความรู้ในศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้
- PLO 2.3 สามารถออกแบบพัฒนาและปรับปรุงระบบคอมพิวเตอร์และสารสนเทศในองค์กรให้ทันสมัย โดยเน้นการติดตามความก้าวหน้า การบูรณาการความรู้และเทคโนโลยีด้านดิจิทัล
- PLO 2.4 สามารถประยุกต์ทักษะด้านวิศวกรรมดิจิทัล รวมทั้งมุมมองด้านธุรกิจที่ศึกษาในหลักสูตร ไปใช้ระดับนานาชาติเพื่อการประกอบอาชีพภายหลังสำเร็จการศึกษา

- PLO 2.5 มีความรู้และตระหนักถึงความสามารถในการเป็นผู้ประกอบการและการสร้างอาชีพ
- PLO3 ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร (Communication and Interpersonal Relation)
- PLO 3.1 สามารถสื่อสารทั้งภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ รวมทั้งสามารถเลือกรูปแบบและช่องทางการสื่อสารกับความหลากหลายของบุคคลได้อย่างเหมาะสม
- PLO 3.2 สามารถเป็นผู้นำทีมในการแก้ปัญหา มีความรับผิดชอบในการกระทำของตนเองและรับผิดชอบงานในกลุ่ม และใช้ความรู้ในศาสตร์เป็นที่พึ่งของสังคมได้ในประเด็นที่เหมาะสม
- PLO 3.3 สามารถเป็นผู้ริเริ่มแสดงประเด็นในการแก้ไขสถานการณ์ทั้งส่วนตัวและส่วนรวม พร้อมทั้งแสดงจุดยืนอย่างพอเหมาะทั้งของตนเองและของกลุ่ม
- PLO 3.4 สามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์และประยุกต์ใช้ความรู้ด้านดิจิทัลเชิงการตลาดเพื่อเพิ่มมูลค่าในอุตสาหกรรมดิจิทัลได้
- PLO 3.5 สามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ที่มีสภาพแวดล้อมแบบพหุวัฒนธรรม มีภาวะความเป็นผู้นำและผู้ตาม ทำงานเป็นทีม แก้ไขข้อขัดแย้ง และจัดลำดับความสำคัญของงาน เคารพสิทธิ์และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เคารพระเบียบข้อบังคับขององค์กรและสังคม รวมทั้งเคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของความเป็นมนุษย์
- PLO 3.6 มีจิตสาธารณะ และถือประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อชุมชน สังคม และสิ่งแวดล้อม
- PLO 3.7 เข้าใจและยอมรับในพหุวัฒนธรรม ร่วมแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รับผิดชอบต่อหน้าที่ในฐานะพลเมืองที่ดี
- PLO4 ทักษะทางด้านเทคนิคและความคิดสร้างสรรค์ (Technical and Creative Skills)
- PLO 4.1 มีทักษะการใช้เครื่องมือ และ/หรือ เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในปัจจุบันต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- PLO 4.2 สามารถแนะนำประเด็นการแก้ปัญหาโดยใช้ศาสตร์ด้านวิศวกรรมดิจิทัลอย่างสร้างสรรค์
- PLO 4.3 สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนมาประยุกต์ใช้ในวิชาโครงการ สหกิจศึกษา โดยสามารถนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- PLO 4.4 สามารถใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของสังคมและอุตสาหกรรมด้านดิจิทัลได้
- PLO5 ความตระหนักทางสังคม และความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Awareness and Responsibility)
- PLO 5.1 สามารถเชื่อมโยงศาสตร์ทางด้านเทคโนโลยีดิจิทัล บูรณาการความรู้ที่เรียนมาสำหรับพัฒนาสังคมและมีความตระหนักผลกระทบของสังคมที่เกิดจากเทคโนโลยีดิจิทัล
- PLO 5.2 มีพฤติกรรมที่แสดงถึงคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และตระหนักถึงการมีวินัย ความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม โดยคำนึงถึงความเสี่ยงและความซื่อสัตย์สุจริต ดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- PLO 5.3 สามารถใช้เหตุผลในการแยกแยะ เชื่อมโยงและรู้คุณค่าในตนเองและผู้อื่น
- POL6 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Life Long Learning Skills)
- PLO 6.1 สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะทางวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้แก้ปัญหาด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้
- PLO 6.2 สามารถค้นคว้าวิจัยเพื่อหาคำตอบในการแก้ปัญหาจากสหกิจศึกษาหรือภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลได้

## โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	123 หน่วยกิต
<b>1. หมวดรายวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>30 หน่วยกิต</b>
1) กลุ่มวิชาบังคับ 24 หน่วยกิต	
<b>สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน	2((2)-0-4)
980-022 การช่วยชีวิตเบื้องต้น (การทำ CPR และ AED)	1((1)-0-2)
980-023 ม.อ. อาสา	1((1)-0-2)
<b>สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ</b>	<b>5 หน่วยกิต</b>
805-031 ชีวิตที่ดี	3((3)-0-6)
988-031 ความเป็นพลเมืองโลก	2((2)-0-4)
810-005 การทำงานและดำรงชีวิตในสังคมแห่งความหลากหลาย	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ</b>	<b>1 หน่วยกิต</b>
001-103 ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ	1((1)-0-2)
<b>สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทัน และการรู้ดิจิทัล</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
969-041 ตลาดซื้อตลาดใช้	2((2)-0-4)
969-042 เศรษฐกิจดิจิทัล	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
805-061 คิดเป็น	2((2)-0-4)
805-062 การคำนวณในชีวิตประจำวัน	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร</b>	<b>4 หน่วยกิต</b>
805-071 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน	2((2)-0-4)
805-072 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน	2((2)-0-4)
805-073 ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นกลาง	2((2)-0-4)
805-074 ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนขั้นกลาง	2((2)-0-4)
805-075 ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นสูง	2((2)-0-4)
805-076 ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนขั้นสูง	2((2)-0-4)
<b>สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา</b>	<b>2 หน่วยกิต</b>
810-091 ศิลปะไทย	1((1)-0-2)
810-092 วัฒนธรรมไทย	1((1)-0-2)
969-091 เป้นพิมพ์हररर	1((1)-0-2)
969-092 อี-สปอร์ต	1((1)-0-2)
805-091 สุนทรียศาสตร์แห่งดนตรี	1((1)-0-2)
988-091 การจัดกิจกรรมค่ายพักแรม	1((1)-0-2)
980-081 แบดมินตัน	1((1)-0-2)
980-082 บราซิลเลียนยิวิตสู	1((1)-0-2)

980-083	มวยไทยไชยา	1((1)-0-2)
980-084	วอลเลย์บอล	1((1)-0-2)
980-085	บาสเกตบอล	1((1)-0-2)
980-086	เทนนิส	1((1)-0-2)
980-091	ว่ายน้ำ	1((1)-0-2)
980-092	แอโรบิก	1((1)-0-2)
980-093	โยคะ	1((1)-0-2)
980-094	ศิลปะการป้องกันตัว	1((1)-0-2)
980-095	ไทเก๊ก	1((1)-0-2)
980-096	การดำน้ำ	1((1)-0-2)
980-097	การเดินร่ำ	1((1)-0-2)
988-092	การดำน้ำคืน	1((1)-0-2)
969-093	การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ	1((1)-0-2)

## 2) กลุ่มวิชาเลือก 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนรายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรจากรายวิชาดังต่อไปนี้

980-001	การเตรียมความพร้อมสำหรับภัยพิบัติ	2((2)-0-4)
810-001	สถิตินำทาง	2((2)-0-4)
810-002	จิตวิทยาสังคม	2((2)-0-4)
810-003	ประวัติศาสตร์และสังคมไทย	2((2)-0-4)
810-004	นักลงทุนรุ่นเยาว์	2((2)-0-4)
988-001	ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต	2((2)-0-4)
988-002	ก้าวทันนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์	2((2)-0-4)
988-003	ทะเลและวิทยาศาสตร์	2((2)-0-4)
988-004	โภชนาการและพิษวิทยา	2((2)-0-4)
805-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการออกเสียง	2((2)-0-4)
805-004	ภาษาอังกฤษเพื่อธุรกิจต่างประเทศ	2((2)-0-4)
805-005	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ	1((1)-0-2)
805-006	ภาษาอังกฤษสำหรับการสมัครงาน	2((2)-0-4)
805-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอและการอภิปราย	2((2)-0-4)
805-008	การค้นหาและการอ้างอิง	2((2)-0-4)
969-001	การเรียนรู้ตลอดชีวิต	2((2)-0-4)
988-005	ชีวิตที่สันติ	2((2)-0-4)
988-006	ชุมชนพอเพียง	2((2)-0-4)
805-009	ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาการ	2((2)-0-4)
805-010	ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว	2((2)-0-4)
805-012	ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพทางการสื่อสาร	2((2)-0-4)
805-014	ภาษาอังกฤษจากภาพยนตร์	2((2)-0-4)

---

**2. หมวดวิชาเฉพาะ**

---

**96 หน่วยกิต****1. กลุ่มวิชาแกน 30 หน่วยกิต**

977-100	วิศวกรรมดิจิทัลเบื้องต้น	1(1-0-2)
977-101	จริยธรรมและกฎหมายทางคอมพิวเตอร์	1(1-0-2)
977-102	การออกแบบและนวัตกรรมกระบวนการทางธุรกิจ	3(2-2-5)
977-103	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร	3(2-2-5)
977-104	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
977-105	พีชคณิตเชิงเส้น	2(2-0-4)
977-200	แคลคูลัส	3(3-0-6)
977-201	สถิติและความน่าจะเป็น	3(2-2-5)
977-300	สัมมนา	1(0-2-1)
977-301	การจัดการและการประกันคุณภาพโครงการ	3(3-0-6)
977-302	โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 1	3(0-9-0)
977-400	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-3-0)
977-401	โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 2	3(0-9-0)

**2. กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 39 หน่วยกิต****2.1 กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์ 6 หน่วยกิต**

977-110	การเขียนโปรแกรมบนเว็บ	3(2-2-5)
977-310	ระบบชาลูลาด	3(2-2-5)

**2.2 กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีการทางซอฟต์แวร์ 9 หน่วยกิต**

977-111	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3(2-2-5)
977-210	การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์	3(2-2-5)
977-211	วิศวกรรมซอฟต์แวร์	3(2-2-5)

**2.3 กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานระบบ 12 หน่วยกิต**

977-112	ระบบฐานข้อมูล	3(2-2-5)
977-212	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	3(2-2-5)
977-213	ความมั่นคงทางคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
977-214	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2-2-5)

**2.4 กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ 12 หน่วยกิต**

977-113	คณิตศาสตร์ดิสครีต	2(2-0-4)
977-114	ตรรกะดิจิทัลและการออกแบบ	3(2-2-5)
977-215	วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)
977-216	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	2(2-0-4)
977-217	ระบบปฏิบัติการ	2(2-0-4)

**3. กลุ่มวิชาเลือก 21 หน่วยกิต****3.1 กลุ่มวิชาบังคับเลือก 15 หน่วยกิต**

นักศึกษาจะต้องเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาทั้งหมด 15 หน่วยกิต จากรายวิชาบังคับเลือกของวิชาด้านใดด้านหนึ่งใน 3 ด้านต่อไปนี้

### 3.1.1 วิชาด้านวิศวกรรมเครื่องข่ายและความมั่นคง

977-320	คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเครื่องข่ายและความมั่นคง	3(3-0-6)
977-321	เครื่องข่ายคอมพิวเตอร์และการจัดการ	3(2-2-5)
977-322	การประมวลผลแบบคลาวด์และการใช้งาน	3(2-2-5)
977-323	ความมั่นคงและการจัดการเครื่องข่าย	3(2-2-5)
977-324	ความมั่นคงไซเบอร์	3(2-2-5)

### 3.1.2 วิชาด้านวัสดุขบวนการ

977-340	คณิตศาสตร์สำหรับวัสดุขบวนการ	3(2-2-5)
977-341	เซ็นเซอร์และการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์	3(3-0-6)
977-342	วัสดุเชื่อมต่อขบวนการ	3(2-2-5)
977-343	การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์	3(2-2-5)
977-344	หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ	3(2-2-5)

### 3.1.3 วิชาด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

977-360	วิศวกรรมความต้องการและการโมเดลซอฟต์แวร์	3(2-2-5)
977-361	สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์และการออกแบบ	3(2-2-5)
977-362	การทวนสอบและการทดสอบซอฟต์แวร์	3(2-2-5)
977-363	การปรับปรุงกระบวนการและการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์	3(2-2-5)
977-364	การใช้งานและการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์	3(2-2-5)

### 3.2 กลุ่มวิชาเลือก 6 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องเลือกลงทะเบียนเรียนรายวิชาดังต่อไปนี้ หรือเลือกจากรายวิชาบังคับเลือกหรือรายวิชาอื่นๆ ที่คณะกรรมการหลักสูตรเห็นชอบ จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

#### 3.2.1 วิชาด้านวิศวกรรมเครื่องข่ายและความมั่นคง

977-331	เครื่องข่ายแบบไร้สายและเคลื่อนที่	3(2-2-5)
977-332	อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลและการใช้งาน	3(2-2-5)
977-333	การทดสอบความมั่นคงจากการแฮกและการเจาะระบบ	3(2-2-5)
977-334	ความมั่นคงทางเครื่องข่ายขั้นสูง	3(2-2-5)
977-335	เทคโนโลยีเครื่องข่ายขั้นสูง	3(2-2-5)
977-336	อาชญากรรมไซเบอร์และดิจิทัลฟอเรนสิกส์	3(2-2-5)
977-337	การเขียนโปรแกรมและการจำลองเครื่องข่าย	3(2-2-5)
977-330	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องข่ายและความมั่นคง 1	3(X-Y-Z)
977-430	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องข่ายและความมั่นคง 2	3(X-Y-Z)
977-431	โครงการด้านวิศวกรรมเครื่องข่ายและความมั่นคง	3(0-9-0)

#### 3.2.2 วิชาด้านวัสดุขบวนการ

977-351	การประมวลผลประสิทธิภาพสูง	3(2-2-5)
977-352	ระบบไซเบอร์กายภาพ	3(2-2-5)

977-353	ระบบประมวลผลฝังตัวและปฏิบัติการแบบเวลาจริง	3(2-2-5)
977-354	การควบคุมของหุ่นยนต์เคลื่อนที่	3(2-2-5)
977-355	การจัดจำรูปแบบสำหรับทัศนศาสตร์ของกลไก	3(2-2-5)

977-356	การเขียนโปรแกรมอุปกรณ์เชื่อมต่อ	3(2-2-5)
977-357	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง	3(2-2-5)
977-350	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกลาด 1	3(X-Y-Z)
977-450	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมกลาด 2	3(X-Y-Z)
977-451	โครงการด้านวิศวกรรมกลาด	3(0-9-0)

### 3.2.3 วิชาด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์

977-371	การจัดการโครงการซอฟต์แวร์และการประมาณคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
977-372	ระบบฐานข้อมูลขั้นสูง	3(2-2-5)
977-373	การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิง	3(2-2-5)
977-374	การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ขั้นสูง	3(2-2-5)
977-375	การโมเดลและพัฒนาซอฟต์แวร์ขั้นสูง	3(2-2-5)
977-376	การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางเลือก	3(2-2-5)
977-377	วิธีปฏิบัติที่ดีในวิศวกรรมซอฟต์แวร์	3(2-2-5)
977-378	วิธีแบบฟอร์มอลในวิศวกรรมซอฟต์แวร์	3(2-2-5)
977-370	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 1	3(X-Y-Z)
977-470	หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 2	3(X-Y-Z)
977-471	โครงการด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์	3(0-9-0)

### 3.2.4 วิชาด้านปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูล

968-251	ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น	3(2-2-5)
968-252	วิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
968-352	การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น	3(2-2-5)
968-356	การประมวลผลภาษาธรรมชาติเบื้องต้น	3(3-0-6)

### 3.2.5 วิชาด้านแอนิเมชันและเทคโนโลยีสื่อดิจิทัล

968-263	การออกแบบและคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 1 (2 มิติ)	3(2-2-5)
968-264	การออกแบบและพัฒนาเกม	3(2-2-5)
968-366	พื้นฐานแอนิเมชันและภาพเคลื่อนไหว	3(2-2-5)
968-367	การเขียนโปรแกรมเกม	3(2-2-5)

### 4) กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคสนาม 6 หน่วยกิต

977-490	สหกิจศึกษา	6(0-36-0)
977-491	การฝึกงาน	3(0-18-0)

## 3. หมวดวิชาเลือกเสรี

## 6 หน่วยกิต

นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาใดๆ ที่สนใจ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หรือ มหาวิทยาลัยอื่น ทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยความเห็นชอบของหลักสูตร/วิทยาลัย

## แผนการศึกษาตลอดหลักสูตร

### ชั้นปีที่ 1

#### ภาคการศึกษาที่ 1

xxx-xxx	สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 7 สุขศึกษาและพลศึกษา	1((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ	2((X)-Y-Z)
977-100	วิศวกรรมดิจิทัลเบื้องต้น	1(1-0-2)
977-101	จริยธรรมและกฎหมายทางคอมพิวเตอร์	1(1-0-2)
977-102	การออกแบบและนวัตกรรมกระบวนการทางธุรกิจ	3(2-2-5)
977-103	ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร	3(2-2-5)
977-104	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
977-113	คณิตศาสตร์ดิสครีต	2(2-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>18(X-Y-Z)</b>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

xxx-xxx	สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร	2((X)-Y-Z)
xxx-xxx	วิชาเลือก	2((X)-Y-Z)
977-105	พีชคณิตเชิงเส้น	2(2-0-4)
977-110	การเขียนโปรแกรมบนเว็บ	3(2-2-5)
977-111	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3(2-2-5)
977-112	ระบบฐานข้อมูล	3(2-2-5)
977-114	ตรรกะดิจิทัลและการออกแบบ	3(2-2-5)
	<b>รวม</b>	<b>18(X-Y-Z)</b>



## ชั้นปีที่ 2

### ภาคการศึกษาที่ 1

xxx-xxx	สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	2((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((X)-Y-Z)
977-200	แคลคูลัส	3(3-0-6)
977-210	การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์	3(2-2-5)
977-212	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	3(2-2-5)
977-215	วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3(2-2-5)
977-216	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	2(2-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>19(X-Y-Z)</b>

### ภาคการศึกษาที่ 2

xxx-xxx	สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ	2((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ	1((X)-Y-Z)
xxx-xxx	วิชาเลือก	2((X)-Y-Z)
977-201	สถิติและความน่าจะเป็น	3(2-2-5)
977-211	วิศวกรรมซอฟต์แวร์	3(2-2-5)
977-213	ความมั่นคงทางคอมพิวเตอร์	3(2-2-5)
977-214	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2-2-5)
977-217	ระบบปฏิบัติการ	2(2-0-4)
	<b>รวม</b>	<b>19(X-Y-Z)</b>

### ชั้นปีที่ 3

#### ภาคการศึกษาที่ 1

xxx-xxx	สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ	1((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบการคิดเชิงตรรกะและตัวเลข	2((X)-Y-Z)
977-300	สัมมนา	1(0-2-1)
977-301	การจัดการและการประกันคุณภาพโครงการ	3(3-0-6)
977-310	ระบบชาวนุลาด	3(2-2-5)
977-3xx	วิชาชีพบังคับเลือก 1	3(X-Y-Z)
977-3xx	วิชาชีพบังคับเลือก 2	3(X-Y-Z)
977-3xx	วิชาชีพบังคับเลือก 3	3(X-Y-Z)
	<b>รวม</b>	<b>19(X-Y-Z)</b>

#### ภาคการศึกษาที่ 2

xxx-xxx	สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา	1((X)-Y-Z)
xxx-xxx	วิชาเลือก	2((X)-Y-Z)
977-302	โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 1	3(0-9-0)
977-3xx	วิชาชีพบังคับเลือก 4	3(X-Y-Z)
977-3xx	วิชาชีพบังคับเลือก 5	3(X-Y-Z)
977-xxx	วิชาชีพเลือก 1	3(X-Y-Z)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(X-Y-Z)
	<b>รวม</b>	<b>18(X-Y-Z)</b>

## ชั้นปีที่ 4

### ภาคการศึกษาที่ 1

xxx-xxx	สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล	2((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล	2((X)-Y-Z)
xxx-xxx	สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์	1((x)-Y-Z)
977-400	เตรียมสหกิจศึกษา	1(0-3-0)
977-401	โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 2	3(0-9-0)
977-xxx	วิชาชีพเลือก 2	3(X-Y-Z)
xxx-xxx	วิชาเลือกเสรี	3(X-Y-Z)
	<b>รวม</b>	<b>15(X-Y-Z)</b>

### ภาคการศึกษาที่ 2

#### แผน ก สหกิจศึกษา

977-490	สหกิจศึกษา	6(0-36-0)
	<b>รวม</b>	<b>6(0-36-0)</b>

#### แผน ข ฝึกงาน

977-4xx	วิชาเลือก (โครงการ)	3(X-Y-Z)
	<b>รวม</b>	<b>3(X-Y-Z)</b>

### ภาคฤดูร้อน

977-491	การฝึกงาน	3(0-18-0)
		ไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง
	<b>รวม</b>	<b>3(0-18-0)</b>

หมายเหตุ แผนการศึกษาสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

**คำอธิบายรายวิชา**  
**วิทยาลัยการคอมพิวเตอร์**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมดิจิทัล (หลักสูตรนานาชาติ)**

**ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป**

**สาระที่ 1 ศาสตร์พระราชาและประโยชน์เพื่อนมนุษย์**

**001-102 ศาสตร์พระราชากับการพัฒนาที่ยั่งยืน 2((2)-0-4)**

**The King's Philosophy and Sustainable Development**

ความหมาย หลักการ แนวคิด ความสำคัญ และเป้าหมายของหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา การพัฒนาตามศาสตร์พระราชา และการพัฒนาอย่างยั่งยืน การวิเคราะห์การนำศาสตร์พระราชาไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่ระดับบุคคล องค์กรธุรกิจหรือชุมชนในระดับท้องถิ่น และระดับประเทศ

Meaning, principles, concept, importance and goal of the philosophy of sufficiency; work principles, understanding and development of the King's philosophy and sustainable development; an analysis of application of the King's philosophy in the area of interest including individual, business or community sectors in local and national level

**980-022 การช่วยชีวิตเบื้องต้น 1((1)-0-2)**

**การทำ CPR และ AED**

**Basic Lifesaving (CPR, and AED)**

ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการปฐมพยาบาล บทบาท และหน้าที่ความรับผิดชอบ การประเมินสถานการณ์ การป้องกัน ภาวะฉุกเฉินทางการแพทย์ ปัญหาการหายใจการสำลัก อาการหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ภาวะฉุกเฉินในผู้ป่วยเบาหวาน โรคหลอดเลือดสมอง โรคลมชัก กรณีฉุกเฉินเมื่อได้รับบาดเจ็บ การมีเลือดออกทางช่องปาก การควบคุมเลือด การหมดสติ การได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ คอ และกระดูกสันหลัง การเคล็ดขัดยอก แผลถูกความร้อน ภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าปกติ การนวดหัวใจผายปอดกู้ชีพ (CPR) ความปลอดภัยของสถานที่เกิดเหตุ การช่วยชีวิต การนวดหัวใจ การเป่าปากต่อปาก การใช้อุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องกระตุ้นหัวใจไฟฟ้าอัตโนมัติ (AED)

Intro to first aid, roles and responsibilities, scene assessment, precautions; medical emergencies, breathing problems, choking, heart attack, diabetic emergency, stroke, seizure, bleeding from mouth; injury emergencies, bleeding, controlling bleeding, shock, head, neck, and spinal injuries, fractures and sprains, burn, hypothermia; CPR, scene safety, chest compression, mouth to mouth, equipment, AED

**980-023 ม.อ. อาสา 1((1)-0-2)**

**PSU Volunteer**

การทำกิจกรรมเชิงบูรณาการองค์ความรู้ เน้นหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง หลักการทรงงาน หลักการเข้าใจ เข้าถึง พัฒนา ปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม จิตสำนึกสาธารณะ เพื่อประโยชน์สังคมและประโยชน์เพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง การทำงานเป็นทีมทั้งในสาขาวิชาและหรือระหว่างสาขาวิชา ภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

Activities integrating body of knowledge, emphasizing on the philosophy of sufficiency economy and apply to its principles of job, principles of understanding, accessibility and development for the benefit of society and the benefit

of mankind, cultivating morals, ethics and public mind; team working within and/or across disciplines under the supervision of advisors

## สาระที่ 2 ความเป็นพลเมืองและชีวิตที่สันติ

**805-031** ชีวิตที่ดี

**3((3)-0-6)**

### **Happy and Peaceful Life**

การมีสติและความรู้สึกตัว ความสุขของชีวิต การรู้เท่าทันตนเองและสังคม การเข้าใจ ยอมรับ และเคารพความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการสื่อสารในการทำงาน การแก้ปัญหาาร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ การใช้ชีวิตในสังคมที่มีความหลากหลาย

Consciousness and mindfulness; happiness; self-awareness; social literacy; understanding and respecting diversity; communication and collaboration skills; creative problem-solving; living in diversity

**988-031** ความเป็นพลเมืองโลก

**2((2)-0-4)**

### **Global Citizenship**

การมีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในฐานะสมาชิกสังคม การเคารพสิทธิ การปฏิบัติตามกฎหมาย การปรับตัวสู่สังคมที่มีวัฒนธรรมอันหลากหลาย ทั้งในท้องถิ่นและระดับนานาชาติ

The roles and responsibilities as members of society; respect for rights of others; lawfulness; adaptation to a multicultural society, both locally and internationally

**810-005** การทำงานและดำรงชีวิตในสังคมแห่งความหลากหลาย

**2((2)-0-4)**

### **(Working and Living in a Diverse Society)**

หลักการ องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความหลากหลายในสังคมและองค์กร อันประกอบด้วยความหลากหลายทางคุณลักษณะประชากร และความหลากหลายทางคุณค่า อัตลักษณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างและอคติ และการเปิดโอกาสอย่างเท่าเทียมกันในองค์กรต่าง ๆ ประโยชน์ ความท้าทายและกลยุทธ์สู่ความสำเร็จของการบริหารจัดการความหลากหลายในองค์กร

Concepts and elements of diversity in society and workplace including social diversity and value diversity; identity, relationships across difference and bias, and equality of opportunity in organizations; the benefits, challenges of diversity and the strategies of successfully managing diversity in a workplace

## สาระที่ 3 การเป็นผู้ประกอบการ

**001-103** ไอเดียสู่ความเป็นผู้ประกอบการ

**1((1)-0-2)**

### **Idea to Entrepreneurship**

การเป็นผู้ประกอบการใหม่ การประเมินศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ การประเมิน โอกาสทางธุรกิจ การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ การวิเคราะห์สถานการณ์เป้าหมาย การสำรวจและการวิจัยตลาด กลยุทธ์การตลาด สำหรับธุรกิจใหม่ การพยากรณ์ความต้องการทางการตลาด เทคนิคการขาย การวางแผนการตลาด การบริหาร การผลิต วิเคราะห์งบการเงิน การจัดทำแผนการเงิน แหล่งเงินทุน ระบบภาษีอากรและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เครือข่ายธุรกิจ การบริหารของภาครัฐเพื่อผู้ประกอบการ จริยธรรมในการประกอบธุรกิจ

Introduction to new entrepreneur creation; entrepreneurship appraisal; business opportunity analysis; project feasibility study; SWOT analysis; market survey and research; marketing strategy for new business; business marketing; marketing planning; production management; accounting financial analysis; financial planning; business; investment funding sources; business networking; public sectors services and facilities; business ethics

#### สาระที่ 4 การอยู่อย่างรู้เท่าทันและการรู้ดิจิทัล

**988-041 ระบบโลกและสิ่งแวดล้อม** **2((2)-0-4)**

##### **Earth System and Environment**

ธรณีวิทยาของโลกและการกำเนิดโลก ธรณีพิบัติภัยและความเสี่ยงของมนุษย์ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศและผลกระทบที่เกิดกับมนุษย์ มนุษย์กับการเกิดพิบัติภัยธรรมชาติ ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม วัฏจักรสิ่งแวดล้อมกับการดำรงอยู่ของมนุษย์ มลภาวะสิ่งแวดล้อมและปัญหาเนื่องจากมนุษย์ ปัญหาสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวันกับการแก้ไข

Geology of the earth and origin; Geological disaster and human risk; Climate changes and human impacts; Human with natural disasters; Ecosystem and Environment; Environmental cycle with human existence; Environmental pollution and problem from human; Environmental problem in daily and processes solve problem

**969-041 ฉลาดซื้อฉลาดใช้** **2((2)-0-4)**

##### **Choose Wisely Live Well**

ความเกี่ยวเนื่องระหว่างการผลิตและการบริโภค หรืออุปโภค สินค้าหรือบริการจากธุรกิจต่าง ๆ กับชีวิตประจำวัน ความสำคัญของกิจกรรมทางธุรกิจที่มีต่อชีวิตประจำวัน การใช้ประโยชน์จากบริการธุรกิจต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน การพัฒนาความคิดทางธุรกิจเพื่อช่วยในการจัดการกิจกรรมในชีวิตประจำวัน นัยยะของธุรกิจที่มีผลต่อชีวิตประจำวัน รู้เท่าทันโลก เทคโนโลยี สิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม

Link and integration of product and service consumption from business providers and daily activities; relevance of business activities and daily life; the exploitation of business services to facilitate daily life; the development of business mindset to help organizing daily activities; the implications of business in daily life

**969-042 เศรษฐกิจดิจิทัล** **2((2)-0-4)**

##### **Digital Economy**

ทักษะคอมพิวเตอร์พื้นฐาน การอ่านแบบรวดเร็ว การจัดการเวลา ทักษะการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะการจัดการทางการเงิน ทักษะการเจรจาและต่อรอง การจัดการความเครียด การเขียนเรซูเม่ การค้นคว้าบนเว็บ

Basic Computer Skills, Speed Reading, Time Management, Effective Study Skills, Financial Management Skills, Negotiation Skills, Stress Management, Writing a Resume, Searching the Web

#### สาระที่ 5 การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงตรรกะและตัวเลข

**969-051 คิดเป็น ชีวิตเปลี่ยน** **2((2)-0-4)**

##### **Change your thoughts, Change your life**

ความสำคัญของกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ กรอบความคิดที่สำคัญในการทำงาน การพัฒนากระบวนการคิด เทคนิคการคิดอย่างเป็นระบบ การจัดลำดับความสำคัญของงาน การจัดระบบงาน/การจัดลำดับงาน เครื่องมือที่ใช้ในการช่วยคิดอย่างเป็นระบบ การคิดงานอย่างเป็นระบบในสถานการณ์ต่างๆ

Importance of systematic thinking Systematic thinking framework Thinking process development System thinking techniques Task priority management Task scheduling and management Tools for systematic thinking Application of systematic thinking in real-life

**969-052 คิดคร่อมกรอบ**

**2((2)-0-4)**

**CrOM Thinking: Creative and Open Minded Thinking**

การคิดภายในกรอบหลักการ เหตุผล อย่างมีตรรกะ การคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์ วิธีและขั้นตอนการคิดคร่อมกรอบที่ผสมผสาน กระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการคิดคร่อมกรอบ การปรับใช้ความคิดคร่อมกรอบให้สอดคล้องกับเหตุปัจจัยตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันอย่างเป็นระบบการปรับใช้ความคิดคร่อมกรอบในการบริหารจัดการ แก้ปัญหาปรับเปลี่ยนและพัฒนาตนเองอย่างสร้างสรรค์และมีความสุข

Thinking under principles of reasons and logic Thinking under multidisciplinary of creativity Inspiration and motivation for creative thinking Mechanics and process for creative thinking in differences and your style Creative adaptation and problem solving in daily life Creative for changing and improvement yourself

**969-061 การแก้ปัญหาเชิงระบบ**

**2((2)-0-4)**

**Systematic Solving**

ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต การแสวงหาความรู้และการจัดการ การคิดเชิงบวก การแก้ปัญหาและทักษะการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ การคิดซับซ้อนอย่างมีวิจารณญาณ ความฉลาดทางอารมณ์

Lifelong Learning Skills, pursuit of knowledge and management, Positive thinking, problem solving and decision making skills in a systematic way, critical thinking, emotional Intelligence

**969-062 เติบโตด้วยความคิด**

**2((2)-0-4)**

**Growth Mindset**

การคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อหาความถูกต้อง เข้าใจและเรียนรู้ตรรกะขั้นพื้นฐาน ฝึกการใช้เหตุผลและวิเคราะห์อย่างมีตรรกะ มีการอธิบายอย่างมีวิจารณญาณบนพื้นฐานของเหตุผลและหลักฐานประกอบ

Exploring logically necessary truth and deductive validity; involving the practical study of logical reasoning; lesson and discussion on making critical arguments based on reasons and evidences; debates and workshops for argumentations; implications of being overcritical

**805-061 คิดเป็น**

**2((2)-0-4)**

**Logical Thinking**

การคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อหาความถูกต้อง วิธีคิดวิเคราะห์และประมวลผลทั้งอย่างเป็นทางการ และไม่เป็นทางการ เข้าใจ และ เรียนรู้ตรรกะขั้นพื้นฐาน ฝึกการใช้เหตุผลและวิเคราะห์อย่างมีตรรกะ บรรยายและประเมินตรรกะทั้งการอ่านและเขียน

Exploring logically necessary truth and deductive validity; methods of analyzing and evaluating arguments of all types using both formal and informal techniques; identifying fallacies and introducing elementary symbolic logic; involving the practical study of logical reasoning; assessing the logical coherence of what we read and write using critical thinking, deductive reasoning and decision-making theory

988-061 ตัวเลขในชีวิตประจำวัน

2((2)-0-4)

**Thinking in Number**

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขกับปรากฏการณ์ การประยุกต์คณิตศาสตร์กับงานด้านต่างๆ เช่น จลากรินแบ่ง เกม การเล่นเกมบางรูปแบบ ตลาดหุ้น อัตราดอกเบี้ย เรขาคณิตในงานสถาปัตยกรรม ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ท้าทาย การทดลองด้านคณิตศาสตร์

History of mathematics and mathematicians, relationship between numbers and natural phenomena; the application of mathematics to other fields such as lottery, stock

805-062 การคำนวณในชีวิตประจำวัน

2((2)-0-4)

**Mathematics in Daily Life**

การคำนวณร้อยละ อัตราส่วน สถิติเบื้องต้น และการประยุกต์ในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์การเงิน เช่น กำไร ขาดทุน คอมมิชชั่น ภาษี ดอกเบี้ยแบบต่างๆ

Percentage, ratio, basic statistics and their applications for everyday life. Financial mathematics such as profit, loss, commission, tax, interest, etc.

สาระที่ 6 ภาษาและการสื่อสาร

805-071 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน

2((2)-0-4)

**English for Fundamental Listening and Speaking**

เพิ่มพูนทักษะการฟังและการอ่าน ภาษาอังกฤษเพื่อ การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในชีวิตประจำวันและเชิงวิชาการ เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษาเพื่อนำมาใช้ในเชิงวิชาการ

Reinforcement of listening and speaking skills; development of effective communication in both daily life and academic settings; an interdisciplinary approach to (self-)studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts

805-072 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษขั้นพื้นฐาน

2((2)-0-4)

**English for Fundamental Reading and Writing**

เพิ่มพูนทักษะการอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ เพื่อความเข้าใจบทความทั่วไป บทความวิชาการ อย่างง่าย การอ่านวรรณกรรม และเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษา เพื่อนำมาใช้ในเชิงวิชาการ ฝึกการเขียนในระดับประโยค

Reinforcement of reading and writing skills; development of understanding authentic, and basic academic texts; reading literature; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts; writing skills targeted at sentence level

805-073 ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นกลาง

2((2)-0-4)

**English for Intermediate Listening and Speaking**

พัฒนาทักษะการพูดการฟังระดับกลาง พัฒนา ทักษะการสื่อสารระดับกลาง ทั้งในชีวิตประจำวัน และในเชิงวิชาการ พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะทางภาษา เพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ



Reinforcement of intermediate listening and speaking skills; intermediate-level development of effective communication in both daily life and academic settings; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts

**805-074 ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนขั้นกลาง 2((2)-0-4)**

**English for Intermediate Reading and Writing**

การส่งเสริมทักษะในการแลกเปลี่ยนและแสดง ความคิดเห็นเชิงวิชาการ พัฒนาการทำความเข้าใจกับบทความทั่วไปและบทความวิชาการ การอ่านวรรณกรรม พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ ฝึกการเขียนในระดับย่อหน้า ฝึกฝนและพัฒนากระบวนการเขียน

Consolidation of exchanging ideas and expressing oneself with regards to academic issues; further development of understanding authentic, and academic texts; reading literature; an interdisciplinary approach to (self-)studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts; writing skills targeted at paragraph level; development of an autonomous process approach to writing

**805-075 ภาษาอังกฤษเพื่อการฟังและการพูดขั้นสูง 2((2)-0-4)**

**English for Advanced Listening and Speaking**

พัฒนาทักษะการฟังการพูดระดับสูง พัฒนาทักษะ การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในชีวิตประจำวันและ ในเชิงวิชาการ พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและทักษะทางภาษา เพื่อนำมาประโยชน์ในเชิงวิชาการ

Reinforcement of advanced listening and speaking skills; academic-level development of effective communication in both daily life and advanced settings; an interdisciplinary approach to (self-) studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts

**805-076 ภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านและการเขียนขั้นสูง 2((2)-0-4)**

**English for Advanced Reading and Writing**

การส่งเสริมทักษะในการแลกเปลี่ยนและแสดง ความคิดเห็นเชิงวิชาการขั้นสูง เพิ่มพูนทักษะการอ่านบทความทั่วไปและบทความวิชาการ การอ่านวรรณกรรม พัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะทางภาษาเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในเชิงวิชาการ ฝึกการเขียนในระดับเรียงความ การอ่านและการเขียนวิจัยเบื้องต้น ฝึกฝนและพัฒนากระบวนการเขียน

Consolidation of exchanging ideas and expressing oneself related to scholarly concepts; increased development of understanding authentic, and academic texts; reading literature; an interdisciplinary approach to (self-)studying and language development; the application of knowledge for enhanced learning in academic contexts; writing skills targeted at essay level; introduction to reading and writing research; further development of an autonomous process approach to writing

**สาระที่ 7 สุนทรียศาสตร์และกีฬา**

**810-091 ศิลปะไทย 1((1)-0-2)**

**Thai Arts**

ความหมาย ขอบข่าย และการจำแนกประเภทต่างๆ ของงานศิลปะ ศึกษาศิลปะแขนงต่างๆ ของไทย ทั้งทัศนศิลป์ ประติมากรรม สถาปัตยกรรมไทย หัตถกรรมไทย วรรณคดีไทย นาฏศิลป์และดนตรีไทย

Meaning, scope and classifications of Thai arts; studies of Thai arts, visual arts, sculptures, architecture, Thai handicrafts, Thai literature, Thai classical music and performing arts

**810-092 วัฒนธรรมไทย 1((1)-0-2)**

**Thai Culture**

ความหมายและขอบข่ายของวัฒนธรรมไทย ศึกษาวัฒนธรรมไทย เทศกาลและประเพณีไทย อาหารและขนมไทย  
Meaning, scope of Thai culture; studies of Thai culture, Thai festivals and traditional events, Thai cuisine and desserts

**969-091 แป้นพิมพ์หรรษา 1((1)-0-2)**

**Keyboard for Fun**

รูปแบบแป้นพิมพ์ ทักษะการพิมพ์สัมผัส เทคนิคการพิมพ์สัมผัส แบบฝึกหัดการพิมพ์สัมผัส การแข่งขันการพิมพ์สัมผัส

Type of keyboards; touch-typing skills; touch-typing techniques; touch-typing practice; speed typing contest

**969-092 อี-สปอร์ต 1((1)-0-2)**

**E-Sport**

วิวัฒนาการของเกมคอมพิวเตอร์ และการพัฒนาการของอี-สปอร์ต สถานการณ์ปัจจุบันและแนวโน้มในอุตสาหกรรมเกม สนทนาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่สำคัญของ อี-สปอร์ต สนทนาและอภิปรายเกี่ยวกับการแข่งขันอี-สปอร์ตต่างๆ ในระดับโลก การจัดการแข่งขันอี-สปอร์ต นัยแอบแฝงของการเล่นเกมที่ควรระวัง

Evolution of computer game and the development of e-sport; current situations and trends in game industry; discussion on elements relevant in e-sport; discussion and debate on global e-sport tournaments; organizing e-sport competitions; implications of playing game

**805-091 สุนทรียศาสตร์แห่งดนตรี 1((1)-0-2)**

**Music Appreciation**

หลักความรู้เกี่ยวกับประสบการณ์คุณค่าความงามของดนตรีไทย ดนตรีสากล และดนตรีพื้นบ้าน ผ่านการฟังเสียงดนตรีรับความหลากหลายในมิติทางประวัติศาสตร์ การเมือง สังคม ภาษา ความเชื่อ ศาสนา นิเวศวิทยา และวัฒนธรรม

Gaining knowledge of Thai, international, and folk music through various perspectives including history, politic, society, language, belief, regions, environment, and culture

**988-091 การจัดกิจกรรมค่ายพักแรม 1((1)-0-2)**

**Camping**

องค์ประกอบในการจัดกิจกรรม การวางแผน การสำรวจพื้นที่ อุปกรณ์และการวางแผนงบประมาณของค่ายพักแรม กิจกรรมสันตนาการกับค่ายพักแรม ค่ายพักแรมประเภทต่างๆ เช่น ค่ายในเมือง ค่ายชายทะเล ค่ายในป่าอนุรักษ์และค่ายเฉพาะกิจ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมกับการพักแรม

Organizing components, planning, site survey, equipment and budgeting of camping; recreational activities and camping; types of camping i.e. urban, beach, conservation forest, and special purpose camping; environmental conservation and camping

**980-081 แบดมินตัน** **1((1)-0-2)**

**Badminton**

ประวัติความเป็นมาพัฒนาการของกฎ กติกา และความปลอดภัยในการเล่นแบดมินตัน การฝึกทักษะการเล่นแบดมินตันเพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย

Historical background, evolution of rules, regulations and safety, practicing badminton to develop personal health

**980-082 บราซิลเลียนยิวิตสู** **1((1)-0-2)**

**Brazilian Jujitsu**

ความรู้และทักษะเกี่ยวกับกีฬาบราซิลเลียนยิวิตสูเบื้องต้น เรียนรู้การควบคุมร่างกายเพื่อความเข้มแข็งของจิตใจ และร่างกาย ฝึกใช้ศิลปะการต่อสู้เพื่อป้องกันตนเอง

Basic Brazilian athletics knowledge and skills; learning body control for Strength of mind and body; using martial arts to protect yourself

**980-083 มวยไทยไชยา** **1((1)-0-2)**

**Muay Thai Boxing**

ความรู้และทักษะเกี่ยวกับกีฬามวยไทยไชยาเบื้องต้น กฎ กติกา และความปลอดภัย การฝึกทักษะการชกมวยไทยไชยา เพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย

Basic boxing knowledge and skills; rules, regulations and safety, practicing Thai Chaiya Boxing to develop personal health

**980-084 วอลเลย์บอล** **1((1)-0-2)**

**Volleyball**

ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬา วอลเลย์บอล

Basic knowledge, rules; volleyball skill practice

**980-085 บาสเกตบอล** **1((1)-0-2)**

**Basketball**

ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬา บาสเกตบอล

Basic knowledge, rules; basketball skill practice

**980-086 เทนนิส** **1((1)-0-2)**

**Tennis**

ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬา เทนนิส

Basic knowledge, rules; tennis skill practice

**980-091** **ว่ายน้ำ** **1((1)-0-2)**

**Swimming**

ความรู้เบื้องต้น กติกาการแข่งขัน การฝึกปฏิบัติทักษะกีฬาว่ายน้ำ

Basic knowledge, rules, swimming skill practice

**980-092** **แอโรบิก** **1((1)-0-2)**

**Aerobic**

ความรู้เกี่ยวกับแอโรบิก ทักษะการเคลื่อนไหวประกอบเพลง และการฝึกปฏิบัติ

Knowledge about aerobics, movement with music skill, and practice

**980-093** **โยคะ** **1((1)-0-2)**

**Yoga**

ความรู้เบื้องต้น การพัฒนาการของกฎ กติกา และความปลอดภัยในการเล่นโยคะ การฝึกทักษะการเล่นโยคะเพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย

Basic knowledge, evolution of rules, regulations and safety, practicing yoga to develop personal health

**980-094** **ศิลปะการป้องกันตัว** **1((1)-0-2)**

**Mixed Martial Arts**

การฝึกมวยไทย มวยปล้ำ มวยสากล บราซิลเลียนยิวิตสู การชกมวย ทักษะการต่อสู้ขั้นสูง ศิลปะการป้องกันตัว

Historical background, evolution of rules, regulations and safety, practicing mixed martial Arts to develop personal health

**980-095** **ไทเก๊ก** **1((1)-0-2)**

**Tai Chi**

ความรู้เบื้องต้น การพัฒนาการของกฎ กติกา และความปลอดภัยในการรำไทเก๊ก การฝึกทักษะการรำไทเก๊กเพื่อส่งเสริมสุขภาพพลานามัย

Basic knowledge, evolution of rules, regulations and safety, practicing Tai Chi to develop personal health

**980-096** **การดำน้ำ** **1((1)-0-2)**

**Scuba Diving**

หลักการ อุปกรณ์และวิธีการดำน้ำ วิทยาศาสตร์สำหรับการดำน้ำ การวางแผน การบันทึก การแก้ปัญหาในการดำน้ำ เทคนิคในการเก็บข้อมูลและตัวอย่าง การฝึกดำน้ำทั้งในสระและในทะเล

Principles, equipment and methods for diving; science for diving; planning, recording and problem solving in diving; sample and data collecting techniques; diving practice in both swimming pool and sea

<p><b>980-097 การเต้นรำ</b></p> <p><b>Social Dance</b></p> <p>ทักษะเบื้องต้นและมารยาทในการลีลาศเพลงที่ใช้ในการลีลาศ เน้นการฝึกปฏิบัติ</p> <p>Basic social dance skills and etiquette; social dance music; emphasis on practice</p>	<p><b>1((1)-0-2)</b></p>
<p><b>980-096 การดำน้ำ</b></p> <p><b>Scuba Diving</b></p> <p>หลักการ อุปกรณ์และวิธีการดำน้ำ วิทยาศาสตร์สำหรับการดำน้ำ การวางแผน การบันทึก การแก้ปัญหาในการดำน้ำ เทคนิคในการเก็บข้อมูลและตัวอย่าง การฝึกดำน้ำทั้งในสระและในทะเล</p> <p>Principles, equipment and methods for diving; science for diving; planning, recording and problem solving in diving; sample and data collecting techniques; diving practice in both swimming pool and sea</p>	<p><b>1((1)-0-2)</b></p>
<p><b>980-097 การเต้นรำ</b></p> <p><b>Social Dance</b></p> <p>ทักษะเบื้องต้นและมารยาทในการลีลาศเพลงที่ใช้ในการลีลาศ เน้นการฝึกปฏิบัติ</p> <p>Basic social dance skills and etiquette; social dance music; emphasis on practice</p>	<p><b>1((1)-0-2)</b></p>
<p><b>988-092 การดำน้ำตื้น</b></p> <p><b>Snorkeling</b></p> <p>หลักพื้นฐานการดำน้ำตื้น การใช้อุปกรณ์ดำน้ำ การป้องกันอันตราย และอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ในขณะดำน้ำตื้น การฝึกปฏิบัติการได้น้ำทั้งในสระว่ายน้ำและนอกสถานที่</p> <p>Principle of snorkeling; use of snorkeling equipments; protection of danger and accident that might occur while snorkeling; practice of snorkeling in swimming pool and outside</p>	<p><b>1((1)-0-2)</b></p>
<p><b>969-093 การเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ</b></p> <p><b>Walking and Jogging for Health</b></p> <p>ประวัติ และประโยชน์ของการเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ ทักษะเบื้องต้นของการเดิน-วิ่ง การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายด้วยการเดิน-วิ่ง การเก็บรักษาอุปกรณ์ และความปลอดภัยในการเดิน-วิ่งเพื่อสุขภาพ</p> <p>History and benefits of walking and running for health, basic skills of walking and jogging, enhancing physical fitness through walking and jogging, keeping and maintaining equipment, and safety in walking and jogging for health</p>	<p><b>1((1)-0-2)</b></p>
<p><u>รายวิชาเลือก</u></p>	
<p><b>980-001 การเตรียมความพร้อมสำหรับภัยพิบัติ</b></p> <p><b>Disaster Preparedness</b></p> <p>ภัยพิบัติรูปแบบต่างๆ สาเหตุการเกิดภัยพิบัติ ผลกระทบของกิจกรรมของมนุษย์กับความรุนแรงของภัยพิบัติ ความจำเป็นของการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ วงจรการลดความเสี่ยงจากภัยพิบัติ ความสามารถของชุมชนในการมีส่วนร่วมในวงจรการลดความเสี่ยง การป้องกันและบรรเทาภัยพิบัติ การตอบรับภัยพิบัติ การบูรณะหลังภัยพิบัติ การเตรียมความพร้อม ระดับของการเตรียมความพร้อม ระดับบุคคล ระดับครอบครัว ระดับชุมชน ระดับชาติ ระดับนานาชาติ</p>	<p><b>2((2)-0-4)</b></p>

Various types of disasters, causes of disasters, anthropogenic effects on disasters' severity; the importance of disaster risk reduction, disaster risk reduction cycle, community's roles in disaster risk reduction cycle; disaster prevention and mitigation, disaster response, disaster recovery; preparedness, different levels of preparedness, individual level, family level, community level, national level, international level

**810-001 สถิตินำทาง**

**2((2)-0-4)**

**Guiding Statistics**

หลักการระเบียบวิธีทางสถิติสำหรับการแก้ปัญหาและการตัดสินใจในชีวิตจริง การรวบรวมข้อมูล การจัดการข้อมูลในรูปแบบกราฟฟิกความน่าจะเป็นและวิธีการประมาณค่าเพื่อการตัดสินใจ

Fundamental statistical methodologies for problem solving and decision making in real-life application; data gathering, graphically organized data; probability and estimation methods for decision making

**810-002 จิตวิทยาสังคม**

**2((2)-0-4)**

**Social Psychology**

การศึกษาาระบบสังคมและพฤติกรรมมนุษย์ โดยพิจารณาถึงวัฒนธรรมสังคม สังคมแบบต่างๆ การจัดระเบียบสังคม ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ พฤติกรรมของมนุษย์เกี่ยวกับการกระตุ้น การเรียนรู้ การรับรู้ แรงจูงใจ สติปัญญา และความสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์

The examination of human social systems and behavior with an emphasis on cultures, societies, social orders, basic human needs, human behavior regarding reinforcement, learning, perception, motivation, intelligence and ability to adapt to changing circumstances

**810-003 ประวัติศาสตร์และสังคมไทย**

**2((2)-0-4)**

**Thai History and Society**

การแบ่งสมัยประวัติศาสตร์ไทย วิวัฒนาการทางการเมือง การปกครองการต่างประเทศ เศรษฐกิจ และสังคม ลักษณะและโครงสร้างของสังคมไทย พื้นฐานทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง ศาสนาที่สำคัญในประเทศไทย สถานการณ์ปัจจุบันของสังคมไทยปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทยในปัจจุบัน

Classifications of Thai era; evolution in terms of politics, government; foreign affairs, economy and society; characteristic and structure of Thai society, social, economic and political foundations of Thai society; important religions in Thailand; current situations in Thai society; factors affecting changes in Thai society

**810-004 นักลงทุนรุ่นเยาว์**

**2((2)-0-4)**

**Young Investor**

เงินและความสุข การวางแผนรายรับและเงินออม ผลกระทบของการวางแผนการเงินต่อวิถีชีวิต การวางแผนความมั่งคั่งส่วนบุคคล ประเภทของการลงทุนทางการเงินและความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้น การบริหารจัดการค่าใช้จ่ายสำหรับหน้าที่ทางครอบครัวและสังคม

Money and happiness; income and saving planning; impacts on financial planning to desired lifestyle; personal wealth planning; types of financial investment and potential risks; expense management for family and social responsibilities

- 988-001 ภูมิปัญญาในการดำเนินชีวิต** **2((2)-0-4)**  
**Wisdom of Living**  
 การคิด การบริหาร และการจัดการชีวิตอย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงของสังคมไทย และกระแสสังคมโลก การผสมผสานวิถีไทยกับพหุวัฒนธรรมในการดำเนินชีวิต การมีจิตสาธารณะ และรักษาสິงแวดล้อม การอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุขบนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรม และหลักเศรษฐกิจพอเพียง  
 Thinking, life administration and management in accordance with changes in Thai and global society; mingling the Thai ways of life with multi-cultural ways of living, public mind and environmental conservation, living happily based on morality, ethics and sufficiency economy
- 988-002 ก้าวทันนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์** **2((2)-0-4)**  
**Contemporary Scientific Innovation**  
 หลักการและที่มาของการประดิษฐ์ คิดค้น นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันทางด้านการเกษตร พลังงาน สิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรม เทคโนโลยี และคุณภาพชีวิตของมนุษย์ โดยเน้นให้เกิดการคิดบนพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ การบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้วิเคราะห์กรณีศึกษาที่เกิดขึ้น ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ไขโจทย์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ใกล้ตัว และตระหนักถึงความสำคัญของทรัพย์สินทางปัญญา  
 Scientific basis of discovery, invention and innovation, emphasizing on knowledge integration, case study analysis, creative thinking, problem solving and intellectual property awareness
- 988-003 ทะเลและวิทยาศาสตร์** **2((2)-0-4)**  
**Science and the Sea**  
 สมุทรศาสตร์ วิทยาศาสตร์ทางทะเล ทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง คลื่นลมทะเล อุณหภูมิพื้นผิวทะเล การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำทะเล การไหลเวียนของกระแสน้ำในมหาสมุทร ทะเลกรด  
 Oceanography; Marine Science; Marine and Coastal Resources; Wave of the Ocean; Sea Surface Temperature; Climate Change; Sea level Rising; Ocean Circulation; Ocean Acidification
- 988-004 โภชนาการและพิษวิทยา** **2((2)-0-4)**  
**Nutritional and Toxicology**  
 ความรู้ทางโภชนาการของการรับประทานอาหารที่ดีต่อสุขภาพ; ภาพรวมของการย่อยอาหาร ฟังก์ชัน และเส้นทางการเผาผลาญสารอาหาร หลักการของพิษวิทยา และการประยุกต์ใช้ในการประเมินความปลอดภัยของอาหาร การประเมินผลคุณภาพและความเสี่ยงต่อสุขภาพต่อการสัมผัสกับสารเคมี  
 A foundation of nutritional knowledge to develop a sustainable pattern of healthy eating; overview of digestion, function, and metabolism pathways of nutrients; the principles of toxicology and their applications in evaluating the safety of foods; evaluation of human exposure to chemicals, and qualitative and quantitative health risk assessment
- 805-001 ภาษาอังกฤษเพื่อการออกเสียง** **2((2)-0-4)**  
**English for Pronunciation**

เพิ่มพูนทักษะการพูด โดยการออกเสียงที่ถูกต้อง การอ่านออกเสียง และออกเสียงจากการท่องจำ โดยเน้นการออกเสียงสระภาษาอังกฤษ ทำนองเสียง การเน้นพยางค์ และพยัญชนะควบกล้ำ

Enhancing speech with correct pronunciation; reading aloud and memorizing written speeches; emphasizing English vowels, intonation, stress, and consonant clusters

**805-002 การเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์ 2((2)-0-4)**

**English for Creative Writing**

ประเมินกระบวนการและเทคนิควิธีการเขียนเชิงสร้างสรรค์ วิพากษ์รูปแบบการเขียนประเภทต่าง ๆ และอภิปรายการใช้รูปแบบเหล่านี้ในงานวรรณกรรม รวมถึงการพัฒนาการเขียนภาษาอังกฤษและความคิดสร้างสรรค์จากการอ่านเชิงวิเคราะห์

Evaluate the processes and techniques of creative writing, critique various writing styles and discuss how they are used in literature plus the development of written English and creative thinking through critical reading

**805-005 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ 1((1)-0-2)**

**English for Presentation**

ทฤษฎีและลักษณะทั่วไปของภาษาอังกฤษสำหรับการนำเสนอ การฝึกนำเสนอเชิงวิชาการและทั่วไป การนำเสนอความคิดเห็น และการตอบคำถามในการนำเสนอ

Theories and general characteristics of English for presentation; practice in academic and general presentations; learning how to make points and answer questions in presentations

**805-006 ภาษาอังกฤษสำหรับการสมัครงาน 2((2)-0-4)**

**English for Job Application**

ฝึกทักษะการสื่อสารภาษาอังกฤษเกี่ยวกับการสมัครงาน อ่านการเปิดรับงานเปิดจากแหล่งต่างๆ การเขียนจดหมายสมัครงานและประวัติส่วนตัว การฝึกงานการสัมภาษณ์การขยายคำศัพท์และสำนวนที่ใช้ในการสมัครงาน

Practicing English communicative skills relating to job applications, reading job openings from various sources, writing application letters and résumés, practicing job interviews, enlarging vocabulary, and expressions used in job application

**805-007 ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอและการอภิปราย 2((2)-0-4)**

**English for Presentation and Discussion**

ทฤษฎีและลักษณะทั่วไปของภาษาอังกฤษสำหรับการอภิปรายและการนำเสนอ การฝึกอภิปรายเชิงวิชาการและอภิปรายทั่วไป การนำเสนอความคิดเห็น และการตอบคำถามในการอภิปรายและการนำเสนอ

Theories and general characteristics of English for discussion and presentation; practice in academic and general discussion; learning how to make points and answer questions in discussions and presentations

**805-008 การค้นหาและการอ้างอิง 2((2)-0-4)**

**Searching and Referencing**



ค้นหาและอ่านบทความวรรณกรรม เอกสารที่นำเสนอข้อคิดเห็น บทความวิจัย ฝึกเขียนบทความวรรณกรรม การอ้างอิง และบรรณานุกรม

Discovering and reading literature reviews, opinion papers, and research articles; composing a literature review to support a position; using scholarly writing techniques and citations following APA formatting and referencing

**969-001 การเรียนรู้ตลอดชีวิต 2((2)-0-4)**

**Lifelong Learning**

ทฤษฎีเศรษฐกิจดิจิทัลเบื้องต้น แบบจำลองการสร้างมูลค่า แบบจำลองธุรกิจดิจิทัล การควบคุมตลาด บริบทของเศรษฐกิจดิจิทัล อิทธิพลของเศรษฐกิจดิจิทัลต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาเมือง

Basic theory in digital economy, Value creation model, Digital Business model, Market regulation, Digital economics in context, How digital economy influences societies and environment, City Development

**988-005 ชีวิตที่สันติ 2((2)-0-4)**

**Peaceful Life**

หลักการและขั้นตอนของการมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการปัญหาความขัดแย้ง การวิเคราะห์ปัจจัยด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม ศาสนา และสิ่งแวดล้อมของชุมชนที่มีผลต่อระดับการมีส่วนร่วมของชุมชน เทคโนโลยีที่เหมาะสม ธรรมชาติกับการจัดการสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา

Principle and procedures of community participation in conflict problems; analysis of social, political, cultural and environmental factors in the communities that affect levels of community participation; appropriate technologies; good governances and environmental management; case studies

**988-006 ชุมชนพอเพียง 2((2)-0-4)**

**Sufficient Communities**

แนวคิด ทฤษฎี ในการพัฒนาอย่างยั่งยืน กรณีศึกษาโครงการในพระราชดำริ วิธีการปรับใช้ในด้านต่างๆ

Concept and theory of sustainable development; case study of Royal Initiative Project; deployment in various areas

**805-009 ภาษาอังกฤษเพื่อวิชาการ 2((2)-0-4)**

**English for Academic Purposes**

การเสริมทักษะการอ่านและเขียนเชิงวิชาการ การเขียนเรียงความ การเขียนวิจัยเบื้องต้น วิธีการอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม การถอดความ การแลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็นเชิงวิชาการ

Consolidating of academic reading and writing; essay writing; an introduction to writing research papers with citations and references; paraphrasing, exchanging and expressing ideas related to academic issues

**805-010 ภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว 2((2)-0-4)**

**English for Tourism**

ลักษณะเฉพาะและหัวข้อต่างๆของภาษาอังกฤษเพื่อการท่องเที่ยว การอธิบายและให้ข้อมูลเกี่ยวกับการท่องเที่ยว

Particular characteristics and topics related to tourism, explaining and giving information about tourism

**805-012** ภาษาอังกฤษเพื่อประสิทธิภาพทางการสื่อสาร **2((2)-0-4)**  
**English for Effective Communication**  
การติดต่อสื่อสารในทุกทักษะอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในสถานการณ์ระหว่างบุคคลและอาชีพการสื่อสารในระดับสากล การโต้ตอบอย่างฉับไว และการพูดในที่ประชุมชน  
Effective communication in both interpersonal and professional situations; communications in international settings; giving impromptu responses and public speaking

**805-014** ภาษาอังกฤษจากภาพยนตร์ **2((2)-0-4)**  
**English through Films**  
การพัฒนาความคิดเชิงวิพากษ์จากภาพยนตร์ การเปรียบเทียบและการอภิปรายความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรมตัวละครในภาพยนตร์ การอ่านและการเขียนบทวิจารณ์  
Developing critical thinking through films; discussing intercultural differences; analyzing characters; reading and writing film reviews

**ข. หมวดวิชาเฉพาะ**

**1) กลุ่มวิชาแกน**

**977-100** วิศวกรรมดิจิทัลเบื้องต้น **1(1-0-2)**  
**Introduction to Digital Engineering**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
แนะนำวิศวกรรมสาขาต่างๆ องค์กรวิชาชีพทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง จรรยาบรรณวิศวกร วิศวกรรมการคำนวณ วิศวกรรมคอมพิวเตอร์ แนะนำวิศวกรรมดิจิทัล แนะนำวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง แนะนำวัสดุขดลวด แนะนำวิศวกรรมซอฟต์แวร์ เทคนิคการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเทคนิคการนำเสนอ  
Introduction to various fields of engineering; some related engineering professional organizations; engineering ethics; evolution of computer engineering; introduction to digital engineering; introduction to network and security engineering; introduction to intelligent objects; introduction to software engineering; systematic problem analysis and solving techniques; presentation techniques

**977-101** จริยธรรมและกฎหมายทางคอมพิวเตอร์ **1(1-0-2)**  
**Computer Ethics and Laws**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
ผลกระทบทางจริยธรรม กฎหมาย และประเด็นสังคมทางคอมพิวเตอร์ นโยบายสาธารณะ ผลกระทบของคอมพิวเตอร์ต่องานและสังคม วิธีการและเครื่องมือในการวิเคราะห์ ความรับผิดชอบทางวิชาชีพและสังคม ทรัพย์สินทางปัญญา ความเป็นส่วนตัว สิทธิและเสรีภาพ อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาสำคัญที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางการแก้ไข  
Important of ethical, legal and social issues on computer; public policy; impact of computers towards works and societies; methods and tools of analysis; professional and ethical responsibilities; intellectual property; privacy and civil; computer crime; case studies; problem analysis and solutions

977-102 การออกแบบและนวัตกรรมกระบวนการทางธุรกิจ 3(2-2-5)

**Business Process Design and Innovation**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

กระบวนการพัฒนาธุรกิจ ได้แก่ กระบวนการการผลิต การขนส่ง การขาย การบัญชี และการเงิน แนวคิดและหลักการเกี่ยวกับนวัตกรรมกระบวนการ วิสัยทัศน์เกี่ยวกับกระบวนการ การออกแบบกระบวนการ การประสานกระบวนการ การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการการไหลเวียนของข้อมูลในองค์กรและการจัดการสารสนเทศ การวัดประสิทธิภาพของกระบวนการ การนำกระบวนการใหม่มาประยุกต์ใช้ในองค์กร การพัฒนาตัวแบบธุรกิจแบบใหม่ การจัดการการเปลี่ยนแปลงในองค์กร กรณีศึกษาจากหน่วยงานของภาครัฐและหน่วยงานทางธุรกิจ

Business development processes such as production processes, logistics, sales, accounting and finance; concepts and principles of process innovation, vision on process, process design, process integration, application of information system and communication in organisation workflow and information management, measurement of process efficiency; organisation process innovation and redesign; development of new business models, organisation change management; case studies from government organisations and business units

977-103 ฟิสิกส์สำหรับวิศวกร 3(2-2-5)

**Physics for Engineers**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หน่วย ปริมาณทางฟิสิกส์ และเวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ งาน พลังงานและโมเมนตัม กฎแรงโน้มถ่วง กลศาสตร์ของไหล กลศาสตร์ควอนตัมเบื้องต้น คลื่นกล คลื่นเสียงอุณหภูมิจึงและความร้อน ทัศนศาสตร์ แสง สนามแม่เหล็ก และการเหนี่ยวนำ

Unit; physical quantities and vectors; forces and motions; work; energy and momentum; gravitational interaction; fluid mechanics; introduction to quantum mechanics; mechanical waves; sound waves; temperature and heat; optics; lights; magnetic fields and induction;

977-104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(2-2-5)

**Introduction to Computer Programming**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์และออกแบบโปรแกรม ชนิดของข้อมูล ตัวดำเนินการ เงื่อนไขการตัดสินใจ การทำงานแบบวนซ้ำ อาร์เรย์ ฟังก์ชันและกระบวนการส่งพารามิเตอร์ ข้อมูลแบบโครงสร้าง การฝึกปฏิบัติเขียนโปรแกรม

Computer components; program analysis and design; data types; operators; condition; repetition; arrays; function and parameter passing process; structuring data; programming practice

977-105 พีชคณิตเชิงเส้น 2(2-0-4)

**Linear Algebra**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

เมทริกซ์และระบบเชิงเส้น ตัวกำหนด การแก้สมการเชิงเส้น ปริภูมิของเวกเตอร์ ปริภูมิย่อยของเวกเตอร์ คำลำดับชั้น มิติ ฐานหลัก ความตั้งฉาก ภาวะเอกฐาน และเวกเตอร์ภาวะเอกฐาน

Matrices and linear systems; determinants; solution to system of linear equations; vector spaces; vector subspaces; rank; dimension; basis; orthogonality; projection; eigenvalues and eigenvectors

**977-200 แคลคูลัส**

**3(3-0-6)**

**Calculus**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

ความสัมพันธ์ ฟังก์ชันและกราฟของความสัมพันธ์ ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์

Relations; functions and graphs of relations; limits and continuity; derivatives and applications; integrals and application

**977-201 สถิติและความน่าจะเป็น**

**3(2-2-5)**

**Statistics and Probability**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

เซตและความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบต่อเนื่อง การแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์

Set and probability theories; random variables; discrete probability distributions; continuous probability distribution; sampling distribution; estimation; hypothesis testing; linear regression and correlation

**977-300 สัมมนา**

**1(0-2-1)**

**Seminar**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-102 วิศวกรรมดิจิทัลเบื้องต้น

การสัมมนาตามหัวข้อที่กำหนด อาจเป็นกรณีศึกษา และประเด็นใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยจะประกาศให้ทราบในแต่ละภาคการศึกษา มีอาจารย์ที่ปรึกษา ให้คำแนะนำและชี้แนะ

Seminar in current issues, case studies in information and communication technology; specific content of the seminar changes each time it is offered

**977-301 การจัดการและการประกันคุณภาพโครงการ**

**3(3-0-6)**

**Project Management and Quality Assurance**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หลักการในการบริหารโครงการและความเสี่ยง การบริหารโครงการประเภทต่างๆ การเลือกผู้บริหารโครงการ ข้อจำกัดของการบริหารโครงการ เทคนิคการวางแผนและพัฒนาโครงการบทบาทและอำนาจหน้าที่ของผู้บริหารโครงการ การควบคุม การตรวจสอบ การทำรายงานและการสื่อสารระหว่างการพัฒนา โครงการ หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการคุณภาพ การวางแผนจัดการคุณภาพ การควบคุมคุณภาพในโครงการ การจัดการคุณภาพแบบทุกคนมีส่วนร่วม

Principles of project management and risks; various types of project and their management, project management limitation, planning and project development techniques; selection of project leaders and management, their responsibilities, functions, monitoring, reporting and communications; basic requirement and principles of quality management (QM); planning and controlling/monitoring for quality, in-house participative QM

**977-302 โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 1** **3(0-9-0)**  
**Digital Engineering Project I**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-111 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี และ 977-113 ตรรกะดิจิทัลและการออกแบบ  
การพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับด้านวิศวกรรมดิจิทัลภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา  
Digital engineering project development under the adviser supervision

**977-400 เตรียมสหกิจศึกษา** **1(0-3-0)**  
**Pre-cooperative Education**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิค ในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน และสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงาน ในสถานประกอบการ ระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอโครงการหรือผลงาน และการเขียนรายงานวิชาการ การพัฒนาบุคลิกภาพเพื่อสังคมการทำงาน จิตวิทยาสังคม  
Concepts of cooperative education; process of cooperative education and; regulations and permissions related to cooperative education; basic knowledge and techniques in job application e.g., company selection, writing the job application, interviewing; basic knowledge and techniques for apprentice e.g., presentation and report writing techniques, personality in working place, social psychology

**977-401 โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 2** **3(0-9-0)**  
**Digital Engineering Project II**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-302 โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 1  
เป็นวิชาต่อเนื่องจากวิชา 977-302 โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 1 เป็นการดำเนินงานต่อเนื่องไปจนกระทั่งเสร็จโครงการ การนำเสนอโครงการด้วยวิธีปากเปล่าและนำเสนอชิ้นงาน การส่งรายงานฉบับสมบูรณ์  
Continuing of 977-302 for developing the project until finish; an oral presentation and demonstration of the project must be given; a final written report must be submitted

2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

**977-110 การเขียนโปรแกรมบนเว็บ** **3(2-2-5)**  
**Web Programming**  
รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
สถาปัตยกรรมอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีเว็บ หลักการประมวลผล บนเว็บ ภาษาและเครื่องมือในการเขียนโปรแกรมบนเว็บ ภาษาสคริปต์ ระบบจัดการฐานข้อมูล การเชื่อมต่อฐานข้อมูล การสอบถามฐานข้อมูล การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ แนะนำการใช้งานเฟรมเวิร์ค สถาปัตยกรรมไมโครเซอร์วิส  
The internet architecture and web technology; principles of web processing; web programming languages and tools; scripting language; database management system (DBMS); database connection; database query; web application design and implementation; introduction to framework; microservice architecture

977-111 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี 3(2-2-5)

**Data Structures and Algorithms**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

กระบวนการค้นหาคำอธิบายโปรแกรม โครงสร้างโปรแกรม แนวคิดพื้นฐานของโครงสร้างข้อมูล แถวลำดับ รายการเชื่อมโยง กองซ้อน แถวคอย ต้นไม้ ต้นไม้แบบทวิภาค การผ่านทางต้นไม้ การสร้างตัวแทนต้นไม้ ต้นไม้แบบบี ต้นไม้แบบเอวีแอล การวิเคราะห์ความซับซ้อน การค้นหาและการเรียงลำดับ ต้นไม้ค้นหาแบบทวิภาค แนวคิดการเรียกซ้ำ กลยุทธ์ขั้นตอนวิธี ขั้นตอนวิธีเชิงละโมบ เทคนิคการแบ่งแยกเพื่อเอาชนะ การโปรแกรมพลวัต ปัญหากราฟ เส้นทางที่สั้นที่สุด แนะนำขั้นตอนวิธีแบบกระจายปัญหาแบบสมบูรณ์เอ็นพี

Programming paradigms; programming constructs; fundamental concepts of data structures; array; linked lists; stack; queue; trees, binary tree, traversal, B-tree, AVL-tree; complexity analysis; searching and sorting; binary search tree; concepts of recursion; algorithmic strategies; greedy algorithms; divide-and-conquer techniques; dynamic programming graph problems; shortest path; distributed algorithms; NP-complete problems

977-112 ระบบฐานข้อมูล 2(2-0-4)

**Database Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับฐานข้อมูล ความเป็นอิสระของข้อมูล เอนทิตีและความสัมพันธ์ แบบจำลองข้อมูล การออกแบบข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การนอร์มัลไลเซชัน ภาษาสอบถามฐานข้อมูล วัฏจักรและขั้นตอนการพัฒนาฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลในระดับกายภาพ การประมวลผลรายการ ระบบฐานข้อมูลแบบกระจาย

Database concepts; data independence; entities and relationships; data models; relational database design; normalizations; database query language; development and database life cycle; physical database design; transaction processing; distributed database systems

977-113 คณิตศาสตร์ดิสครีต 3(2-2-5)

**Discrete Mathematics**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

ตรรกศาสตร์ เซต ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน ทฤษฎีการพิสูจน์เบื้องต้น การนับ ทฤษฎีกราฟ ทฤษฎีต้นไม้ ความสัมพันธ์เวียนเกิด ทฤษฎีการคำนวณ เครื่องจักรสถานะแบบจำกัด

Logic; sets; relations; functions, basic proof theory; counting; graph theory; tree theory; recursion relations; theory of computation; finite automata

977-114 ตรรกะดิจิทัลและการออกแบบ 3(2-2-5)

**Digital Logic and Design**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

แนะนำระบบดิจิทัล พีชคณิตแบบบูลีนและระบบเลขฐานดิจิทัล การออกแบบทางดิจิทัล ลอจิกเกต วงจรสลับ วงจรเชิงประสมและการออกแบบ การแปลงข้อมูล วงจรเชิงลำดับแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสาน หน่วยความจำ และหน่วยเก็บข้อมูล แนะนำภาษาอธิบายคุณลักษณะของฮาร์ดแวร์ การจำลอง กระบวนการตรวจสอบ ทดสอบระบบวงจรดิจิทัล การออกแบบเพื่อการทดสอบ

Introduction to digital systems; boolean and digital number systems; digital systems design; logic gates; switching theory; combinational logic circuits; modular design of combinational circuits; data conversion; sequential logic circuits; register and storage elements; introduction to HDL; modeling and simulation; verification process; fault models and testing; design for testability

**977-210 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์** **3(2-2-5)**

**Object Oriented Programming**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

แนวความคิดการเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ องค์ประกอบพื้นฐานและคุณสมบัติของวัตถุ ข้อมูลนามธรรม การซ่อนสารสนเทศ คลาสและลำดับชั้นของคลาส การถ่ายทอดคุณสมบัติ ภาวะพหุสัณฐาน การเขียนโปรแกรมเชิงเหตุการณ์ การทำงานพร้อมกัน รูปแบบการออกแบบพื้นฐาน การใช้ (เอพีไอ)

Object oriented programming concept; basic components and characteristics of object; abstract data type; information hiding; class and class hierachies; inheritance; polymorphism; event-driven programming; concurrency; fundamental design pattern; using application programming interface (API)

**977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์** **3(2-2-5)**

**Software Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

แนะนำกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ วงจรชีวิตของซอฟต์แวร์ ความต้องการและข้อกำหนดของซอฟต์แวร์ วิศวกรรมการค้นหาความต้องการระบบซอฟต์แวร์ หลักการออกแบบซอฟต์แวร์ การทดสอบและประเมินผลสัมฤทธิ์ของซอฟต์แวร์ มโนทัศน์ของการแปลภาษา มโนทัศน์ของการบริหารจัดการ โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ การประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ การคงทนต่อความผิดพลาดของซอฟต์แวร์ วิวัฒนาการของซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษาซอฟต์แวร์หลังการพัฒนา แนะนำเครื่องมือและสิ่งแวดล้อมในการพัฒนาซอฟต์แวร์

Introduction to software development process; software life cycle; software requirement and specifications; software requirement engineering; software design; software testing and validation; concept of language translation; the concept of project management; software quality assurance; fault tolerance; software evolution; software support and maintenance; introduction to software tools and environments

**977-212 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย** **3(2-2-5)**

**Data Communications and Networking**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ โพรโทคอล สถาปัตยกรรม และกระบวนการทำงานของมาตรฐาน โอเอสไอ และพื้นฐานที่ซีพี/ไอพี โพรโทคอลการส่งและสื่อสารข้อมูลแบบต่างๆ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการเข้ารหัสสัญญาณ แอนะล็อกและดิจิทัล การกล่าสัญญาณ การสื่อสารข้อมูลแบบสลับกลุ่มข้อมูล เครือข่ายแบบท้องถิ่น เครือข่ายระยะไกล เครือข่ายแบบไร้สาย เครือข่ายเฉพาะที่ เครือข่ายเคลื่อนที่ เครือข่ายเสมือนและเครือข่ายซ้อนทับ การจัดทำ เติเบิ้ลสำหรับเชื่อมต่อเครือข่าย การกำหนดเลขที่อยู่ไอพีที่ใช้ในเครือข่ายและการแบ่งกลุ่มเครือข่าย การกำหนด ความมั่นคงพื้นฐานในเครือข่าย การตรวจสอบและแก้ปัญหาพื้นฐานของเครือข่าย กรณีศึกษา

Overview of protocols and architecture of OSI model and TCP/IP; data transmissions and communications; encoding and decoding; analog and digital signal; signal modulations; packet switching; LAN and WAN technologies; wireless networks; mobile ad hoc networks; mobile networking; virtual network and overlay network; network cabling; IP addressing and subnetting; basic network security; basic network troubleshooting; case studies

**977-213 ความมั่นคงทางคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)**

### **Computer Security**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หลักการความมั่นคงทางคอมพิวเตอร์ วิทยาการรหัสลับ กุญแจสาธารณะ กุญแจสมมาตร บรูณภาพ ฟังก์ชันแฮช วิทยาการ การซ่อนข้อมูล การพิสูจน์ตัวตนจริง รหัสผ่าน ซิวมาตร การให้อำนาจ กลไกการควบคุมการเข้าถึง ความมั่นคง เครือข่าย มัลแวร์ ไวรัส หนอน ความมั่นคงไร้สาย

Principle of computer security; cryptography, public key, symmetric key; integrity, hash function; steganography; authentication, password, biometric; authorization, access control mechanisms; network security; malware, virus, worm; wireless security

**977-214 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(2-2-5)**

### **Internet of Things**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หลักการของไอโอที สถาปัตยกรรมอินเทอร์เน็ตและเทคโนโลยีเว็บ องค์ประกอบของไอโอที ระบบเครือข่ายไอโอที ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ไอโอที การออกแบบไอโอที การเชื่อมต่ออุปกรณ์ไอโอทีกับอินเทอร์เน็ต การรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ไอโอที แนะนำการวิเคราะห์ข้อมูลจากไอโอที การจัดการและการแก้ปัญหา กรณีศึกษาและระบบต้นแบบ แนวโน้มในอนาคต

Internet of things concepts; architecture of the Internet and web technologies; IoT components; networking; hardware and software; IoT design; connecting an IoT device to internet; gathering data from IoT devices; introduction to IoT data analytics; management and troubleshooting, case studies and prototype; trends

**977-215 วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ 3(2-2-5)**

### **Electric Circuits and Electronics**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

ปริมาณและหน่วยวัดทางไฟฟ้า นิยามและความหมายของแรงดัน กระแส และความต้านทาน แหล่งจ่ายแรงดัน แหล่งจ่ายกระแส กฎของโอห์ม พลังงานและกำลังไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจรอนุกรม วงจรขนาน ทฤษฎีซูเปอร์โพสิชัน ทฤษฎีเรวินิน ทฤษฎีอินทรีย์ตัน การวิเคราะห์วงจรโดยใช้วิธีดูปและ โหนด แนะนำวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ คุณสมบัติของตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ อิมพีแดนซ์ของวงจร การวิเคราะห์วงจรที่มีอุปกรณ์เป็นตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ และตัวเหนี่ยวนำ คุณสมบัติทางอิเล็กทรอนิกส์ของวัสดุ ไดโอดและวงจรไดโอด ทรานซิสเตอร์แบบมอสและการไบแอส ทรานซิสเตอร์แบบมอส ทรานซิสเตอร์แบบไบโพลาร์และทรานซิสเตอร์ วงจรขยายเชิงดำเนินการแหล่งจ่ายแรงดันและแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าแบบอิเล็กทรอนิกส์ วงจรแปลงข้อมูล องค์ประกอบย่อยของวงจรรวม

Quantities and units; definition and meaning of voltage, current, and resistance; current source; voltage source; Ohm's law; energy and power; Kirchhoff's laws; series circuit; parallel circuits; superposition theorem; Thevenin's



theorem; Norton's theorem; circuit analysis using loop and node methods; introduction to alternating current circuits; characteristics of resistor, capacitor, and inductor; circuit impedance; analysis of RLC circuits; electronic properties of materials; diodes and diode circuits; MOS transistors and biasing; MOS logic families; bipolar transistors and logic families; operational amplifiers circuit; electronic voltage and current sources; data conversion circuits; integrated circuit building blocks

**977-216 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์**

**2(2-0-4)**

**Computer Architecture**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน โครงสร้างของชุดคำสั่ง การจัดองค์ประกอบของโปรเซสเซอร์ ระบบหน่วยความจำและแคช อินพุตและเอาต์พุต สถาปัตยกรรมแบบคำสั่งสั้น สถาปัตยกรรมแบบคำสั่งที่ยาวมาก การสนับสนุนระบบปฏิบัติการ การคำนวณคอมพิวเตอร์ สถาปัตยกรรมและการจัดการองค์ประกอบของหน่วยความจำ โมเดลระบบกระจาย เทคนิคไปป์ไลน์และซูเปอร์สเกลาร์ การสื่อสารและการเชื่อมต่อ อุปกรณ์ระบบย่อย การจัดองค์ประกอบของหน่วยประมวลผล โปรเซสเซอร์แบบหลายคอร์ แนะนำระบบคำนวณแบบขนาน

Fundamental of computer architecture; instruction set architecture; processor organization; memory system and cache; input/output; RISC; VLIW; operating system support; computer arithmetic; memory system organization and architecture; distributed system models, pipeline and superscalar techniques; interfacing and communication; device subsystems; organization of the CPU; multi-core processor; introduction to parallel processing

**977-217 ระบบปฏิบัติการ**

**2(2-0-4)**

**Operating Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-104 โปรแกรมคอมพิวเตอร์การเขียนเบื้องต้น

แนวคิดพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ กระบวนการและภาวะพร้อมกัน การจัดการ และการกำหนดลำดับกระบวนการ การจัดการรับเข้า/ส่งออก การจัดการหน่วยความจำ ระบบแฟ้ม การจัดการอุปกรณ์ การประเมินประสิทธิภาพของระบบ

Basic concepts of operating systems; processes and concurrency; process management and scheduling; input/output management; memory management; file systems; device management; system performance evaluation

**977-310 ระบบชาญฉลาด**

**3(2-2-5)**

**Intelligent Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-113 คณิตศาสตร์ดิสครีต

แนะนำระบบชาญฉลาด การแก้ปัญหาด้วยการค้นหา การค้นหาแบบไม่มีข้อมูลและมีข้อมูล การค้นหาเฉพาะที่ แนวคิดการเรียนรู้ของเครื่อง การเตรียมข้อมูล คุณภาพข้อมูล เทคนิคการจำแนกข้อมูล ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม ทฤษฎีของเบย์ การประเมินโมเดล การวิเคราะห์ปัญหา การคัดเลือกคุณลักษณะ การจัดกลุ่ม การเรียนแบบเสริมกำลัง การเรียนรู้เชิงลึก การประยุกต์ใช้งานเครื่องจักรการเรียนรู้

Introduction to intelligent systems; problem solving by searching; uninformed and informed search; local search; machine learning concepts; data preparation; data quality; classification techniques; decision tree learning,

artificial neural networks; Bayes' theorem; model evaluation; problem analysis; feature selection; clustering; reinforcement learning ; deep learning; application of machine learning

### 3) กลุ่มวิชาเลือก

#### 3.1) กลุ่มวิชาด้านวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง

**977-320 คณิตศาสตร์สำหรับวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง 3(3-0-6)**

#### **Mathematics for Network and Security Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-113 คณิตศาสตร์ดิสครีต

การหาค่าเหมาะที่สุด การเขียน โปรแกรมเชิงเส้น การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่มีข้อจำกัด กราฟ และกราฟที่มีทิศทาง หลักการของเบลล์แมน ขั้นตอนวิธีของไดคัสตรา ต้นไม้แบบทอดข้ามน้อยสุด ขั้นตอนวิธีแบบละโมบ ขั้นตอนวิธีของพริม การไหลในเครือข่าย การไหลสูงสุด ขั้นตอนวิธีของฟอร์ด-เฟอล เกอสัน กราฟสองส่วน การเข้ารหัส คณิตศาสตร์เชิงการจัด

Optimization; linear programming; unconstrained optimization; graphs and digraphs; Bellman's principle; Dijkstra's algorithm; shortest spanning trees; greedy algorithm; Prim's algorithm; flow in networks; maximum flow; Ford-Fulkerson algorithm; bipartite graphs; cryptography; combinatorics

**977-321 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการจัดการ 3(2-2-5)**

#### **Computer Networks and Management**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-212 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

หลักการของเทคโนโลยีและเครือข่ายคอมพิวเตอร์สมัยใหม่ โพรโทคอลที่ใช้สื่อสาร เครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ เครือข่ายแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์ และเครือข่ายการประมวลผลแบบคลาวด์ การออกแบบและการจัดการเครือข่ายขั้นสูง การจัดสรรเลขไอพีและการแบ่งเครือข่ายย่อยในองค์กร การปรับแต่งค่าและการติดตั้งเครือข่าย การป้องกันและตรวจสอบเครือข่าย การจัดการทรัพยากรเครือข่ายพื้นฐาน การจัดการความผิดพลาด การจัดการความมั่นคงทางเครือข่าย การควบคุมระดับการเข้าถึงและการวางแผนนโยบายความมั่นคงทางเครือข่าย การจัดการบัญชีผู้ใช้ จริยธรรมทางเครือข่าย

Principles of technologies and modern computer networking; communication protocol; peer-to-peer, client-server, and cloud computing networks; advanced network design and management; IP addressing and subnetting in organization; network configuration and implementation; network protection and detection; basic network resource management; fault management; network security management; access level control and network security policy; user account management; networking ethics

**977-322 การประมวลผลแบบคลาวด์และการใช้งาน 3(2-2-5)**

#### **Cloud Computing and Implementation**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-212 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

สถาปัตยกรรมการประมวลผลแบบคลาวด์ บริการการประมวลผลแบบคลาวด์ เอสเอเอช เอสเอเอส ไอเอเอเอส เทคโนโลยีสำหรับการประมวลผลแบบคลาวด์ ข้อกำหนดและเงื่อนไข มาตรฐานความมั่นคง การป้องกันข้อมูล กระบวนการตอบสนองต่อเหตุการณ์ไม่ปกติ การดำเนินการประมวลผลแบบคลาวด์ การเคลื่อนย้ายข้อมูล การประยุกต์ใช้ การประมวลผลแบบคลาวด์ในอุตสาหกรรมไอที กรณีศึกษา

Cloud computing architecture; cloud computing services: SaaS, PaaS, IaaS; technologies for cloud computing; terms and conditions; security standards; data protection; abnormal incident response process; cloud computing implementation; data transition; cloud computing application in IT industries; case studies

**977-323 ความมั่นคงและการจัดการเครือข่าย 3(2-2-5)**

**Network Security and Management**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นความมั่นคงเครือข่าย ความมั่นคงไซเบอร์ ภัยคุกคาม การปฏิบัติให้บริการ อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ จุดอ่อน การปกป้องและการตระหนัก การจัดการความมั่นคงและสังเกตการณ์ การวิเคราะห์ความเสี่ยง นโยบายความมั่นคง การป้องกัน ระบบควบคุมการเข้าถึง แอปพลิเคชันเพื่อความมั่นคง การพิสูจน์ตัวตนและการอนุญาต การตรวจสอบการบุกรุกและการขัดขวางการบุกรุก กรณีศึกษา

Introduction to network security; cybersecurity; threats; denial of service; computer crime; vulnerability, protection and awareness; security management and monitoring; analyze risks; security policy; defences; access control systems; application security; authentication and authorization; intrusion detection and prevention system; case studies

**977-324 ความมั่นคงไซเบอร์ 3(2-2-5)**

**Cybersecurity**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-213 ความมั่นคงทางคอมพิวเตอร์

แนวคิดของความมั่นคงไซเบอร์ การเก็บข้อมูล การเจาะระบบ ไวรัส มัลแวร์ การปกป้อง การเข้ารหัส การสำรองข้อมูล การปกป้องเชิงกายภาพ อาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์ กฎหมายคอมพิวเตอร์ จริยธรรมคอมพิวเตอร์

Concept of cybersecurity; data gathering; hacking; virus; malware; protection; cryptography; backup; physical protection; computer-related crime; computing laws; computing ethics.

**977-331 เครือข่ายแบบไร้สายและเคลื่อนที่ 3(2-2-5)**

**Mobile and Wireless Networks**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-212 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

การออกแบบและใช้งาน โพรโทคอล แอปพลิเคชันในเครือข่ายไร้สายและเคลื่อนที่ เทคนิคการใช้ช่องสัญญาณ ชั้นการสื่อสารในเครือข่ายไร้สาย ปัญหาในเครือข่ายไร้สาย ข้อจำกัดของอุปกรณ์ การเคลื่อนที่ของโหนด

Design and implementation of protocols; applications for wireless and mobile networking; techniques for using signal channels; transport layers of wireless network; wireless network problems; device constraints; node mobility

**977-332 อินเทอร์เน็ตโพรโทคอลและการใช้งาน 3(2-2-5)**

**Internet Protocols and Implementation**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-212 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

สถาปัตยกรรมและโพรโทคอลเครือข่าย ชั้นเครือข่าย ระบบชื่อโดเมน ชั้นทรานสปอร์ต โพรโทคอลที่ซีพีและยูดีพี การควบคุมความผิดพลาดของโพรโทคอลไอซีเอ็มพี การรวมกลับและการแบ่งย่อย ความมั่นคงในเครือข่ายไอพี ดีเอสซีพี การจัดการเครือข่ายเอสเอ็นเอ็มพี เครือข่ายเวลาจริงและคุณภาพบริการ ฟังก์ชันของอินเทอร์เน็ตโพรโทคอล

Network architecture and protocols; network layers; domain system; transport layer; TCP and UDP protocol; error control of ICMP protocol; fragment and defragment; security in IP networks; DHCP; network management of SNMP; real-time networking and quality of service (QoS); functions of internet protocol

**977-333 การทดสอบความมั่นคงจากการแฮกและการเจาะระบบ 3(2-2-5)**

**Hacking and Penetration Security Testing**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-213 ความมั่นคงทางคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์และการประเมินความเสี่ยงของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ การตรวจความเสี่ยง การทดสอบการบุกรุกแบบไวท์บ็อกซ์และแบบแบล็กบ็อกซ์ กระบวนการและการรายงานปัญหา ความมั่นคงของเว็บ ชนิดของการโจมตี การฮาร์ดเนตติ้งระบบ กรณีศึกษา

Analysis and risk assessment of information technology system; vulnerability check; white-box and black-box penetration testing; problem process and report; web security; kinds of attacking; system hardening; network infrastructure; case studies

**977-334 ความมั่นคงทางเครือข่ายขั้นสูง 3(2-2-5)**

**Advanced Network Security**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-213 ความมั่นคงทางคอมพิวเตอร์

แนวคิดขั้นสูงทางด้านระบบประยุกต์และความมั่นคงทางเครือข่าย นโยบายความมั่นคง การควบคุมการเข้าถึง ความมั่นคงไอพี กลไกการพิสูจน์ตัวตน การตรวจจับผู้บุกรุกและการปกป้อง

Advanced concepts in applied systems and networking security; security policies; access controls; IP security; authentication mechanisms; intrusion detection and protection

**977-335 เทคโนโลยีเครือข่ายขั้นสูง 3(2-2-5)**

**Advanced Network Technology**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-212 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

การออกแบบและพัฒนาเครือข่ายขั้นสูง โทโพโลยีองค์กร การรวมบริการในเครือข่ายที่ซีพีไอพี การออกแบบโปรโตคอล การใช้งานและสมรรถนะ ความมั่นคงเครือข่ายและฟอเรนสิกส์ การประมวลผลแบบคลาวด์ อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและโครงสร้างพื้นฐานของเซิร์ฟเวอร์ กรณีศึกษาในเทคโนโลยีเครือข่ายขั้นสูง

advanced network design and development; enterprise topologies; service integration in TCP/IP networks; protocol design; implementation and performance; network security and forensics; cloud computing; internet of things and server infrastructures; case studies in advanced network technology

**977-336 อาชญากรรมไซเบอร์และดิจิทัลฟอเรนสิกส์ 3(2-2-5)**

**Cyber Crime and Digital Forensics**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

อาชญากรรมไซเบอร์ ขั้นตอนดิจิทัลฟอเรนสิกส์ ฟอเรนสิกส์ด้านความจำ ชั้นของข้อมูล กฎหมายที่เกี่ยวข้อง กรณีศึกษาของดิจิทัลฟอเรนสิกส์

Cyber crimes; digital forensics procedures; memory forensics; data layers; related laws; case studies in digital forensics

**977-337 การเขียนโปรแกรมและการจำลองเครือข่าย 3(2-2-5)**

**Network Programming and Simulation**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-212 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย

หลักการเขียน โปรแกรมแบบที่ซีพีไอพีซ็อกเก็ต เทคโนโลยีการจำลองคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การจำลองเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การออกแบบ และการวิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือการจำลองเครือข่าย กรณีศึกษาในการเขียนโปรแกรมและการจำลองเครือข่าย

Principles of TCP/IP socket programming; introduction of computer simulation technologies; computer network simulation, design and data analysis; network simulation tools; case studies in network programming and simulation

**977-330 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง 1 3(X-Y-Z)**

**Special Topic in Network and Security Engineering I**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษเทคโนโลยีหรือวิทยาการสาขาใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับด้านวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง ตามที่กำหนดเป็นคราวๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Special topics; novel theories or technologies related to network and security engineering

**977-430 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง 2 3(X-Y-Z)**

**Special Topic in Network and Security Engineering II**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษเทคโนโลยีหรือวิทยาการสาขาใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับด้านวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง ตามที่กำหนดเป็นคราวๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Special topics; novel theories or technologies in networking and security engineering

**977-431 โครงการด้านวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคง 3(0-9-0)**

**Project in Network and Security Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-401 โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 2

การพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับด้านวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคงภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาที่แสดงถึงการประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมเครือข่ายและความมั่นคงที่ได้เรียนไป

Project development in the field of network and security engineering under the adviser supervision that illustrate the integration of network and security engineering knowledge that have been learning

**3.2) กลุ่มวิชาด้านวิทยาศาสตร์**

- 977-340 คณิตศาสตร์สำหรับวัตถุชาญฉลาด 3(3-0-6)**  
**Mathematics for Intelligent Objects**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
 สมการเชิงอนุพันธ์ อนุกรมฟูรีเยร์ การแปลงฟูรีเยร์ การแปลงลาปลาซ จำนวนเชิงซ้อน รูปแบบพิกัดเชิงขั้ว ทฤษฎีสารสนเทศเบื้องต้น เอนโทรปี  
 Differential equation; fourier series; fourier transformation; lapace transformation; complex number; polar form of complex numbers; introduction to information theory; entropy
- 977-341 เซ็นเซอร์และการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์ 3(2-2-5)**  
**Sensors and Microcontroller Interface**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
 เซ็นเซอร์และสัญญาณ ชนิดของเซ็นเซอร์แบบอนาล็อกและดิจิทัล การแปลงสัญญาณอนาล็อกเป็นดิจิทัลและดิจิทัลเป็นอนาล็อก วงจรขยายออปแอมป์ วงจรกรองโดยตัวออปแอมป์ สถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ การเชื่อมต่ออุปกรณ์รอบข้าง การสื่อสารแบบอนุกรม แนะนำชุดคำสั่งและเทคนิคการเขียนโปรแกรม การเรียกใช้อินพุตและเอาต์พุตแบบหน่วยความจำ การประยุกต์ไมโครคอนโทรลเลอร์เชื่อมต่อเซ็นเซอร์  
 Sensors and signals; types of analogue and digital sensors; analog-to-digital and digital-to-analog conversion; op-amp amplification; typical op-amp filters; microcontroller architecture; peripheral interfacing; serial communication; programming technique; memory mapped input/output; microcontroller applications with sensor interfaces
- 977-342 วัตถุเชื่อมต่อชาญฉลาด 3(2-2-5)**  
**Intelligent Connected Objects**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  
 การใช้งานหน่วยควบคุมขนาดเล็กและอุปกรณ์ลอจิกแบบโปรแกรมได้ การเขียนโปรแกรมระบบฝังตัว ระบบจัดจังหวะ ตัวจัดลำดับ การเชื่อมโยงกับโลกกายภาพ วัตถุเชื่อมต่อเครือข่ายและโปรโตคอลอินเทอร์เน็ต สถาปัตยกรรมไอโอที เครือข่ายไอโอที การประมวลผลแบบคลาวด์ การแสดงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล การประยุกต์ใช้งานจริง  
 Use of microcontroller unit (MCU) and field-programmable gate array (FPGA); embedded programming; interrupts; scheduler; physical interface; IoT architecture; IoT networking; cloud computing; data visualization and analytics; real applications
- 977-343 การประมวลผลภาพและคอมพิวเตอร์วิทัศน์ 3(2-2-5)**  
**Image Processing and Computer Vision**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-105 พีชคณิตเชิงเส้น  
 การเก็บข้อมูลสัญญาณและภาพ การสุ่มข้อมูลและการจัดกลุ่มข้อมูล การปรับปรุงภาพ การแปลงภาพ การแบ่งตามโครงสร้างของเนื้อหา การจัดการภาพจากลักษณะรูปร่าง ตัวแทนอ็อบเจกต์ในภาพเบื้องต้น การรู้จำเบื้องต้น  
 Signal and image acquisition; sampling and quantization; image enhancement; image transformations; image segmentation; image morphology; object representation; introduction to pattern recognition

977-344 หุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ

3(2-2-5)

### Robotics and Automation Systems

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

พื้นฐานของระบบอุตสาหกรรมอัตโนมัติและการผลิตที่มีความยืดหยุ่น เทคโนโลยีหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หุ่นยนต์อุตสาหกรรมเบื้องต้น เซ็นเซอร์และระบบเซ็นเซอร์ โครงสร้างเครื่องกล การขับ ความแม่นยำ ความสามารถในการทำซ้ำ การเขียนโปรแกรมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม เครื่องมือจำลองสำหรับการเขียนโปรแกรมแบบออฟไลน์ของหุ่นยนต์ อุตสาหกรรม บูรณาการในระบบการผลิต การผลิตภายในเครือข่ายอุตสาหกรรม

The basics of industrial automation systems and flexible manufacturing; industrial robotics technology; basics of industrial robot, sensors and sensor systems, mechanical structure, drives, precision, repeatability; the use of industrial robots; programming of industrial robots; simulation tools for offline programming of industrial robots; integration in production systems; production within industrial networks

977-351 การประมวลผลประสิทธิภาพสูง

3(2-2-5)

### High Performance Computing

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-216 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

รูปแบบขนาน การทำงานแบบเจ้านาย-คนทำงาน การส่งผ่านข้อความระหว่างกัน การออกแบบอัลกอริธึมขนาน รูปแบบการสื่อสารแบบรวม ความซับซ้อน เกณฑ์มาตรฐานและรูปแบบที่เป็นทางการ กลุ่มกระบวนการเอ็มพีไอ การควบคุมเมตริกซ์แบบขนาน หัวข้อเอ็มพีไอขั้นสูง รูปแบบพื้นฐานพีเรด การยกเว้นร่วมกันในพีเรด รูปแบบพื้นฐาน โอเพ่นเอ็มพี การยกเว้นร่วมกันใน โอเพ่นเอ็มพี สถาปัตยกรรมผสม การผสมระหว่างเอ็มพีไอและโอเพ่นเอ็มพี การประมวลผลหน่วยกระบวนการกราฟิก การเขียนโปรแกรมโอเพ่นซีแอล การเขียนโปรแกรมโอเพ่นเอซีซี

Parallel patterns; master-worker and message-Passing; parallel algorithm design; collective communication patterns; complexity; benchmarks and formal models; MPI process groups; parallel matrix multiplication; advanced MPI topics; patterns in Pthreads; mutual exclusion in Pthreads; basic patterns in OpenMP; mutual exclusion in OpenMP; hybrid architectures; MPI+OpenMP; GPU computing; OpenCL; OpenACC

977-352 ระบบไซเบอร์กายภาพ

3(2-2-5)

### Cyber-physical Systems

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-341 เซ็นเซอร์และการเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์

การแนะนำระบบไซเบอร์กายภาพ (ซีพีเอส) การรวมความสามารถไซเบอร์ด้วยความสามารถทางกายภาพ อัลกอริทึมการควบคุมทางคอมพิวเตอร์แบบไม่ต่อเนื่อง การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อควบคุมระบบไซเบอร์ การออกแบบระบบควบคุมและตรวจจับ พัฒนาระบบต้นแบบ การสร้างแบบจำลองการใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์

การออกแบบโครงการเชื่อมระบบ โครงสร้างพื้นฐาน

Introduction to Cyber-physical systems (CPSs); combination of cyber capabilities with physical capabilities; discrete computerized control algorithms; sensing and control systems design; prototyping systems; software and hardware implementation; designing project incorporating infrastructure systems

977-353 ระบบประมวลผลฝังตัวและปฏิบัติการแบบเวลาจริง

3(2-2-5)

## **Embedded Computing and Realtime Operating Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-217 ระบบปฏิบัติการ

แนะนำประเด็นปัญหา ความท้าทาย และวิธีการออกแบบระบบคอมพิวเตอร์ฝังตัว ตัวอย่างของระบบฝังตัว ประกอบด้วย โทรศัพท์เคลื่อนที่ คอนโซลเกม เครื่องใช้ภายในบ้านและรถยนต์ มุมมองการออกแบบของระบบฝังตัว การออกแบบซอฟต์แวร์และระดับระบบ การจัดการพลังงาน การวิเคราะห์โปรแกรม ระบบปฏิบัติการเวลาจริง การจัดการตารางงาน เช่น เซอร์ไวส์สาย และ โครงการเกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ฝังตัวใช้จริง

Introduces the issues challenges and methods for designing embedded computing systems; examples of embedded systems include mobile phones, game consoles, home appliances, and automobiles; design aspects of embedded systems; software and system-level design; power management; program analysis; real-time operating systems; task scheduling; wireless sensors; project on real embedded computing systems

### **977-354 การควบคุมของหุ่นยนต์เคลื่อนที่**

3(2-2-5)

#### **Control of Mobile Robots**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-105 พีชคณิตเชิงเส้น

แนะนำหุ่นยนต์เคลื่อนที่ กลศาสตร์การเคลื่อน ไหวของหุ่นยนต์เคลื่อนที่ พลศาสตร์และการควบคุมหุ่นยนต์เคลื่อนที่ เช่น เซอร์สำหรับการจำกัด เช่น เซอร์สำหรับการนำทาง การจำกัดในหุ่นยนต์เคลื่อนที่ การนำทางที่มีปฏิกิริยา การนำทางทั้งหมด โครงสร้างจลนศาสตร์

Introduction to mobile robotics; kinematics of mobile robot; dynamics and control of mobile robot; sensors for localization; sensors for navigation; localization in mobile robotics; reactive navigation; global navigation; kinematic structures

### **977-355 การจดจำรูปแบบสำหรับทัศนศาสตร์ของกลไก**

3(2-2-5)

#### **Pattern Recognition for Machine Vision**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-105 พีชคณิตเชิงเส้น

ภาพรวมของปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็นและการจำแนกวัตถุหลายของเครื่องจักร การสร้างและประมวลผลภาพ การสกัดคุณลักษณะจากภาพ การรับรู้วัตถุทางชีวภาพ ทฤษฎีการตัดสินใจแบบเบย์ การจัดกลุ่ม การจัดหมวดหมู่

Overview of problems of machine vision and pattern classification; image formation and processing; feature extraction from images; biological object recognition; Bayesian decision theory; clustering; classification

### **977-356 การเขียนโปรแกรมอุปกรณ์เชื่อมต่อ**

3(2-2-5)

#### **Connected Devices Programming**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-210 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์

แนะนำการเขียนโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ การใช้ชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ กายวิภาคศาสตร์ของโทรศัพท์เคลื่อนที่ คุณลักษณะของโทรศัพท์เคลื่อนที่ โมเดลวิวดคอนโทรลเลอร์ ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ซอฟต์แวร์แอนดรอยด์ การเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานและเจตนา รูปแบบการออกแบบการเชื่อมต่อกับผู้ใช้งาน การสร้างแคชบอร์ด บริการพื้นฐานของข้อมูลบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผู้ให้บริการเนื้อหา ปฏิสัมพันธ์แบบสัมผัส

Introduction to programming for the mobile devices; using software development kits (SDKs); mobile application development; anatomy of a mobile; the characteristics of a mobile; model-view-controller (MVC); android



OS; android software; user interface (UI) and intents; user interface (UI) design patterns; building a dashboard; the basis services of mobile data; content providers; touch-based Interaction

**977-357 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ขั้นสูง 3(2-2-5)**

**Advanced Computer Architecture**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-216 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

แนะนำสถาปัตยกรรมมัลติคอร์ แนวคิดการเขียน โปรแกรมแบบขนาน การทำงานในระดับเรดรู รูปแบบที่ใช้ในการออกแบบ โปรแกรมแบบขนาน การดีบั๊กโปรแกรมแบบขนาน การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรมแบบขนาน

Introduction to multi-core architecture; concept of parallel programming; thread-level parallelism; design patterns for parallel programming; debugging parallel programs; performance analysis and optimization; development tool for parallel programming

**977-350 หัวข้อพิเศษทางวัตถุชาญฉลาด 1 3(X-Y-Z)**

**Special Topic in Intelligent Objects I**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษเทคโนโลยีหรือวิทยาการสาขาใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับด้านวัตถุชาญฉลาด ตามที่กำหนดเป็นคราว ๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Special topics; novel theories or technologies related to intelligent objects

**977-450 หัวข้อพิเศษทางวัตถุชาญฉลาด 2 3(X-Y-Z)**

**Special Topic in Intelligent Objects II**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษเทคโนโลยีหรือวิทยาการสาขาใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับด้านวัตถุชาญฉลาด ตามที่กำหนดเป็นคราว ๆ ไป โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Special topics; novel theories or technologies related to intelligent objects

**977-451 โครงการด้านวัตถุชาญฉลาด 3(0-9-0)**

**Project in Intelligent Objects**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-401 โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 2

การพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับด้านวัตถุชาญฉลาดภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาที่แสดงถึงการประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านวัตถุชาญฉลาดที่ได้เรียนไป

Project development in the field of intelligent objects under the adviser supervision that illustrate the integration of intelligent object knowledge that have been learning

**3.3) กลุ่มวิชาด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์**

**977-360 วิศวกรรมความต้องการและการโมเดล ซอฟต์แวร์ 3(2-2-5)**

## **Requirement Engineering and Software Modeling**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์

การจัดการและกระบวนการความต้องการทางซอฟต์แวร์ การเก็บข้อมูลความต้องการ การวิเคราะห์ความต้องการ การเจรจาต่อรองความต้องการ การกำหนดรายละเอียดความต้องการ การทดสอบความต้องการ ความสามารถในการสืบทอดความต้องการ การจัดการความต้องการและการเปลี่ยนแปลงความต้องการ เทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ในการกำหนดความต้องการและตรวจสอบความต้องการของผู้ใช้

Software requirements management and process; requirement eliciting; requirement analyzing; requirement negotiating; requirement detail specifying; requirement testing; requirement traceability; managing requirements and changing requirements; techniques and tools used to define and verify requirements ensuring user's needs

### **977-361 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์และการออกแบบ**

**3(2-2-5)**

#### **Software Architecture and Design**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-210 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ และ 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์

รูปแบบ มุมมองเชิงโครงสร้างและเชิงพฤติกรรม จุดแข็งและจุดด้อยของสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ เอกสารสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การประยุกต์ใช้รูปแบบสถาปัตยกรรมและแบบแผนการออกแบบในการออกแบบในรายละเอียดซอฟต์แวร์ เค้าโครงสร้างซอฟต์แวร์ แบบแผนการออกแบบเบื้องต้นสำหรับการออกแบบซอฟต์แวร์ ภาษายูนิฟายด์โมเดลลิง การวิเคราะห์และออกแบบเชิงอ็อบเจกต์ กรณีศึกษาด้านสถาปัตยกรรมและการออกแบบซอฟต์แวร์

Software architectural styles, structural and behavioral viewpoints, strengths and weaknesses; software architecture document (SAD); application of architecture styles and design pattern in software detailed design; software framework; basic design patterns for software design; unified modeling language (UML); object-oriented analysis and design; case studies in software architecture and design

### **977-362 การทวนสอบและการทดสอบซอฟต์แวร์**

**3(2-2-5)**

#### **Software Verification and Validation**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์

แนวคิดพื้นฐานและวิธีการในการทวนสอบและทดสอบผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ การทบทวนซอฟต์แวร์ การสืบสวนซอฟต์แวร์ การทดสอบซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์และรายงานปัญหาซอฟต์แวร์

Fundamental concepts and methods for verification and validation of software work products; software reviews; software inspection, software testing; software problem analysis and reporting

### **977-363 การปรับปรุงกระบวนการและการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์**

**3(2-2-5)**

#### **Software Process Improvement and Quality Assurance**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ และ 977-301 การจัดการและการประกันคุณภาพโครงการ

คุณภาพและปัจจัยคุณภาพ การวัดคุณภาพ การประกันคุณภาพ โมเดลวงจรชีวิตซอฟต์แวร์และมาตรฐาน การปรับปรุงคุณภาพและกระบวนการ การปรับปรุง กระบวนการบนพื้นฐานของโมเดล เครื่องมือคุณภาพ การทวนสอบและการทดสอบ การวิเคราะห์เชิงเหตุผลและการป้องกันข้อบกพร่อง การจัดการการปรับตั้งค่า โมเดลการวัดคุณภาพซอฟต์แวร์ มาตรฐานในการปรับปรุงกระบวนการซอฟต์แวร์

Quality and quality factors; quality measurement; quality assurance; software life cycle model and standards; quality and process improvement; model based process improvement; quality tools; verification and validation; causal analysis and defect prevention; configuration management; software quality measurement model; software process improvement standards

**977-364 การใช้งานและการบำรุงรักษาซอฟต์แวร์ 3(2-2-5)**

**Software Deployment and Maintenance**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์

เทคนิคสำหรับความสามารถในการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ การจัดการเวอร์ชันแบบวิศวกรรมก้าวหน้าและวิศวกรรมถอยกลับ ความท้าทายในการพัฒนาซอฟต์แวร์และการปรับปรุงซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ผลกระทบ การโอนย้ายซอฟต์แวร์ การปรับโครงสร้างซอฟต์แวร์ วิศวกรรมแบบย้อนกลับ การควบคุมความถูกต้องของผลผลิตจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ การใช้เครื่องมือเคสเพื่อการตรวจสอบและติดตามการจับยึดผลผลิตซอฟต์แวร์

Techniques for software changeability; forward engineering and backward engineering version management; challenges in software development and software improvement; impact analysis; software migration; software refactoring; reverse engineering; software work product integrity control; using CASE tools for software work product audits and traces

**977-371 การจัดการโครงการซอฟต์แวร์และการประมาณ 3(2-2-5)**

**Software Project Management and Estimation**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ และ 977-301 การจัดการและการประกันคุณภาพโครงการ

การวางแผนโครงการซอฟต์แวร์ การประมาณค่าใช้จ่ายซอฟต์แวร์ การประมาณราคาซอฟต์แวร์ การจัดกำหนดการในการพัฒนาซอฟต์แวร์ การจัดการความเสี่ยง การกำหนดความเสี่ยงซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ความเสี่ยง การจัดลำดับความสำคัญของความเสี่ยง การวางแผนการจัดการความเสี่ยง การแก้ปัญหาความเสี่ยง การเฝ้าระวังความเสี่ยง การติดตามและควบคุมโครงการซอฟต์แวร์ มาตรวัดผลของซอฟต์แวร์ ขั้นตอนวิธีในการเก็บรวบรวมข้อมูล การแปลความหมายและการประเมินค่าข้อมูล

Software project planning; software cost estimation; software price estimation; software development scheduling; risk management; software risk identification; risk analysis; risk prioritization; risk management planning; risk resolution; risk monitoring; software project monitoring and control; software metrics; methods for data collection; data interpretation and evaluation

**977-372 ระบบฐานข้อมูลขั้นสูง 3(2-2-5)**

**Advanced Database Systems**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-112 ระบบฐานข้อมูล

องค์ประกอบของระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การติดตั้งและปรับระบบจัดการฐานข้อมูล การจัดการระบบฐานข้อมูลแบบผู้ใช้หลายคน ความเป็นเอกภาพและความมั่นคงของฐานข้อมูล การคืนสภาพของฐานข้อมูล การประยุกต์ใช้ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ผ่านเว็บ เทคโนโลยีใหม่ๆ ด้านระบบฐานข้อมูล

Relational database management system components; installation and configuration of database management system; database system management for multi-user; database integrity and security; database recovery; applying relational database via web; modern database system technologies

**977-373 การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)**

**Component-based Software Development**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-210 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์

หลักการและเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมพิวเตอร์ เครื่องมือและภาษาเชิงคอมพิวเตอร์ วิธีการในการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงคอมพิวเตอร์ การออกแบบและจัดสร้างระบบ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ใหม่ทั้งในลักษณะของคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปและ คอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นเอง

Concepts and techniques of component-based software development; component-oriented tools and languages; component-based software development approaches; system designing and building; reusing components, including component-of-the-shelf and in-house software components

**977-374 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ขั้นสูง 3(2-2-5)**

**Advanced Object Oriented Programming**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-210 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์

เทคนิคการเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ขั้นสูง การเขียนโปรแกรมส่วนโต้ตอบกับผู้ใช้แบบกราฟิก (จียูไอ) การเขียนโปรแกรมแสดงผลภาพกราฟิก 2 มิติและ 3 มิติ การติดต่อกับฐานข้อมูล การควบคุมทรานเซ็กชัน แบบฟอร์มและรายงาน การติดต่อผ่านระบบเครือข่ายโดยใช้ โพรโทคอลแบบต่าง ๆ การเรียกใช้งานเมธอดข้ามเครื่อง

Advanced object oriented programming techniques; GUI programming; 2D and 3D visualization programming; database connection; transaction management; form and report; network connection with various protocols; socket and remote method invocation

**977-375 การโมเดลและพัฒนาซอฟต์แวร์ขั้นสูง 3(2-2-5)**

**Advanced Software Modeling and Development**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-361 สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์และการออกแบบ

เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบการสะท้อน การพัฒนาซอฟต์แวร์ในแนวทางแบบแอสเพค การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยอาศัยแบบจำลอง ภาษา ของแบบจำลอง เทคนิคในการทำเมตาโมเดล วิธีการแปลงภาษาโปรแกรมโดยใช้แบบจำลอง เทคนิคการวิเคราะห์แบบจำลอง

Reflection programming technique; aspect-oriented software development; model-driven software development; modelling languages; techniques for meta-modelling; model transformation approaches; analysis techniques on models

**977-376 การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางเลือก 3(2-2-5)**

**Alternative Software Development**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ และ 977-210 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์

แนวคิดและหลักการของการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบปรับตัว ลักษณะพื้นฐานของวงจรชีวิตของการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบปรับตัว การพัฒนาวิธีการทำงานร่วมกัน หลักการวิธี ใจล์ วิธีปฏิบัติทางวิศวกรรมในการพัฒนาแบบใจล เช่น สกรัม คานบัง ลีน การพัฒนาโดยใช้การทดสอบเป็นหลัก การพัฒนาโดยใช้พีเจอร์เป็นหลัก การทดสอบระบบแบบอัตโนมัติ การโปรแกรมแบบเอ็กซ์พี การระบุความต้องการการทำงาน โดยการยกตัวอย่าง การบูรณาการอย่างต่อเนื่อง

Principle of adaptive software development; basic characteristics of an adaptive software development life cycle; collaborative approach; agile methodologies; engineering practice in agile software development such as scrum, kanban, lean, test driven development (TDD), feature driven development (FDD), automated acceptance testing, extreme programming (XP); software specification by example; continuous integration

**977-377 วิธีปฏิบัติที่ดีในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(2-2-5)**

**Best Practice in Software Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-211 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ และ 977-210 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์

นิยามและความหมายของแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับวิศวกรรมซอฟต์แวร์ แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์และการออกแบบ แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับการวางแผนงาน แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับการโปรแกรม แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโปรแกรมและควบคุม แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับการประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับความมั่นคง แนวทางการปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับมาตรฐานนานาชาติ แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับระบบล้ำสมัย แนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดสำหรับหน่วยวัดทางด้านซอฟต์แวร์

Introduction and definitions of software engineering best practices; best practices for software architecture and design; best practices for project planning; best practices for programming and coding; best practices for software changes and control; best practices for software quality assurance; best practices for security; best practices for international software standards; best practices for legacy applications; best practices for software metrics

**977-378 วิธีแบบฟอร์มอลในวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(2-2-5)**

**Formal Methods in Software Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-360 วิศวกรรมความต้องการและการโมเดลซอฟต์แวร์

ระเบียบวิธีการแบบฟอร์มอล การกำหนดรายละเอียดแบบฟอร์มอล เครื่องหมายสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การสร้างสคีมาแลคคูลัส การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยวิธีการแบบฟอร์มอล การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบเคร่งครัด ภาษาเคมีฟอร์มอล วิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบคลีนรูม การสร้างกรณีการทดสอบจากข้อกำหนดทางซอฟต์แวร์ เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในระเบียบวิธีการแบบฟอร์มอล กรณีศึกษา

Formal methods; formal specification; mathematical notation; schema calculus generic constructions; rigorous software development; semi-formal specification; cleanroom software engineering; test generation from specification; formal method tools; case studies

**977-370 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 1 3(X-Y-Z)**

**Special Topic in Software Engineering I**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษเทคโนโลยีหรือวิทยาการสาขาใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ตามที่กำหนดเป็นคราวๆ ไป  
โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Special topics; novel theories or technologies related to software engineering

**977-470 หัวข้อพิเศษทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 2 3(X-Y-Z)**

**Special Topic in Software Engineering II**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษเทคโนโลยีหรือวิทยาการสาขาใหม่ๆ ที่เกี่ยวกับด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ตามที่กำหนดเป็นคราวๆ ไป  
โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

Special topics; novel theories or technologies related to software engineering

**977-471 โครงการด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3(0-9-0)**

**Project in Software Engineering**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-401 โครงการวิศวกรรมดิจิทัล 2

การพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ที่แสดงถึงการประยุกต์และบูรณาการองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์ที่ได้เรียนไป

Project development in software engineering under the adviser supervision that illustrate the integration of software engineering knowledge that have been learning

**3.4) กลุ่มวิชาด้านปัญญาประดิษฐ์และวิทยาการข้อมูล**

**968-251 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น 3(2-2-5)**

**Introduction to Artificial Intelligence**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

วัตถุประสงค์และหลักการของปัญญาประดิษฐ์ ปัญหาสเปซสถานะ การค้นหาแบบ ฮิวริสติก การประมวลผลภาษาธรรมชาติ การแทนความรู้ การเรียนรู้ของเครื่อง ระบบผู้เชี่ยวชาญ ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ และการประมวลผลภาพ งานด้านปัญญาประดิษฐ์

Definitions and objectives of artificial intelligence (AI); problems and state spaces; heuristic search; natural language processing; knowledge representation; machine learning; expert systems; decision support systems; computer vision and image processing; AI applications

**968-252 วิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**

**Data Science**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

วิทยาการข้อมูล การอนุมานเชิงสถิติ วงจรชีวิตของวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์ ข้อมูลเชิงการตรวจสอบ วิธีการวิทยาการข้อมูล กระบวนการวิทยาการข้อมูล ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

Data science; statistical inference; data science life cycles; exploratory data analysis; data science methods; data science process; machine learning algorithms

- 968-352 การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น** **3(2-2-5)**  
**Introduction to Machine Learning**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
 การเรียนรู้และการลำดับจากทั่วไปสู่เฉพาะ การเรียนรู้โดยใช้รูปต้นไม้การตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม การประเมินสมมติฐาน การเรียนรู้แบบเบย์ส ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงคณนา การเรียนรู้จากฐานตัวอย่าง อัลกอริทึมพันธุกรรม การเรียนรู้จากกลุ่มของกฎ การเรียนรู้จากการวิเคราะห์
- Learning and the general-to-specific ordering; decision tree learning; artificial neural networks; hypotheses evaluation; bayesian learning; computational learning theory; instance-based learning; genetic algorithms; sets of rules learning; analytical learning
- 968-356 การประมวลผลภาษาธรรมชาติเบื้องต้น** **3(3-0-6)**  
**Introduction to Natural Language Processing**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
 หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ การวิเคราะห์คำ การวิเคราะห์เชิงวากยสัมพันธ์ การ วิเคราะห์เชิงความหมาย ปัญหาและความกำกวมในภาษาธรรมชาติ ความเกี่ยวพันระหว่างประโยค
- Principles of natural language processing; lexical analysis; syntactic analysis; semantic analysis; problems and ambiguities in natural language; relation between sentences
- 3.5) กลุ่มวิชาด้านแอนิเมชันและเทคโนโลยีสื่อดิจิทัล
- 968-263 การออกแบบและคอมพิวเตอร์กราฟิกส์ 1 (2 มิติ)** **3(2-2-5)**  
**Computer Graphics and Design 1 (2D)**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
 หลักการออกแบบงานกราฟิกส์ ขั้นตอนในการออกแบบงานกราฟิกส์ เครื่องมือที่ใช้ ในการออกแบบ การฝึกปฏิบัติสร้างสรรค์ชิ้นงานกราฟิกส์ ต่างๆ เช่น งานพิมพ์ งานออกแบบตัวละคร งานออกแบบผลิตภัณฑ์
- Principal of computer graphic design; design process; tools for graphic design; workshops for computer graphic design (e.g. printing design, character design, packaging design)
- 968-264 การออกแบบและพัฒนาเกม** **3(2-2-5)**  
**Game Design and Development**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี  
 การออกแบบองค์ประกอบเกมพื้นฐาน กฎการเล่น การสร้างเกมต้นแบบด้วย กระดาษ การออกแบบเลเวล การทดสอบ ปรับปรุงเกม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ในการออกแบบเกม
- Design for basic game elements; rules; paper game prototyping; level design; game testing; game revising; utilizing software applications for game design
- 968-366 พื้นฐานแอนิเมชันและภาพเคลื่อนไหว** **3(2-2-5)**  
**Basic Animation and Motion Graphics**  
 รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

กระบวนการทำภาพเคลื่อนไหว การจัดเตรียมตัวละครเพื่องานแอนิเมชัน การใช้งานกระบวนการและเทคนิคที่เหมาะสมในงานแอนิเมชัน การเคลื่อนไหวใน ลักษณะต่างๆ ของวัตถุ คน และสัตว์

Processes in animation making; character preparation; the use of appropriate animation processes and techniques; basic object human and animal rigging

**968-367 การเขียนโปรแกรมเกม 3(2-2-5)**

**Game Programming**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: 977-104 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

สถาปัตยกรรมของเกม หลักเหตุผลในเกม ส่วนติดต่อผู้เล่น การจัดการ สถานการณ์ในเกม ปัญญาประดิษฐ์สำหรับเกม การฝึกปฏิบัติสำหรับการเขียน โปรแกรมเกม

Game architecture; game logic; game views; game event management; AI game; workshop for basic game programming project

**4) กลุ่มวิชาประสบการณ์ภาคสนาม**

**977-490 สหกิจศึกษา 6(0-36-0)**

**Cooperative Education**

รายวิชาบังคับเรียนก่อน: ไม่มี

การฝึกปฏิบัติงานในลักษณะเสมือนพนักงานในสถานประกอบการที่คณะกรรมการบริหารหลักสูตรเห็นชอบ นักศึกษาต้องมีชั่วโมงการทำงานเต็มเวลารวมแล้วไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ หรือ 640 ชั่วโมง เมื่อสิ้นสุดการฝึกงาน นักศึกษาต้องนำเสนอและจัดทำรายงานให้กับสถานประกอบการ

On the job training as a full-time staff of an approved workplace for a period not less than 16 weeks or 640 hours including oral presentation and final report submission to the entrepreneur

**977-491 การฝึกงาน 3(0-18-0)**

**Internship**

**เงื่อนไข:** นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนผ่านก่อน คิดเป็นจำนวนร้อยละ 80 ของหลักสูตรฯ หรือตามความเห็นชอบของคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

ฝึกงานทางด้านวิศวกรรมดิจิทัลและวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในโรงงานอุตสาหกรรม องค์กร สถานประกอบการ หรือสถาบันการศึกษา มีระยะเวลาในการฝึกงานไม่น้อยกว่า 320 ชั่วโมง

Internship in the field of digital and software engineering in industrial enterprises, companies or academic institutes an ICT professional office not less than 320 hours





## ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs) กลยุทธ์/วิธีการสอน และกลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (PLOs)	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและการประเมินผล
<b>PLO1</b> การแก้ปัญหาและคิดอย่างมี วิจารณญาณ	<ol style="list-style-type: none"> <li>เน้นการเรียนการสอนที่เป็น Active learning</li> <li>จัดให้มีการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง</li> <li>จัดบรรยายพิเศษโดยวิทยากรภายนอกที่มีความเชี่ยวชาญ หรือมีประสบการณ์ตรง</li> <li>จัดให้มีรายวิชาโครงการ/การฝึกปฏิบัติ/การฝึกสหกิจศึกษาในสถานประกอบการ</li> </ol>	<p>ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติงานของนักศึกษาในด้านต่างๆ คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>การทดสอบย่อย</li> <li>การสอบกลางภาคเรียนและปลายภาคเรียน</li> <li>การรายงาน/แผนงาน/โครงการ</li> <li>การนำเสนอผลงาน</li> <li>ประเมินจากผลงานการปฏิบัติสหกิจศึกษา</li> </ol>
<b>PLO2</b> ทักษะความรู้ทางดิจิทัลและ ซอฟต์แวร์	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทางคณิตศาสตร์และสถิติ</li> <li>จัดกระบวนการเรียนการสอนที่ฝึกทักษะการคิด ทั้งในระดับบุคคลและกลุ่ม เช่น สะท้อนคิด อภิปรายกลุ่มการทำกรณีศึกษา การโต้วาที การจัดทำโครงการ การทดลองในห้องปฏิบัติการ ฯลฯ</li> <li>จัดกิจกรรมให้นักศึกษามีโอกาสปฏิบัติงานจริง</li> </ol>	<p>ประเมินจาก</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ทักษะการพูดในการนำเสนอผลงาน</li> <li>ทักษะการเขียนรายงาน</li> <li>ทักษะการนำเสนอโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</li> <li>ความสามารถในการใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่ออธิบายอภิปรายผลงานได้อย่างเหมาะสม</li> <li>เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลสารสนเทศทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลข</li> </ol>
<b>PLO3</b> ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการ สื่อสาร	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการทำงานเป็นกลุ่มและงานที่ต้องมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล</li> <li>จัดประสบการณ์การเรียนรู้ในภาคปฏิบัติ</li> <li>สอดแทรกเรื่องความรับผิดชอบ การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจวัฒนธรรมขององค์กร ฯลฯ ในรายวิชาต่างๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>สังเกตพฤติกรรมและการแสดงออกของนักศึกษาขณะทำกิจกรรมกลุ่ม</li> <li>การนำเสนอผลงานเป็นกลุ่ม</li> <li>ประเมินความสม่ำเสมอการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม</li> <li>ประเมินความรับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>ประเมินโดยเพื่อนร่วมชั้น</li> </ol>
<b>PLO4</b> ทักษะทางด้านเทคนิคและความคิด สร้างสรรค์	<ol style="list-style-type: none"> <li>จัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเลือกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่หลากหลายและเหมาะสม</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>สังเกตลักษณะงานของนักศึกษาขณะทำโครงการหรือชิ้นงาน</li> <li>การนำเสนอชิ้นงาน โครงการ และรายงาน</li> </ol>

ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร	กลยุทธ์/วิธีการสอน	กลยุทธ์/วิธีการวัดและ
	2. ส่งเสริมให้นักศึกษาทำโครงการหรือชิ้นงานที่เป็นนวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้	
<b>PLO5 ความตระหนักทางสังคม และความรับผิดชอบต่อสังคม</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อปลูกฝังให้นักศึกษามีระเบียบวินัย</li> <li>2. เน้นการเข้าชั้นเรียนตรงเวลาและการแต่งกายให้เป็นตามระเบียบของมหาวิทยาลัย</li> <li>3. มอบหมายให้นักศึกษาทำงานเป็นกลุ่มฝึกการเป็นผู้นำสมาชิกกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบต่อสังคม</li> <li>4. อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกคุณธรรม จริยธรรมในการสอน</li> <li>5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง บทบาทสมมติกรณีตัวอย่าง</li> <li>6. มีสื่อการเรียนการสอน ที่เน้นคุณธรรม จริยธรรม</li> <li>7. จัดกิจกรรมส่งเสริมการปลูกฝังจิตวิญญาณในการถือประโยชน์สังคมเป็นที่ตั้ง</li> <li>8. การเป็นแบบอย่างที่ดีของอาจารย์</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ประเมินจากการตรงต่อเวลาของนักศึกษาในการเข้าเรียน การส่งงานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม</li> <li>2. ความมีวินัยและความพร้อมเพรียงของนักศึกษาในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร</li> <li>3. การรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย</li> <li>4. พฤติกรรมการเรียนและการสอบ</li> </ol>
<b>PLO6 ทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง พร้อมทั้งเรียนรู้ทักษะในการทำงานอย่างต่อเนื่อง</li> <li>2. ส่งเสริมให้นักศึกษาเรียนรู้ ค้นคว้าวิจัยจากงานสหกิจศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีดิจิทัล</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สังเกตลักษณะงานของนักศึกษาขณะออกฝึกสหกิจศึกษา</li> <li>2. ประเมินความสม่ำเสมอการเข้าร่วมกิจกรรม</li> </ol>