

**คณะวิศวกรรมศาสตร์**  
**สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง**  
**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565**

**ชื่อหลักสูตร**

ชื่อภาษาไทย หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ

ชื่อภาษาอังกฤษ Bachelor of Engineering Program in IoT System and Information Engineering

**ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต (วิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ)

(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Engineering (IoT System and Information Engineering)

ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วศ.บ. (วิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ)

(ภาษาอังกฤษ) : B.Eng. (IoT system and Information Engineering)

**อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา**

- วิศวกรระบบไอโอที (IoT Engineer)
- วิศวกรระบบสารสนเทศ (Information Engineer)
- วิศวกรระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Engineer)
- นักพัฒนาแอปพลิเคชันระบบไอโอที (IoT Application Developer)
- วิศวกรซอฟต์แวร์ (Software Engineer)
- วิศวกรซอฟต์แวร์ระบบสมองกลฝังตัว (Embedded Software Engineer)
- นักพัฒนาแอปพลิเคชัน (Application Developer)
- นักวิเคราะห์ และออกแบบระบบ (System Analyst)
- วิศวกรการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning Engineer)
- นักวิทยาการข้อมูล (Data Scientist)
- นักวิเคราะห์ธุรกิจ (Business Analyst)
- วิศวกรระบบคลาวด์ และเน็ตเวิร์ค (Network and Cloud Engineer)

- ที่ปรึกษาทางด้านระบบไอโอที/ไอที (IoT/IT Consultant)
- นักวิจัย นักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับระบบไอโอทีและสารสนเทศ (Researcher)

### ผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตร (Program Learning Outcome: PLOs)

PLO1: สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และพื้นฐานทางด้านวิศวกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาทางด้านวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศได้

PLO2: สามารถวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบ และแก้ปัญหาทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ

PLO3: สามารถหาคำตอบของปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน และออกแบบระบบงานทางด้านระบบไอโอทีและสารสนเทศ หรือกระบวนการต่าง ๆทางวิศวกรรม ตามความต้องการและข้อกำหนดงานโดยคำนึงถึงข้อกำหนดด้านสังคม ความปลอดภัยของ หรือมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

PLO4: สามารถพิจารณาตรวจสอบ วินิจฉัย ประเมินผลงานและปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อน ซึ่งครอบคลุมถึงการ ตั้งสมมติฐานการออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร เพื่อให้ได้ผลสรุปที่ถูกต้องตามหลักเหตุผลทางด้านวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศได้

PLO5: สามารถออกแบบ หรือประยุกต์ใช้เทคนิควิธี ทรัพยากร อุปกรณ์เครื่องมือทางวิศวกรรม และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมและทันสมัย และประยุกต์ใช้ให้เข้ากับงานได้อย่างเหมาะสม

PLO6: สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นที่มีความหลากหลายในสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถทำงานในฐานะสมาชิกของกลุ่มและผู้นำกลุ่มได้

PLO7: สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถสื่อสารในงานวิศวกรรมวิชาชีพอื่น และบุคคลทั่วไปได้อย่างมีประสิทธิภาพผลด้วยวาจา ด้วย การเขียนรายงาน การเสนอผลงาน ตลอดจนสามารถออกคำสั่ง และ รับคำสั่งงานได้อย่างชัดเจน

PLO8: มีความเข้าใจและความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติวิชาชีพวิศวกรรมต่อบริบทของสังคมและสิ่งแวดล้อม และสามารถประเมินผลกระทบของการแก้ไขปัญหาทางวิศวกรรมที่ซับซ้อนต่อสังคม สิ่งแวดล้อม และการ พัฒนาที่ยั่งยืน

PLO9: มีความเข้าใจและยึดมั่นในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และยึดถือตามกรอบมาตรฐานการปฏิบัติวิชาชีพ

PLO10: มีความรู้และความเข้าใจในด้านการบริหารงานวิศวกรรมโดยคำนึงถึง ความเสี่ยงและการเปลี่ยนแปลง และหลักการด้านการบริหารงานทางด้านระบบไอโอทีและสารสนเทศ

PLO11: มีความตระหนักถึงความจำเป็น และมีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และรู้จักพัฒนาตนเองตลอดชีพ

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร 135 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐาน 6 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาด้านภาษาและการสื่อสาร 9 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาตามเกณฑ์ของคณะ 9 หน่วยกิต

เลือกในกลุ่มวิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป 6 หน่วยกิต

ข. หมวดวิชาเฉพาะ 99 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ 30 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน 9 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 36 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 9 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา 9 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาการศึกษาทางเลือก 6 หน่วยกิต

ค. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

#### 3.1.3 รายวิชา

ก. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปนักศึกษาสามารถเลือกเรียนตามรายวิชาที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า

คุณทหารลาดกระบังเปิดสอน

ดูข้อมูลได้จาก : [http://gened.kmitl.ac.th/wp-content/uploads/2021/08/GE64\\_KMITL\\_Thai\\_program.pdf](http://gened.kmitl.ac.th/wp-content/uploads/2021/08/GE64_KMITL_Thai_program.pdf)

#### ข. หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ 30 หน่วยกิต

วิชาบังคับเรียน พื้นฐานคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ 23 หน่วยกิต

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษด้วยตนเอง)

01006030 แคลคูลัส 1 3 (3-0-6)

CALCULUS 1

01006031 แคลคูลัส 2 3 (3-0-6)

CALCULUS 2

01006032	สมการอนุพันธ์และพีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน ELEMENTARY DIFFERENTIAL EQUATIONS AND LINEAR ALGEBRA	3 (3-0-6)
01236200	สถิติวิศวกรรม ENGINEERING STATISTICS	3 (3-0-6)
01006020	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS 1	3 (3-0-6)
01006021	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY 1	1 (0-3-2)
01006022	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS 2	3 (3-0-6)
01006023	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY 2	1 (0-3-2)
01236250	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ELECTROMAGNETIC FIELDS	3 (3-0-6)

**ให้นักศึกษาเลือกเรียนเพิ่มเติมให้ครบ 30 หน่วยกิต จากรายวิชาดังนี้  
(สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ)**

01236251	คณิตศาสตร์ดิสครีต DISCRETE MATHEMATICS	3 (3-0-6)
01236252	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล MATHEMATICS FOR DATA SCIENCE	4 (4-0-6)

**(สำหรับนักศึกษาหลักสูตรสองปริญญาวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศและฟิสิกส์อุตสาหกรรม)**

01006024	เคมีทั่วไป GENERAL CHEMISTRY	3 (3-0-6)
01006025	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป GENERAL CHEMISTRY LABORATORY	1 (0-3-2)
01236253	ชีววิทยาทั่วไป GENERAL BIOLOGY	3 (3-0-6)

**กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน****9 หน่วยกิต****หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

01006012	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ COMPUTER PROGRAMMING	3 (2-2-5)
01236249	พื้นฐานการออกแบบระบบดิจิทัล FUNDAMENTAL OF DIGITAL SYSTEM DESIGN	3 (2-2-5)
01236254	วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ CIRCUITS AND ELECTRONICS	3 (2-2-5)

**กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ****36 หน่วยกิต****หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)**

01236255	พื้นฐานระบบไอโอที INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS	3 (2-2-5)
01236256	ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบสมองกลฝังตัว MICROCONTROLLER AND EMBEDDED SYSTEMS	3 (2-2-5)
01236257	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุและโครงสร้างข้อมูล OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING AND DATA STRUCTURE	3 (2-2-5)
01236258	การสื่อสารพื้นฐาน PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01236259	ระบบโครงข่ายไอโอทีและการสื่อสารข้อมูล IoT NETWORKS AND DATA COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01236260	ระบบไซเบอร์ทางกายภาพและเซ็นเซอร์ CYBER-PHYSICAL SYSTEM AND SENSOR	3 (2-2-5)
01236261	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโมบายล์ MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT	3 (2-2-5)
01236262	การออกแบบเชิงปฏิสัมพันธ์ INTERACTION DESIGN	3 (3-0-6)
01236263	ระบบไอโอทีในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS	3 (2-2-5)
01236264	ปัญญาประดิษฐ์ในทุกสรรพสิ่ง	3 (2-2-5)

01236265	ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS ระบบความมั่นคงทางไซเบอร์ CYBER SECURITY SYSTEMS	3 (3-0-6)
01236266	ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1 IoT SYSTEM AND INFORMATION LABORATORY 1	1 (0-3-2)
01236267	ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2 IoT SYSTEM AND INFORMATION LABORATORY 2	1 (0-3-2)
01236268	สัมมนากับผู้เชี่ยวชาญ SEMINAR WITH PROFESSIONALS	1 (0-3-2)
01006004	การฝึกงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING	0 (0-45-0)

**กลุ่มวิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ**

**9 หน่วยกิต**

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

ให้นักศึกษาเลือกเรียนให้ครบ 9 หน่วยกิตจากรายวิชา ดังนี้

01236330	การมองเห็นของเครื่องจักรและคอมพิวเตอร์ MACHINE AND COMPUTER VISION	3 (3-0-6)
01236331	ระบบปฏิบัติการระบบสมองกลฝังตัว EMBEDDED OPERATING SYSTEM	3 (2-2-5)
01236332	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ SOFTWARE ENGINEERING	3 (3-0-6)
01236333	การเรียนรู้ของเครื่อง MACHINE LEARNING	3 (2-2-5)
01236334	การออกแบบและการปฏิบัติการเชื่อมโยงระบบโครงข่าย INTERNETWORKING DESIGN AND PRACTICE	3 (2-2-5)
01236335	ระบบสื่อสารไร้สายสำหรับระบบไอโอที WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS FOR IoT	3 (3-0-6)
01236336	การวิเคราะห์ข้อมูล DATA ANALYTICS	3 (3-0-6)
01236337	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บ	3 (3-0-6)

	WEB APPLICATION DEVELOPMENT	
01236338	เครือข่ายการสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคหน้า	3 (3-0-6)
	NEXT GENERATION MOBILE COMMUNICATION	
01236339	การประมวลผลคลาวด์และเอจด์	3 (3-0-6)
	CLOUD AND EDGE COMPUTING	
01236340	ระบบฐานข้อมูล	3 (3-0-6)
	DATABASE SYSTEM	

### กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา

9 หน่วยกิต

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

โดยมีกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขากำหนดจำนวน 7 กลุ่มวิชา ให้นักศึกษาเลือกเรียนวิชาใดก็ได้จากกลุ่มวิชาใดก็ได้ ให้ครบ 9 หน่วยกิต

#### 1. กลุ่มระบบไอโอทีและสารสนเทศสำหรับเทคโนโลยีเชิงลึก

01236400	การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ระบบไอโอที	3 (2-2-5)
	IoT DEVICE DESIGN AND DEVELOPMENT	
01236442	การออกแบบระบบไอโอทีและระบบสมองกลฝังตัวขั้นสูง	3 (2-2-5)
	ADVANCED IoT AND EMBEDDED SYSTEM DESIGN	
01236443	การเรียนรู้เชิงลึก	3 (3-0-6)
	DEEP LEARNING	
01236403	การประมวลผลควอนตัม	3 (3-0-6)
	QUANTUM COMPUTING	
01236404	เรื่องคัดสรรทางระบบไอโอทีและสารสนเทศ	3 (3-0-6)
	SELECTED TOPIC IN IOT SYSTEM AND INFORMATION ENGINEERING	
01236405	ระบบควบคุมสมัยใหม่สำหรับไอโอที	3 (3-0-6)
	MODERN CONTROL SYSTEM FOR IOT	

#### 1. กลุ่มเทคโนโลยีระบบอัจฉริยะ

01236406	โรงงานอัจฉริยะและอุตสาหกรรมอัตโนมัติ	3 (3-0-6)
	SMART FACTORY AND INDUSTRIAL AUTOMATION	
01236407	การออกแบบอาคารและเมืองอัจฉริยะ	3 (3-0-6)
	SMART CITY AND SMART BUILDING DESIGN	
01236408	ฟาร์มอัจฉริยะ	3 (3-0-6)

	SMART FARMING	
01236409	เทคโนโลยีระบบสกาดา	3 (3-0-6)
	SCADA TECHNOLOGY	
01236410	ระบบขนส่งอัจฉริยะ	3 (3-0-6)
	INTELLIGENCE TRANSPORTATION SYSTEM	
<b>2. กลุ่มเทคโนโลยีระบบการสื่อสาร และเครือข่าย</b>		
01236411	วิทยาการเข้ารหัสลับและเทคโนโลยีบล็อกเชน	3 (3-0-6)
	CRYPTOGRAPHY AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES	
01236412	ปฏิบัติการผู้เชี่ยวชาญระบบเครือข่าย	3 (2-2-5)
	PROFESSIONAL PRACTICAL NETWORKING	
01236413	โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายในระบบไอโอที	3 (3-0-6)
	IoT WIRELESS SENSOR NETWORK	
01236414	การสื่อสารด้วยแสงที่ตามองเห็น	3 (3-0-6)
	VISIBLE LIGHT COMMUNICATION	
01236415	การรักษาความปลอดภัยในระบบสารสนเทศและเครือข่าย	3 (3-0-6)
	INFORMATION AND NETWORK SECURITY	
01236416	เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา	3 (3-0-6)
	WEARABLE TECHNOLOGIES	
01236417	เรื่องคัดสรรทางระบบการสื่อสารขั้นสูง	3 (3-0-6)
	SELECTED TOPIC IN ADVANCED COMMUNICATION SYSTEM	
<b>3. กลุ่มเทคโนโลยีสหวิทยาการ ระบบขนส่งทางราง การแพทย์ และหุ่นยนต์</b>		
01236418	ระบบอัตโนมัติสัญญาณและการบริหารควบคุมรถไฟเบื้องต้น	3 (3-0-6)
	INTRODUCTION TO RAILWAY SIGNALING AND OPERATION CONTROL	
01236419	วิศวกรรมระบบรถไฟความเร็วสูง	3 (3-0-6)
	HIGH-SPEED RAILWAY SYSTEM ENGINEERING	
01236420	วิศวกรรมหุ่นยนต์เบื้องต้น	3 (3-0-6)
	INTRODUCTION TO ROBOTICS ENGINEERING	
01236421	การประมวลผลภาพทางการแพทย์	3 (3-0-6)
	MEDICAL IMAGE PROCESSING	
01236422	ระบบไอโอทีสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์	3 (3-0-6)

	IoT FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS	
01236423	เซ็นเซอร์ทางชีวภาพ	3 (3-0-6)
	BIOSENSOR	
01236424	พื้นฐานระบบสารสนเทศสำหรับการดูแลสุขภาพ	3 (3-0-6)
	PRINCIPLES OF HEALTHCARE INFORMATION TECHNOLOGY	
01236425	ระบบไอโอที และเซ็นเซอร์สำหรับเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์การกีฬา	3 (3-0-6)
	IoT AND SENSOR SYSTEM FOR SPORT SCIENCE	
01236426	การพัฒนาและออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก	3 (2-2-5)
	MICRO ROBOT DESIGN AND DEVELOPMENT	
<b>4. กลุ่มวิทยาการข้อมูล และซอฟต์แวร์ประยุกต์</b>		
01236427	สถาปัตยกรรมข้อมูลขนาดใหญ่	3 (3-0-6)
	BIG DATA ARCHITECTURE	
01236428	การแสดงผลและนำเสนอข้อมูล	3 (3-0-6)
	DATA VISUALIZATION AND PRESENTATION	
01236429	เหมืองข้อมูลและการวิเคราะห์อนุกรมเวลา	3 (3-0-6)
	DATA MINING AND TIME-SERIES ANALYSIS	
01236430	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บและโมบายล์ขั้นสูง	3 (2-2-5)
	ADVANCED MOBILE AND WEB DEVELOPMENT	
01236431	การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์	3 (3-0-6)
	SOFTWARE QUALITY AND TESTING	
01236432	การออกแบบอินเทอร์เฟซและประสบการณ์ผู้ใช้งาน	3 (3-0-6)
	USER EXPERIENCE AND INTERFACE DESIGN	
01236433	แนวคิดระบบคลาวด์และการดำเนินการพัฒนา	3 (3-0-6)
	CLOUD AND DEVOPS CONCEPTS	
01236434	การพัฒนาเกม กราฟฟิก และแอนิเมชัน	3 (3-0-6)
	GAME, GRAPHICS AND ANIMATION DEVELOPMENT	
01236435	เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง	3 (3-0-6)
	AUGMENT AND VIRTUAL REALITY	
01236436	เรื่องคัดสรรทางการพัฒนาซอฟต์แวร์	3 (3-0-6)
	SELECTED TOPIC IN SOFTWARE DEVELOPMENT	

01236463	ปัญญาประดิษฐ์สำหรับเชิงธุรกิจ ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR BUSINESS	3 (3-0-6)
01236464	การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ HUMAN COMPUTER INTERACTION	3 (3-0-6)
01236465	กฎหมายสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศ LAW FOR INFORMATION TECHNOLOGY	3 (3-0-6)
01236466	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN	3 (3-0-6)

#### 5. กลุ่มการจัดการเทคโนโลยี

01236437	การวิเคราะห์ธุรกิจดิจิทัล DIGITAL BUSINESS ANALYSIS	3 (3-0-6)
01236438	การบริหารโครงการระบบไอที IT PROJECT MANAGEMENT	3 (3-0-6)
01236439	การจัดการศูนย์ข้อมูล DATA CENTER MANAGEMENT	3 (3-0-6)
01236440	วิศวกรรมสตาร์ทอัพ START-UP ENGINEERING	3 (3-0-6)
01236441	นิติวิทยาดิจิทัล DIGITAL FORENSIC	3 (3-0-6)

#### 6. กลุ่มวิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมสำหรับระบบไอโอทีและสารสนเทศ

01236450	ทรานสดิวเซอร์ในงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRANSDUCERS	3 (3-0-6)
01236451	การวัดคุมเสมือนขั้นสูง ADVANCED VIRTUAL INSTRUMENTATION	3 (3-0-6)
01236452	การวัดและทดสอบแบบไม่ทำลาย NON DESTRUCTIVE MEASUREMENT AND TESTING	3 (3-0-6)
01236453	มาตรวิทยา METROLOGY	3 (3-0-6)
01236454	ระบบตรวจสอบชิ้นงานด้วยภาพถ่ายแบบอัตโนมัติ AUTOMATED VISUAL INSPECTION SYSTEM	3 (3-0-6)

01236455	กระบวนการผลิตและการทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ทางแสง MANUFACTURING AND TEST OF ELECTRONICS AND OPTICAL DEVICES	3 (3-0-6)
01236456	การตรวจสอบคุณลักษณะของวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม MATERIALS CHARACTERIZATION FOR INDUSTRY	3 (3-0-6)
01236457	วัสดุวิศวกรรม ENGINEERING MATERIALS	3 (3-0-6)
01236458	วัสดุแม่เหล็กและเทคโนโลยี MAGNETIC MATERIALS AND TECHNOLOGY	3 (3-0-6)
01236459	วิศวกรรมคุณภาพ QUALITY ENGINEERING	3 (3-0-6)
01236460	ทฤษฎีของเลเซอร์และการออกแบบ LASERS THEORY DESIGN AND ENGINEERING	3 (3-0-6)
01236461	ระบบการสื่อสารทางแสงและอุปกรณ์ของระบบ OPTICAL COMMUNICATION SYSTEMS AND DEVICES	3 (3-0-6)
01236462	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์อุตสาหกรรม SPECIAL TOPIC IN INDUSTRIAL PHYSICS	3 (3-0-6)

### กลุ่มวิชาการศึกษาทางเลือก

6 หน่วยกิต

วิชาการศึกษาทางเลือกจะแบ่งออกเป็น 3 ทางเลือก เพื่อให้ให้นักศึกษาได้เลือกแนวทางการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับตนเอง 1 ทางเลือก จำนวน 6 หน่วยกิต ดังนี้

#### 1. โครงการวิศวกรรมศาสตร์

นักศึกษาที่เลือกเรียนในแผนนี้จะต้องเลือกเรียนวิชาทางวิศวกรรมที่สนใจและทำโครงการวิจัยหรือพัฒนาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในหลักสูตร จำนวน 6 หน่วยกิต

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

01236269	โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1 IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 1	3 (0-9-0)
01236270	โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2 IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 2	3 (0-9-0)

#### 2. สหกิจศึกษา

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

01236319

สหกิจศึกษา

6 (0-45-0)

COOPERATIVE EDUCATION

### 3. การศึกษาหรือการปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ

การศึกษาทางเลือกรายนี้แบ่งเป็น 2 แนวทาง คือการศึกษาต่างประเทศ หรือการปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ โดยนักศึกษาจะต้องเลือกแนวทางใดแนวทางหนึ่ง

#### การศึกษาต่างประเทศ

นักศึกษาที่เลือกเรียน การศึกษาต่างประเทศ สามารถดำเนินการเทียบโอนหน่วยกิตจากสถาบันที่ศึกษาในต่างประเทศได้ตามประกาศของสถาบันฯ ไม่เกิน 6 หน่วยกิต การปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ

หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด້วยตนเอง)

01236320

การปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ

6 (0-45-0)

OVERSEA TRAINING

#### 3.1.4 แผนการศึกษา

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01006030	แคลคูลัส 1 CALCULUS 1	3 (3-0-6)
01006012	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ COMPUTER PROGRAMMING	3 (2-2-5)
01006020	ฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS 1	3 (3-0-6)
01006021	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1 GENERAL PHYSICS LABORATORY 1	1 (0-3-2)
01236255	พื้นฐานระบบไอโอที INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS	3 (2-2-5)
90642118	โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประยุกต์ทางธุรกิจ APPLICATION SOFTWARE FOR BUSINESS วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป -	2 (1-2-3)
01236254	วงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ CIRCUITS AND ELECTRONICS	3 (2-2-5)
90644007	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 FOUNDATION ENGLISH 1	3 (3-0-6)
	<b>รวม</b>	21 หน่วยกิต

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วย ตนเอง)
01006031	แคลคูลัส 2 [วิชาบังคับก่อน : CALCULUS 1] CALCULUS 2	3 (3-0-6)
01006022	ฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS 2	3 (3-0-6)
01006023	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2 GENERAL PHYSICS LABORATORY 2	1 (0-3-2)
01236257	การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุและโครงสร้างข้อมูล [วิชาบังคับก่อน : 01006012 COMPUTER PROGRAMMING] OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING AND DATA STRUCTURE	3 (2-2-5)
90642036	เตรียมความพร้อมสำหรับวิศวกร PRE-ACTIVITIES FOR ENGINEERS (วิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป)	1 (0-3-0)
01236249	พื้นฐานการออกแบบระบบดิจิทัล FUNDAMENTAL OF DIGITAL SYSTEM DESIGN	3 (2-2-5)
90642999	โรงเรียนสร้างเสน่ห์ CHARM SCHOOL	3(3-0-6)
90641004	โครงการกลุ่ม 1 TEAM PROJECT 1	1 (0-2-1)
90644008	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 FOUNDATION ENGLISH 2	3 (3-0-6)
	<b>รวม</b>	21 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01006032	สมการอนุพันธ์และพีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน ELEMENTARY DIFFERENTIAL EQUATIONS AND LINEAR ALGEBRA	3 (3-0-6)
01236200	สถิติวิศวกรรม ENGINEERING STATISTICS	3 (3-0-6)
01236256	ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบสมองกลฝังตัว MICROCONTROLLER AND EMBEDDED SYSTEMS	3 (2-2-5)
01236258	การสื่อสารพื้นฐาน PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01236260	ระบบไซเบอร์ทางกายภาพและเซ็นเซอร์ CYBER-PHYSICAL SYSTEM AND SENSOR	3 (2-2-5)
01236250	สนามแม่เหล็กไฟฟ้า ELECTROMAGNETIC FIELDS	3 (3-0-6)
90641007	พลเมืองดิจิทัล DIGITAL CITIZEN	3 (3-0-6)
	<b>รวม</b>	21 หน่วยกิต

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ- ศึกษาด้วยตนเอง)
01236251	คณิตศาสตร์ดิสครีต DISCRETE MATHEMATICS	3 (3-0-6)
01236259	ระบบโครงข่ายไอโอทีและการสื่อสารข้อมูล IoT NETWORKS AND DATA COMMUNICATIONS	3 (3-0-6)
01236261	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโมบายล์ MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT	3 (2-2-5)
01236262	การออกแบบเชิงปฏิสัมพันธ์ INTERACTION DESIGN	3 (3-0-6)
01236265	ระบบความมั่นคงทางไซเบอร์ CYBER SECURITY SYSTEMS	3 (3-0-6)
90xxxxxx	วิชาเลือก (กลุ่มวิชาตามเกณฑ์ของคณะ) GENERAL EDUCATION	3 (x-x-x)
90xxxxxx	วิชาเลือก (กลุ่มวิชาด้านภาษาและการสื่อสาร) GENERAL EDUCATION	3 (x-x-x)
90641005	โครงการกลุ่ม 2 TEAM PROJECT 2	1 (0-2-1)
	<b>รวม</b>	21 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วย ตนเอง)
01236264	ปัญญาประดิษฐ์ในทุกสรรพสิ่ง ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS	3 (2-2-5)
01236252	คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล MATHEMATICS FOR DATA SCIENCE	4 (4-0-6)
0123xxxx	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ IoT AND INFORMATION MANDATORY ELECTIVE	3 (x-x-x)
0123xxxx	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ IoT AND INFORMATION MANDATORY ELECTIVE	3 (x-x-x)
01236266	ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1 IoT SYSTEM AND INFORMATION LABORATORY 1	1 (0-3-2)
01236268	สัมมนากับผู้เชี่ยวชาญ SEMINAR WITH PROFESSIONALS	1 (0-3-2)
90xxxxxx	วิชาเลือก (กลุ่มวิชาตามเกณฑ์ของคณะ) GENERAL EDUCATION	3 (x-x-x)
	<b>รวม</b>	18 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236263	ระบบไอโอทีในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS	3 (2-2-5)
0123xxxx	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ IoT AND INFORMATION MANDATORY ELECTIVE	3 (3-0-6)
01236267	ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2 IoT SYSTEM AND INFORMATION LABORATORY 2	1 (0-3-2)
90xxxxxx	วิชาเลือก (เลือกในกลุ่มวิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป) GENERAL EDUCATION	3 (x-x-x)
90641006	โครงการกลุ่ม 3 TEAM PROJECT 3	1 (0-2-1)
	รวม	13 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 3

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01006004	การฝึกงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING	0 (0-45-0)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236269	โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1 IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 1	3 (0-9-0)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี FREE ELECTIVE	3 (x-x-x)
	รวม	12 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236270	โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2 IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 2	3 (0-9-0)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี FREE ELECTIVE	x (x-x-x)
	<b>รวม</b>	9 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร

135 หน่วยกิต

แผนการเรียนสำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนแบบสหกิจศึกษา หรือการฝึกงานต่างประเทศ

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236319 / 01236320	สหกิจศึกษา / การปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ COOPERATIVE EDUCATION / OVERSEA TRAINING	6 (0-45-0)
	<b>รวม</b>	6 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี FREE ELECTIVE	3 (x-x-x)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี FREE ELECTIVE	3 (x-x-x)
	<b>รวม</b>	15 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร

135 หน่วยกิต

แผนการเรียนสำหรับนักศึกษาที่เลือกเรียนแบบ WORK INTEGRATED LEARNING (WIL)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236264	ปัญญาประดิษฐ์ในทุกสรรพสิ่ง ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS	3 (2-2-5)
01xxxxxx	วิชาเลือกเรียนทางพื้นฐานคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ MATH-SCIENCE ELECTIVE	4 (x-x-x)
0123xxxx	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ IoT AND INFORMATION MANDATORY ELECTIVE	3 (x-x-x)
0123xxxx	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ IoT AND INFORMATION MANDATORY ELECTIVE	3 (x-x-x)
01236266	ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1 IoT SYSTEM AND INFORMATION LABORATORY 1	1 (0-3-2)
01236268	สัมมนากับผู้เชี่ยวชาญ SEMINAR WITH PROFESSIONALS	1 (0-3-2)
90xxxxxx	วิชาเลือก (กลุ่มวิชาตามเกณฑ์ของคณะ) GENERAL EDUCATION	3 (x-x-x)
	<b>รวม</b>	18 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236263	ระบบไอโอทีในอุตสาหกรรม INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS	3 (2-2-5)
0123xxxx	วิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ IoT AND INFORMATION MANDATORY ELECTIVE	3 (3-0-6)
01236267	ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2 IoT SYSTEM AND INFORMATION LABORATORY 2	1 (0-3-2)
90xxxxxx	วิชาเลือก (เลือกในกลุ่มวิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป) GENERAL EDUCATION	3 (x-x-x)
	<b>รวม</b>	10 หน่วยกิต

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 3

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01006004	การฝึกงานอุตสาหกรรม INDUSTRIAL TRAINING	0 (0-45-0)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236269	โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1 IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 1	3 (0-9-0)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี FREE ELECTIVE	3 (x-x-x)
	<b>รวม</b>	12 หน่วยกิต

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
01236270	โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2 IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 2	3 (0-9-0)
0123xxxx	วิชาเลือกเฉพาะสาขา IoT AND INFORMATION ELECTIVE	3 (x-x-x)
xxxxxxx	วิชาเลือกเสรี FREE ELECTIVE	3 (x-x-x)
90xxxxxx	วิชาเลือก (เลือกในกลุ่มวิชาเลือกหมวดวิชาศึกษาทั่วไป) GENERAL EDUCATION	3 (x-x-x)
	<b>รวม</b>	12 หน่วยกิต

รวมตลอดหลักสูตร

135 หน่วยกิต

## คำอธิบายรายวิชา

### คำอธิบายรายวิชา (COURSE DESCRIPTION)

หมวดวิชาเฉพาะ

กลุ่มวิชาพื้นฐานคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

30 หน่วยกิต

วิชาบังคับเรียน พื้นฐานคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์

23 หน่วยกิต

01006030 แคลคูลัส 1

3 (3-0-6)

CALCULUS 1

PREREQUISITE: NONE

ฟังก์ชัน, ลิมิต, ความต่อเนื่อง และการประยุกต์ใช้ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ แนะนำอนุพันธ์ การหาอนุพันธ์ การประยุกต์ใช้อนุพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขต การปริพันธ์ด้วยปริยานุพันธ์ การประยุกต์ใช้ปริพันธ์จำกัดเขต รูปแบบของการปริพันธ์ที่หาค่าไม่ได้ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์ด้วยวิธีเชิงตัวเลข อันดับและอนุกรมของจำนวน การกระจายอนุกรมเทเลอร์ของฟังก์ชันพื้นฐาน การวิเคราะห์เวกเตอร์

Function, Limit, Continuity and their applications, Mathematical induction, Introduction to derivative, Differentiation, Applications of derivative, Definite integrals, Antiderivative integration, Application of definite integral, Indeterminate forms, Improper integrals, Numerical integration, Sequences and series of numbers, Taylor series expansions of elementary functions vector analysis.

01006031 แคลคูลัส 2

3 (3-0-6)

CALCULUS 2

วิชาบังคับก่อน : 01006030 แคลคูลัส 1

PREREQUISITE : 01006030 CALCULUS 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปรและการประยุกต์ใช้ พีชคณิตของเวกเตอร์ในสามมิติ พิกัดเชิงขั้วแคลคูลัสของฟังก์ชันจำนวนจริงสองตัวแปร การหาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันจำนวนจริง และฟังก์ชันเวกเตอร์จำนวนจริงหลายตัวแปร แนะนำปริพันธ์เส้น เส้น ระนาบ และพื้นผิว ในปริภูมิสามมิติ แคลคูลัสของฟังก์ชันจำนวนจริงในปริภูมิสามมิติ ทฤษฎีบทหลักที่เกี่ยวกับการประยุกต์ เช่น ทฤษฎีบทของกรีน ทฤษฎีบทเดอว์เรอ์เจนซ์ทฤษฎีบทของเกาส์ทฤษฎีบทของสโตกส์ เป็นต้น

Functions of several variables and their applications, Vector algebra in three dimensions, Polar coordinates, Calculus of real - valued functions of two variables, Differentiation and integration of real - valued and vector - valued functions of multiple real variables, Introduction to line integrals, Lines, planes and surfaces in three-dimensional space, Calculus of real - valued functions in three dimensional space, Principal theory for applications such as Green' s theorem, divergence theorem, Gauss theorem, Stokes theorem, etc.

01006032      สมการอนุพันธ์และพีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน      3 (3-0-6)

ELEMENTARY DIFFERENTIAL EQUATIONS AND LINEAR ALGEBRA

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ระบบสมการและการแปลงเชิงเส้น เวกเตอร์และสเปซ เมตริกซ์ผลเฉลยของสมการเชิงเส้นโดยวิธีเมตริกซ์ ฐาน ฐานตั้งฉากและการประยุกต์ใช้งาน การแปลงลาปลาซ การแปลงแซด การแปลงฟูริเยร์ฯ ฟังก์ชันเชิงซ้อนและการแปลง แนะนำสมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ใช้ สมการอนุพันธ์เชิงเส้นและ ไม่เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การประยุกต์สมการเชิงอนุพันธ์สามัญกับปัญหาทางวิศวกรรม ปัญหา ค่าเริ่มต้น

Systems of linear equations and solutions. Vector and space, Matrices, Solution of linear equations by matrices, bases, orthonormal bases and applications in Fourier series, etc. Linear transformations: Laplace transformation, z-transformation Fourier transformation, complex function and transformation, Introduction to differential equations, linear and nonlinear differential equation, Ordinary differential equations, Application of ordinary differential equation for engineering problems, initial value problems.

01236200      สถิติวิศวกรรม      3 (3-0-6)

ENGINEERING STATISTICS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

แนะนำพื้นฐานด้านความน่าจะเป็นและสถิติ การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ตัวแปรสุ่ม การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและสหสัมพันธ์ อนุกรมเวลาพร้อมการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตัดสินใจ การวิเคราะห์ระยะปลอดเหตุการณ์การทำนาย และการวิเคราะห์ค่าคลาดเคลื่อน วิธีการทางสถิติแบบหลายตัวแปร การออกแบบการทดลอง วิธีการทางคณิตกรรมเพื่อการประเมินคุณภาพ กระบวนการทางการผลิต

Introduction to probability and statistics; introduction to data analysis; random variable; hypothesis testing. Linear Regression and Correlation Analysis. Time series with applications, decision theory, survival analysis, prediction and tolerance analysis, multivariate statistical methods, design of experiments, computer methods for quality, manufacturing.

01006020      ฟิสิกส์ทั่วไป 1      3 (3-0-6)

GENERAL PHYSICS 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

เวกเตอร์ การเคลื่อนที่และกฎของนิวตัน สมดุลของอนุภาค สมดุลแรง สมดุลของวัตถุแข็ง จุดศูนย์กลางแรงโน้มถ่วงและจุดเซนทรอยด์ คลื่นและการสั่น กลศาสตร์ของไหล แก๊สอุดมคติและสารบริสุทธิ์งานและความร้อน การนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน

Equilibrium of particles, equivalent system of forces, equilibrium of rigid bodies, center of gravity and centroids, vibration and wave, fluid mechanics, ideal gas and pure substances, work and heat, thermal conduction, thermal convection Thermal radiation.

01006021      ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1      1 (0-3-2)

GENERAL PHYSICS LABORATORY 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กับวิชา 01006020 ฟิสิกส์ทั่วไป 1

The experiments correspond to the subject in 01006020 General Physics 1

01006022      ฟิสิกส์ทั่วไป 2      3 (3-0-6)

GENERAL PHYSICS 2

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การหักเหและการเบี่ยงเบนทางแสง โพลาริเซชัน เลนส์และอุปกรณ์ทางแสง ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ คุณสมบัติแบบอนุภาคของคลื่น คุณสมบัติแบบคลื่นของอนุภาค โครงสร้างของอะตอม แบบจำลองอะตอมของบอร์ สมการชโรดิงเงอร์ ทฤษฎีควอนตัมของอะตอมไฮโดรเจน อะตอมแบบมีอิเล็กตรอนหลายตัว การวิเคราะห์วงจร กระแสตรงและกระแสสลับ โครงสร้างพื้นฐานของระบบอิเล็กทรอนิกส์ คุณสมบัติเบื้องต้นของสารกึ่งตัวนำ พื้นฐานไดโอด ทรานซิสเตอร์ชนิดสองขั้วและชนิดสนามไฟฟ้า การใช้งานไดโอดพื้นฐาน

Reflection and refraction, polarization, Plane mirrors, Lens and optical instruments, special relativity, the dual property of wave and particle, atom structure, Bohr model, Schrodinger equation, quantum theory of hydrogen atom, multielectron atom, DC and AC circuit analysis, basic configuration of electronics systems, basic characteristics of semiconductor devices diode, bipolar transistors and field effect transistors, basic diode applications.

01006023      ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2      1 (0-3-2)

GENERAL PHYSICS LABORATORY 2

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กับวิชา 01006022 ฟิสิกส์ทั่วไป 2

The experiments correspond to the subject in 01006022 General Physics 2

01236250      สนามแม่เหล็กไฟฟ้า      3 (3-0-6)

ELECTROMAGNETIC FIELDS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การวิเคราะห์เวกเตอร์ ไฟฟ้าสถิตย สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ตัวนำ สนามไฟฟ้าในวัสดุ ตัวเก็บประจุไฟฟ้า แม่เหล็กสถิตย เวกเตอร์ของศักย์แม่เหล็ก สนามแม่เหล็กในวัสดุ จลศาสตร์ไฟฟ้า ตัวเหนี่ยวนำ สมการของแมกซ์เวลล์การประยุกต์ใช้

Vector analysis, electrostatics, electric fields, electric potentials, conductors, electric fields in matter, capacitance, magnetostatics, magnetic fields, magnetic vector potentials, magnetic fields in matter, electrodynamics, inductance, Maxwell's equations , Applications.

วิชาเลือกเรียนทางพื้นฐานคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (เลือกเรียนให้ครบ 30 หน่วยกิต)

01236251      คณิตศาสตร์ดิสครีต      3 (3-0-6)

DISCRETE MATHEMATICS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

เซต ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ การพิสูจน์และการพิสูจน์โดยอุปนัย ทฤษฎีจำนวน การนับ ความน่าจะเป็น ตรรกศาสตร์เชิงประพจน์การอนุมาณเชิงตรรกะ กราฟ การเวียนเกิด อัลกอริทึม การวิเคราะห์อัลกอริทึม การศึกษา อัลกอริทึมแบบต่าง ๆ

Sets, Functions and Relation, Proofs and Induction, Number Theory, Counting, Probability, Propositional Logic, Logical Inference, Graphs, Recurrence, Algorithm, algorithm analysis.

01236252      คณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล      4 (4-0-6)

MATHEMATICS FOR DATA SCIENCE

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

แนะนำพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์สำหรับวิทยาการข้อมูล ปริภูมิเวกเตอร์ การวิเคราะห์เชิงเรขาคณิต การออร์ธอร์กอนัลและออร์ธอร์นอร์มัล ค่าไอเกน ไอเกนเวกเตอร์ การแยกเมทริกซ์ เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและต่อเนื่อง การแจกแจงตัวอย่าง การสุ่มตัวอย่างและการแจกแจงการสุ่มตัวอย่าง ทฤษฎีการประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์การถดถอย แบบต่าง ๆ การลดมิติ พื้นฐานการจำแนกข้อมูล การจำแนกแบบเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด การจำแนกแบบเอสวีเอ็ม การฝึกปฏิบัติโดยใช้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ด้วยเครื่องมือ เช่น ไพธอน แมทแลบ

Introduction to mathematical for data science; Vector space; analytic geometry; orthogonality, orthonormality, Eigenvalues, eigenvectors; matrix decomposition; vector calculus; Optimization techniques; probability; random variables; discrete and continuous probability distributions; sampling distributions; random samples and distribution; bayes's theorem; approximation theory; hypothesis testing; analysis of regression methods; dimensionality reduction; basic classification; k-nearest neighbor, classification with SVM; Practice by using computer programming tools such as python, MATLAB.

01006024      เคมีทั่วไป      3 (3-0-6)

GENERAL CHEMISTRY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

พื้นฐานทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลว และสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลไอออน จลนพลศาสตร์เคมี โครงสร้างทางอิเล็กทรอนิกส์ของอะตอม พันธะเคมี สมบัติตามตารางธาตุธาตุเรพรีเซนเทรทีฟ ธาตุโลหะ และโลหะทรานซิชัน ปฏิริยากรด-เบสและปฏิริยารีดอกซ์

Stoichiometry and basis of the atomic theory, properties of gases, liquids, solids and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electronic structures of atoms, chemical bonds, periodic properties, representative elements, nonmetal and transition metals, acid-base reactions and redox reaction.

01006025 ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (0-3-2)

GENERAL CHEMISTRY LABORATORY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ปฏิบัติการที่มีเนื้อหาสัมพันธ์กับวิชา 01006024 เคมีทั่วไป

The experiments that correspond to the subject in 01006024 GENERAL CHEMISTRY.

01236253 ชีววิทยาทั่วไป 3 (3-0-6)

GENERAL BIOLOGY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ สมบัติของสิ่งมีชีวิต เซลล์และสว่นประกอบของเซลล์ สารชีวโมเลกุลกับเมแทบอลิซึมระดับเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการความหลากหลายของ จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ สรีรวิทยาของพืชและสัตว์ นิเวศวิทยาและการประยุกต์ใช้ทางชีววิทยา

Scientific methodology, organism characteristics, cells and organelles, biomolecules and cellular metabolisms, genetics, evolution, diversity of microorganisms, plans and animals, physiology of plant and animal, ecology and applications of biology.

01006012      การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์      3 (2-2-5)  
COMPUTER PROGRAMMING  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
PREREQUISITE : NONE

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ การปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ การประมวลผลข้อมูล การออกแบบและขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม ระดับของ ภาษาคอมพิวเตอร์ ตัวแปลภาษา การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง องค์ประกอบของประโยค คำสั่ง เช่น ค่าคงที่ ตัวแปร เครื่องหมายกระทำการนิพจน์ ชนิดของข้อมูลแบบต่างๆ คำสั่งแบบตามลำดับ แบบ กำหนดเงื่อนไข และแบบวนซ้ำ การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานต่าง ๆ การฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม การตรวจสอบ ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

Basic computer architecture; computer system component; hardware and software interaction; electronic data processing concepts; program design and development methodology; levels of computer languages; compiler; computer programming using high level language; component of statement e.g. constant, variable, operator, expression, data types; sequential statement; control statement; iteration statement; computer application; practice in using program development tools; program testing and debugging.

01236249      พื้นฐานการออกแบบระบบดิจิทัล      3 (2-2-5)  
FUNDAMENTAL OF DIGITAL SYSTEM DESIGN  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
PREREQUISITE : NONE

แนะนำทฤษฎี และการปฏิบัติทางด้านระบบดิจิทัล ระบบเลขฐานสอง พีชคณิตแบบบูลีน และการลดรูป วงจรคอมบินเนชันองค์ประกอบของวงจรรีเวนเซียล ได้แก่ แลทซ์ฟลิปฟลอป รีจิสเตอร์และเคาน์เตอร์วงจรรีเวนเซียล หน่วยประมวลผลคณิตศาสตร์และตรรกะขั้นพื้นฐาน หน่วยควบคุม ภาษาฮาร์ดแวร์ (เฮชดีแอล)

Introduction to theories and practice about Digital Systems; Binary Systems; Boolean algebra and simplification; Combinational Circuit; Sequential Components i.e. latches, flip-flops, registers and counters; Sequential Circuits; Basic ALU (Arithmetic and Logic Unit) and Control Unit; Basic Hardware Description Language (HDL).

01236254      วงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์      3 (2-2-5)

## CIRCUITS AND ELECTRONICS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี PREREQUISITE : NONE

แนะนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทั้งแบบพาสซีฟ และแอคทีฟ นิยามการวัดและระบบการวัด อุปกรณ์และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเพื่อการวัดวงจรอิเล็กทรอนิกส์หลักการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและวงจรไฟฟ้ากระแสสลับขั้นพื้นฐาน เช่น กระแส แรงดัน ความต้านทาน กำลังงาน กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์ด้วยโหนด แรงดันไฟฟ้าและกระแสของเมฆ อิมพีแดนซ์เรโซแนนซ์เฟสเซอร์ไดอะแกรม วงจรอันดับที่หนึ่งและวงจรอันดับที่สอง หลักการวงจรอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน เช่น วงจรเรียงกระแส วงจรตัด-ยกระดับสัญญาณ วงจรขยายด้วยทรานซิสเตอร์วงจรออปแอมป์และวงจรกรองความถี่ การทดลองทางวงจรไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชา

Introduction to electronic devices as: passive devices and active devices; Definition and system of measurement units; Electrical tool and instrumentation for electronic circuit measurement; Fundamentals to analysis in DC and AC circuits as: current, voltage, resistance, power, Kirchoff's laws, node voltage and mesh current analysis, impedance, resonance, phasor diagram, first and second order circuits; Principle of basics electronic circuits as: rectifiers circuit, clipper-clamp circuit, transistor amplifier circuit, op-amp circuit, and filter circuit, experiment of circuits and electronics that related to the subject contents.

### กลุ่มวิชาบังคับทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ

36 หน่วยกิต

01236255

พื้นฐานระบบไอโอที

3 (2-2-5)

INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

หลักการพื้นฐานภาพรวมของสหวิทยาการของระบบอินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง (ไอโอที) มาตรฐานและเทคโนโลยีของไอโอที สถาปัตยกรรมไอโอที การพัฒนาแพลตฟอร์มระบบไอโอที เทคโนโลยีระบบเซ็นเซอร์ของไอโอที พื้นฐานของระบบสื่อสาร เครือข่าย และโพรโทคอลระบบไอโอที ซอฟต์แวร์ หลักการเบื้องต้นของกระบวนการประมวลผลแบบกลุ่มเมฆและเอเดจ์ หลักการวิเคราะห์ข้อมูล และข้อมูลขนาดใหญ่ของระบบไอโอที ปฏิบัติการพื้นฐานการโปรแกรมและระบบสมองกลฝังตัวสำหรับระบบไอโอที การประยุกต์ใช้งานระบบไอโอทีในอุตสาหกรรมระบบอัจฉริยะต่าง ๆ

An introductory overview of the multi-disciplinary field of Internet of Things (IoT). IoT standard and technology. IoT Architecture; IoT development platform; Sensor technology for IoT;

introduction of IoT communications, networks and protocols; introduction to cloud and edge computing; introduction to data analytics and big data for IoT system. Practice about basic embedded system and programming for IoT. IoT application for smart system industry.

01236256 ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบสมองฝังตัว 3 (2-2-5)

MICROCONTROLLER AND EMBEDDED SYSTEMS

วิชาบังคับก่อน : 01236249 พื้นฐานการออกแบบระบบดิจิทัล

PREREQUISITE : 01236249 FUNDAMENTAL OF DIGITAL SYSTEM DESIGN

พื้นฐานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบสมองฝังตัว สถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบอินพุตเอาต์พุต อินเทอร์รัพท์ การอินเตอร์เฟสเชื่อมต่อ การสื่อสารอนุกรม เอสพีไอ ไอสควอร์ซี ไทม์เมอร์ การแปลงแอนะล็อกเป็นดิจิทัล พื้นฐานการออกแบบระบบสมองฝังตัว ปฏิบัติการเกี่ยวกับพื้นฐานการประยุกต์ใช้งานและการโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ เช่น การใช้งานบอร์ดอาร์ดูโน้ อีเอสพี32 หรือราสเบอร์รี่พาย การพัฒนาเป็นโครงการเบื้องต้น

This course instructs students about basic of electronic and computer for microcontroller and embedded systems microcontroller architecture; GPIO system; interrupt; interfacing; serial communication UARTS; SPI; I2C; timers; Analog-to-Digital Converter; principle of embedded system design; practice about basic microcontroller application and programming such as Arduino, ESP32, or Raspberry Pi; development for preliminary project.

01236257 การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุและโครงสร้างข้อมูล 3 (2-2-5)

OBJECT-ORIENTED PROGRAMMING AND DATA STRUCTURE

วิชาบังคับก่อน : 01006012 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

PREREQUISITE : 01006012 COMPUTER PROGRAMMING

การศึกษาแนวคิดในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ อาทิเช่น การกำหนดคลาสและชนิดข้อมูล การปกปิดรายละเอียดในการพัฒนาวัตถุความสามารถในการนำกลับมาใช้ใหม่ การสืบทอดคุณลักษณะของคลาส ความสัมพันธ์ของคลาส การซ่อนคุณสมบัติหรือความสามารถของคลาส การกำหนดฟังก์ชันภายใต้ชื่อ เดียวกัน ความสามารถในการกำหนดให้ฟังก์ชันสามารถกระทำกับวัตถุต่างชนิดได้เป็นต้น นิยาม ความสำคัญ และบทบาทของอัลกอริทึมและโครงสร้างข้อมูล การวิเคราะห์อัลกอริทึมขั้นพื้นฐาน โครงสร้างข้อมูลแบบพื้นฐานและแบบขั้นสูงบางประเภท รวมทั้งอัลกอริทึมที่ใช้ร่วมและเรียนรู้วิธีสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบพื้นฐานทั่วไป เช่น ซ้อนทับ แฉวคอย และรายการ เป็นต้น

Study of object-oriented programming concept, class and data type definition, encapsulation, reusability, inheritance, class hierarchy, overriding, overloading and polymorphism, basic data structures and their related operations as well as an introduction to the analysis of algorithms. Topics include arrays, stacks, queues, lists, hash tables, trees, heaps, graphs, time and space complexity analysis of algorithms, asymptotic notations, iterative and recursive algorithms, and algorithms for sorting and searching and their complexity.

01236258      การสื่อสารพื้นฐาน      3 (3-0-6)  
PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
PREREQUISITE: NONE

ศึกษาเกี่ยวกับการเข้าใช้ความถี่ การแพร่กระจายคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ความจุและการเข้ารหัสช่องสัญญาณ และระบบการสื่อสารในอุดมคติระบบและสัญญาณ คุณสมบัติของสัญญาณและสัญญาณรบกวน ระบบเชิงเส้น การแทนระบบบนโดเมนเวลาและความถี่ การแปลงฟูรีเยร์ สัญญาณดิจิทัลและสัญญาณพัลส์ เบสแบนด์ การมอดูเลตแอมพลิจูดพัลส์ การมอดูเลตรหัสพัลส์ ระบบการมอดูเลตแบบแอนะล็อกและแบบดิจิทัล ระบบและตัวกลางในการส่งข้อมูล การมัลติเพล็กซ์ แนะนำเทคโนโลยีการสื่อสารที่ทันสมัย

Introduction to frequency allocation, propagation of electromagnetic waves, channel capacity and ideal communication systems, signal and systems: properties of signal and noise, linear systems, time domain and frequency domain representation of a system, Fourier transform and spectra, Nyquist's sampling theorem, pulse code modulation, baseband signaling, digital signaling, analog and digital modulations, information transmission medium and systems, multiplexing, modern communication technologies.

01236259      ระบบโครงข่ายไอโอทีและการสื่อสารข้อมูล      3 (3-0-6)  
IoT NETWORKS AND DATA COMMUNICATIONS  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
PREREQUISITE: NONE

แนะนำการสื่อสารข้อมูล และเครือข่ายในระบบไอโอที แบบจำลอง OSI โพรโทคอลและมาตรฐานของอินเทอร์เน็ต ชุดโพรโทคอล TCP/IP ชนิดของสัญญาณและอุปกรณ์เครือข่าย การควบคุมการใช้สื่อ การควบคุมความผิดพลาดการสื่อสารข้อมูลการควบคุมการไหลของข้อมูลแบบหยุดคอย เครือข่ายแบบแลน เครือข่ายเสมือน

โพรโทคอลในชั้นเครือข่ายและแอปพลิเคชันที่นิยมในระบบไอโอที เช่น CoAP, AMQP, MQTT, XMPP และ 6LoWPAN พื้นฐานโพรโทคอลสื่อสารไร้สายในระบบไอโอที เช่น WLAN, Zigbee, LoRaWAN, Bluetooth หรือ NB-IoT ความปลอดภัยในเครือข่าย

Overview of the data communications and IoT Networks; OSI model; ethernet protocol and standards; TCP/IP protocol suite; medium types and network devices; medium access controls: error controls; flow controls, some IoT application-layer and network-layer protocols including CoAP, AMQP, MQTT, XMPP and 6LoWPAN, wireless protocols relevant to Internet of Things (IoT) such as WLAN (IEEE 802.11), Zigbee (IEEE 802.15.4), LoRaWAN, Bluetooth, NB-IoT, network security.

01236260 ระบบไซเบอร์ทางกายภาพและเซ็นเซอร์ 3 (2-2-5)

CYBER-PHYSICAL SYSTEM AND SENSOR

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

หลักการพื้นฐานของระบบไซเบอร์ทางกายภาพ การบูรณาการของโลกไซเบอร์และโลกกายภาพ และระบบเซ็นเซอร์ในทุกสรรพสิ่ง พื้นฐานการวัดและควบคุมอุปกรณ์ องค์ประกอบทางกายภาพของเซ็นเซอร์ คุณลักษณะและการประยุกต์ใช้งานเซ็นเซอร์ต่าง ๆ เช่น เซ็นเซอร์เชิงกล เซ็นเซอร์แม่เหล็ก เซ็นเซอร์ความร้อน เซ็นเซอร์เคมี เซ็นเซอร์ชีวภาพ เป็นต้น การประมวลผลปลายทาง และอินเทอร์เฟซกับไมโครคอนโทรลเลอร์ การประยุกต์ใช้งานโมดูลเซ็นเซอร์กับระบบไซเบอร์ทางกายภาพ

the basic knowledge of cyber-physical system, integrated of cyber world and physical world and sensorization of things, introduction to measurement and control device. Physical components for sensor applications; the basic characteristics of sensors and the application areas such as mechanical sensor, magnetic sensor, heat sensor, mechanical sensor, biosensor; How to microcontroller interface to sensor, Sensor modules applications with cyber-physical system.

01236261 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนโมบายล์ 3 (2-2-5)

MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT

วิชาบังคับก่อน : 01006012 พื้นฐานการเขียนโปรแกรม

PREREQUISITE : 01006012 COMPUTER PROGRAMMING

แนวคิดพื้นฐานในการการพัฒนาแอปพลิเคชันโมบายล์ แพลตฟอร์มการพัฒนาแอปพลิเคชันโมบายล์ ภาพรวมของสถาปัตยกรรมแอปพลิเคชันโมบายล์ การใช้งานและการออกแบบสำหรับอุปกรณ์โมบายล์ การทดสอบแอปพลิเคชันโมบายล์องค์ประกอบการปฏิสัมพันธ์โมบายล์ วงจรชีวิตของแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน การสร้างส่วนติดต่อผู้ใช้งาน การใช้งานส่วนติดต่อภายนอกกับแอปพลิเคชันโมบายล์

Mobile technology's historical development; Mobile application development platforms; Mobile application development roadmaps; Usability and design issues for mobile devices; Testing of mobile applications; Various mobile interface elements; Application's life cycle; Interface for different device sizes; Using external APIs and services within mobile applications.

01236262      การออกแบบเชิงปฏิสัมพันธ์      3 (3-0-6)

INTERACTION DESIGN

PREREQUISITE: NONE

แนะนำเกี่ยวกับการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์การออกแบบส่วนปฏิสัมพันธ์อันประกอบด้วย การสำรวจความต้องการ การวิเคราะห์การออกแบบ การทำแบบจำลอง การประเมิน และการนำไปใช้งาน โดยคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และการทำความเข้าใจ รวมถึงปฏิกิริยาของมนุษย์การพิจารณาเทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับการเชื่อมต่อระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์รวมถึงประสบการณ์ของผู้ใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์การออกแบบที่เหมาะสม

Introducing Human Computer Interaction (HCI), Interaction Design composed of requirements gathering, analysis, design, prototyping, evaluation and deployment that concern to human factors: perception, cognition and action. Modern Human Computer Interfacing technologies and User experiences should be determined to give a proper design.

01236263      ระบบไอโอทีในอุตสาหกรรม      3 (2-2-5)

INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS

วิชาบังคับก่อน : 01236255 พื้นฐานระบบไอโอที

PREREQUISITE: 01236255 INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS

ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับระบบไอโอทีในอุตสาหกรรม (ไอโอที) พื้นฐานตัวโปรแกรมควบคุมเชิงตรรกะ (พีแอลซี) ในระบบไอโอที พื้นฐานระบบควบคุมเชิงลำดับ การโปรแกรมพีแอลซี การพัฒนาด้วยภาษาแลตเตอร์ พื้นฐานการควบคุมในอุตสาหกรรม ระบบสื่อสารข้อมูลโครงข่ายในอุตสาหกรรม ระบบเซ็นเซอร์ในไอโอที เครือข่ายและโปรโตคอลในอุตสาหกรรมไอโอที การพัฒนาและออกแบบระบบไอโอที อุตสาหกรรม

4.0 ระบบโรงงานอัจฉริยะ ระบบเมืองอัจฉริยะ และระบบอื่น ๆ โครงการด้านไอโอทีที่โดยยกตัวอย่างการใช้งานจริงในอุตสาหกรรม

Understanding fundamental of Industrial Internet of Things (IIoT); basic of programmable logic control (PLC) in IIoT system Introduction to sequence control; basic of Industrial Automation; Industrial automation network. IIoT Sensors and Devices; IIoT Networks and Protocols; Security and Privacy in IIoT; Design and Development of IIoT systems; Industry 4.0: Smart Factory, Smart City and Smart System; IIoT Project based on real industry use case.

01236264 ปัญญาประดิษฐ์ในทุกสรรพสิ่ง 3 (2-2-5)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE OF THINGS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

พื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ ระบบเอเจนต์อัจฉริยะ การแก้ปัญหาผ่านการค้นหา การนำเสนอและเหตุผล หลักการพื้นฐานความรู้ที่ไม่แน่นอน การสร้างการตัดสินใจ พื้นฐานระบบการเรียนรู้ของเครื่อง การเก็บรวบรวมข้อมูล การคำนวณแบบฟัชซี ต้นไม้ตัดสินใจ โครงข่ายประสาทเทียม ตัวอย่างการประยุกต์ใช้งานระบบปัญญาประดิษฐ์สำหรับระบบไอโอที ปฏิบัติการพัฒนาโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ และการเรียนรู้ของเครื่องสำหรับไอโอที

Foundation of artificial intelligence, intelligent agents, problem-solving through search, knowledge representation and reasoning, uncertain knowledge, decision making, introduction to machine learning and knowledge acquisition, fuzzy system, decision tree, neural networks, samples of AI applications for IoT system, practice on AI,ML programming for IoT.

01236265 ระบบความมั่นคงทางไซเบอร์ 3 (3-0-6)

CYBER SECURITY SYSTEMS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ภาพรวมทฤษฎี หลักการ และความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยทางสารสนเทศและทางไซเบอร์ การบริหารความเสี่ยง การเข้าและถอดรหัสลับทั้งแบบกุญแจเดี่ยวและกุญแจสาธารณะแบบต่างๆ ฟังก์ชันแฮช ลายมือชื่อดิจิทัลและการจัดการคีย์ การเจาะระบบ การรักษาความปลอดภัยทางกายภาพ ไวรัส มัลแวร์ ความ

ปลอดภัยของแอปพลิเคชันการป้องกันในระบบปฏิบัติการและแพลตฟอร์มให้บริการ ภัยคุกคามและมัลแวร์ความปลอดภัยเครือข่ายพื้นฐาน กฎหมาย และจริยธรรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

Overview of theories, principles, and knowledge in cyber and information security; Risk management; Reviews of symmetric key cryptography and public key cryptography hash function digital signature and Key management; Hacking; Physical security; Virus and malware; Operating system and Goal of information security; security policies; overview of cryptography; cipher techniques; physical protection; authentication, access control mechanism; network attack; intrusion detection system and firewall; basic concepts of computer ethics and law.

01236266      ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1      1 (0-3-2)

IoT SYSTEM and INFORMATION LABORATORY 1

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับทางด้านระบบไอโอทีและสารสนเทศ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา หรือเพิ่มเติมจากเนื้อหาในรายวิชาหลัก เพื่อเพิ่มพูนทักษะให้กับนักศึกษา

The aim of this course is understanding the internet of things system by performing in strictive experiments that reveal fundamental IoT principles and to attain a level of dexterity with experimental devices.

01236267      ปฏิบัติการระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2      1 (0-3-2)

IoT SYSTEM and INFORMATION LABORATORY 2

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับทางด้านระบบไอโอทีและสารสนเทศขั้นสูง ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา หรือเพิ่มเติมจากเนื้อหาในรายวิชาหลัก เพื่อเพิ่มพูนทักษะ การปฏิบัติการทดลองอุปกรณ์ และประสบการณ์ให้กับนักศึกษา

The aim of this course is understanding the advanced internet of things system by performing in strictive experiments that reveal advanced IoT principles and to attain a level of dexterity with experimental devices.

01236268      สัมมนากับผู้เชี่ยวชาญ      1 (0-3-2)

## SEMINAR WITH PROFESSIONALS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

การจัดสัมมนาเพื่อฟังบรรยายจากมืออาชีพที่ประสบความสำเร็จ ที่มีทักษะและประสบการณ์ในด้านต่างๆ และการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้บรรยาย นักศึกษา และคณาจารย์เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจถึงทักษะที่จำเป็นต่อการทำงานอย่างมืออาชีพ ปัจจัยที่จำเป็นต่อการประสบความสำเร็จในการประกอบอาชีพ และการมีธุรกิจเป็นของตนเอง

Purposes of seminars are to encourage students in professional's working skills, factors of success and entrepreneurship ideas through lecturing and discussing with the success professionals; Fundamental knowledge about research in IoT and information engineering.

01006004      การฝึกงานอุตสาหกรรม      0 (0-45-0)

INDUSTRIAL TRAINING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

เป็นการฝึกงานภาคปฏิบัติที่จัดขึ้นตามสาขาวิชา โดยการฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม หรือบริษัทเอกชน ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมสร้างประสบการณ์นักศึกษาทุกคนจะต้องผ่านการฝึกงานในช่วงของการศึกษาฤดูร้อน พร้อมทั้งเขียนรายงานเสนอ

During their four-year selected studies, students are required to complete a short term industrial placement within professional selected environments. It takes place during a summer period. This course allows students to put into practice under conditions reflecting their future activities and responsibilities. The work, carried out under the responsibility of the firm involved, is presented in a written report.

**กลุ่มวิชาบังคับเลือกทางวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ**

**9 หน่วยกิต**

01236330      การมองเห็นของเครื่องจักรและคอมพิวเตอร์

3 (3-0-6)

MACHINE AND COMPUTER VISION

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการมองเห็นของเครื่องจักร และคอมพิวเตอร์ กระบวนการประมวลผลภาพ วิธีการจัดแสงและการมองเห็น การอัดวิดีโอ เทคนิคการประมวลผลภาพ พื้นผิวสะท้อน และเทคนิคการจัดแสง การแปลงภาพและการหาคุณลักษณะเด่นของภาพ การหาขอบภาพ การแยกส่วนภาพ การรู้จำวัตถุ การโปรแกรม ทัศนจักรด้วยระบบสมองกลฝังตัว แนวโน้มของเทคโนโลยีการมองเห็นของเครื่อง การประยุกต์ใช้งานกับระบบไอโอที

Introduction to machine and computer vision; image processing methods; Lighting and Viewing methods, Cameras and video recorders capture, Image processing technique, reflected surfaces and lighting techniques, image transformation and feature extraction, image reconstruction, edge detection, segmentation, object recognition, computer vision programming with embedded system, and trends in machine vision. IoT application of machine vision

01236331 ระบบปฏิบัติการระบบสมองกลฝังตัว 3 (2-2-5)

EMBEDDED OPERATING SYSTEM

วิชาบังคับก่อน : 01236256 ไมโครคอนโทรลเลอร์ และระบบสมองกลฝังตัว

PREREQUISITE : 01236256 MICROCONTROLLER AND EMBEDDED SYSTEMS

ทฤษฎี การออกแบบ และการวิเคราะห์เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ทรัพยากรสำหรับการประยุกต์ใช้งานด้านระบบไอโอที พื้นฐานด้านคอนเคอเรนซี การประมวลผลจัดการ อัลกอริทึมการจัดการงาน การจัดการหน่วยความจำ อุปกรณ์อินพุต เอาต์พุต ระบบไฟล์ ระบบปฏิบัติการเวลาจริง ฮาร์ดแวร์ระบบสมองกลฝังตัว ระบบปฏิบัติการที่เหมาะสมกับระบบสมองกลฝังตัว เช่น ลินุกซ์ วินโดวส์ 10 ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมและติดตั้งระบบปฏิบัติการระบบสมองกลฝังตัว การพัฒนาระบบสมองกลฝังตัวบนระบบปฏิบัติการต่าง ๆ

Theory, design, implementation and analysis of low-resource computer operating systems for IoT applications. fundamentals of concurrency, process management, interprocess communication and synchronization, job scheduling algorithms, memory management, input-output devices, file systems, and real-time operating systems. embedded system hardware, the operating system that suited for embedded system such as Linux, Windows 10 etc. Study of operating system programming and installation. Development of embedded system applications onto those operating systems.

01236332 วิศวกรรมซอฟต์แวร์ 3 (3-0-6)

SOFTWARE ENGINEERING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

หลักการ และพื้นฐานของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาพรวมของการดำเนินการพัฒนาซอฟต์แวร์ หัวข้อรวมถึง ขั้นตอนในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ความต้องการ และการระบุคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ พื้นฐานของการวิเคราะห์ กระบวนการทางธุรกิจ และการทำแบบจำลอง โครงสร้าง และการวิเคราะห์ซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ การออกแบบ การหาแบบจำลอง การยืนยันความถูกต้องของซอฟต์แวร์ การบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์ การบำรุงรักษา และพัฒนาซอฟต์แวร์ การใช้เครื่องมือทางคอมพิวเตอร์สำหรับวิศวกรรมซอฟต์แวร์

Principles and concepts of software engineering, overview of software development processes. The topics include software development processes, requirement and specification of software, introduction to business process analysis and modelling, structured and object-oriented software analysis, design, and modelling, software verification and validation, software project management, software evolution and maintenance, and computer-aided software engineering (CASE) tools.

01236333      การเรียนรู้ของเครื่อง      3 (2-2-5)

MACHINE LEARNING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

พื้นฐานการเรียนรู้ของเครื่องและคณิตศาสตร์สำหรับการเรียนรู้ของเครื่อง เรียนรู้เรื่องการถดถอยเชิงเส้น จนเข้าใจถึงการทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม พื้นฐานการหาค่าเหมาะสมที่สุดด้วยเกรเดียนต์เดสเซนต์ การแพร่กลับของพารามิเตอร์ การทำงานของแบล็กพร็อพเพเคชันและฟอร์เวิร์ดพร็อพเพเคชัน การเปลี่ยนแปลงของพารามิเตอร์ การปรับไฮเปอร์พารามิเตอร์ให้เหมาะสม พื้นฐานการจำแนกข้อมูล หรือ การทำนายข้อมูล การจำแนกภาพด้วยคอนโวลูชันโครงข่ายประสาทเทียม

This course provides a broad introduction to machine learning and mathematical modeling for machine learning, to study about linear regression to neural network, basic optimization using gradient descent, back propagation of parameter, back propagation and forward propagation, differential of parameter, hyper-parameter optimization, basic knowledge about classification, data prediction, image classification by using convolutional neural network.

01236334      การออกแบบและการปฏิบัติการเชื่อมโยงระบบโครงข่าย      3 (2-2-5)

## INTERNETWORKING DESIGN AND PRACTICE

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การกำหนดความต้องการ เป้าหมาย และข้อจำกัดขององค์กร ในการใช้ประโยชน์ระบบเครือข่าย คุณลักษณะของการเชื่อมต่อเครือข่ายที่มีอยู่และทราบฟีก การออกแบบโทโพโลยีของระบบเครือข่ายข้อพิจารณาเกี่ยวกับเทคโนโลยีเครือข่ายระยะไกลสำหรับการออกแบบการเชื่อมต่อหน่วยงานหรือสาขารวมทั้งการเชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ต แนวคิดในการกำหนดที่อยู่และโพรโทคอลที่เกี่ยวข้อง เช่น DHCP NAT โพรโทคอลสำหรับการหาเส้นทางสำหรับเครือข่ายบนพื้นฐานไอพี เช่น BGP OSPF IGRP และ RIPv2 เป็นต้น การเชื่อมต่อโครงข่ายชั้นสูง VLANs MPLS VPNs การพัฒนากลยุทธ์สำหรับความปลอดภัยระบบ กลยุทธ์การจัดการระบบเครือข่าย การกำหนดโทโพโลยีและอุปกรณ์ การตั้งค่า ทดสอบ ทำให้เหมาะสมที่สุด และการทำเอกสารการออกแบบเครือข่าย

Identify organization's needs, goals and constraints; characterizing the existing internetworking and traffic; designing a network topology; WAN technology considerations for designing remote connectivity and the internet access; addressing and numbering concept and related protocols: DHCP, NAT; routing protocols for IP-based networks: BGP, OSPF, IGRP, and RIPv2, etc.; advanced internetworking: VLANs, MPLS, VPNs developing network security strategies, network management strategies; selecting technologies and devices, configuration, testing, optimizing, and documenting the network design.

01236335 ระบบสื่อสารไร้สายสำหรับระบบไอโอที

WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS FOR IoT

3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 01236258 พื้นฐานการสื่อสาร

PREREQUISITE : 01236258 PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS

แนะนำเกี่ยวกับสเปกตรัมความถี่ สนามแม่เหล็กไฟฟ้าและการแพร่กระจายคลื่น ช่องสัญญาณไร้สายและระบบการส่งสัญญาณไร้สาย การเข้าถึงหลายทาง พื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์ลูลาร์เทคนิคการแผ่อกทางความถี่ โอเอฟดีเอ็ม เครือข่ายไร้สาย มาตรฐานของเครือข่ายไว-ไฟ ไวแมกซ์ ระบบเครือข่ายท้องถิ่นไร้สาย ระบบการสื่อสารในยุคที่ 4 ยุคที่ 5 และเทคโนโลยีไร้สายสำหรับระบบไอโอที เช่น LTE, NB-IoT, LoRa, Zigbee, เทคนิคสำหรับการสื่อสารระยะไกลสำหรับระบบไอโอที อาทิเช่น อาร์เอฟไอดี เอ็นเอฟซี บีแอลอี เทคโนโลยีสื่อสารแถบกว้างยิ่งยวด (ยุคบลิวปี) เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (ดับบลิวเอสเอ็น)

Introduction to frequency spectrum, electromagnetic and wave propagation; wireless channels and transmission system; multiple accesses; cellular fundamentals; spread spectrum

techniques; orthogonal frequency division multiplex (OFDM); wireless networks and standards, Wi-Fi (IEEE 802.11), WiMAX (IEEE 802.16), wireless local area networks (WLAN), fourth generation (4G) systems, fifth generation (5G) and new wireless technologies; cellular access technologies for IoT – LTE, NB-IoT, LoRa, ZigBEE; decentralized trust-architectures for IoT, Short-range communication for IoT such as RFID, NFC, BLE, UWB and WSN technology. Techniques for short range communication: multiple input multiple-output (MIMO) system, ultra-wideband (UWB) technology, wireless sensor networks (WSN);

01236336      การวิเคราะห์ข้อมูล      3 (3-0-6)

DATA ANALYTICS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

วิชานี้จะกล่าวถึงกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานของการเก็บรวบรวม ตรวจสอบ การคลีนนิ่ง การแปลง การรวม และการทำแบบจำลองข้อมูลโดยมีผลลัพธ์ของการค้นหาสารสนเทศที่ใช้ประโยชน์ได้ และแนะนำข้อสรุปไปยังการสนับสนุนการตัดสินใจ เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึงการวิเคราะห์การคาดเดา และการวิเคราะห์แบบเดสคริปทีฟที่พบบนข้อมูลแบบมีโครงสร้างและไร้โครงสร้าง การประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในระบบไอโอที

The course describes data analysis process on collecting, inspecting, cleaning, transforming, integrating and modeling data with the goal of discovering useful information and suggesting conclusions as to support decision-making. Data analysis techniques include Predictive analytics and descriptive analytics on structured and unstructured data. Application of data analytics in IoT System.

01236337      การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บ      3 (3-0-6)

WEB APPLICATION DEVELOPMENT

วิชาบังคับก่อน : 01006012 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

PREREQUISITE : 01006012 COMPUTER PROGRAMMING

แนะนำเกี่ยวกับเว็บเทคโนโลยีหัวเรื่องเกี่ยวกับ การประมวลผลเอ็กซ์เอ็มแอล การประมวลผลอาร์ดีเอฟ เทคโนโลยีมิดเดิลแวร์ต่าง ๆ (CORBA, IIOP), RMI, RPC แทกซ์โซโนมีและ ออนโทโลยีสำหรับเว็บแอปพลิเคชัน

ภาษาสำหรับการนำเสนอออนไลน์บนเว็บ กฎและการอ้างอิง สถาปัตยกรรมเว็บเซิร์ฟเวอร์ กราฟฟิคยูเซอร์ อินเทอร์เน็ต การติดต่อเชื่อมโยงแอปพลิเคชันบนมือถือเข้ากับฐานข้อมูลและโปรแกรมบนเว็บ

Introduction to web technology, technological issues: XML processing, RDF processing, middleware technologies (CORBA, IIOP), RMI, RPC; taxonomies and ontologies for web applications: Ontology modeling, Languages for representing ontologies on the web, Rules and inferences; multithreaded web server architecture; mobile application; Introduction to mobile technology, Graphic User interface, connection between mobile application and web application.

01236338      เครื่องข่ายการสื่อสารโทรศัพท์เคลื่อนที่ยุคหน้า  
NEXT GENERATION MOBILE COMMUNICATION      3 (3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : 01236258 พื้นฐานการสื่อสาร

PREREQUISITE : 01236258 PRINCIPLES OF COMMUNICATIONS

ทฤษฎีและหลักการเบื้องต้นของระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ เทคนิคการมอดูเลต ความจุของช่องสัญญาณไร้สาย ความจุในการรองรับผู้ใช้บริการหลากหลายและการจัดการการแทรกสอด ระบบหลายอินพุตและเอาต์พุต มาตรฐานการสื่อสารในยุคต่าง ๆ ตั้งแต่ 1G ถึง 4G, 5G และในยุคต่อไป สถาปัตยกรรมของเครือข่ายยุคหน้า การเข้าถึงระบบไอพีความเร็วสูงด้วยบรอดแบนด์ยุคหน้า การเข้าถึงแบบไร้สายในยุคหน้า โครงข่ายการเข้าถึงวิทยุ หลักการของซอฟต์แวร์กำหนดเครือข่าย เครือข่ายยุคหน้ากับเทคโนโลยีไอโอที

Theory and principles of mobile communication; modulation techniques; ; modulation techniques; multiplexing technique; multiple input multiple output (MIMO) system; standards of mobile communication generation system from 1G to 4G, 5G and next generation; next generation of wireless accessing; next generation of IP-based high-speed broadband; next generation architecture; radio access network (RAN); concepts of software defined network; Next generation network of IoT technologies.

01236339      การประมวลผลคลาวด์และเอจด์จ์      3 (3-0-6)  
CLOUD AND EDGE COMPUTING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

พื้นฐานระบบปฏิบัติการ แนวคิดพื้นฐานและคุณลักษณะของการประมวลผลคลาวด์และเอจด์จ์ เทคโนโลยีการให้บริการแพลตฟอร์มและโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อรองรับระบบคลาวด์ การบริหารจัดการคลาวด์ การประมวลผลจากคลาวด์สู่เอจด์จ์ การรักษาความปลอดภัยบนคลาวด์และเอจด์จ์ การใช้เครื่องมือและ

ซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลคลาวด์และเอจจ์ เฟรมเวิร์คสำหรับการประมวลผลบนอุปกรณ์เอดจ์และคลาวด์

Fundamentals of operating system; Basic concepts of cloud and edge computing characteristics; Service platform and Infrastructure technologies for cloud; Cloud-native application development; Cloud Management; from cloud to edge computing; cloud and edge Security; Tools and software concerning cloud and edge computing; frameworks for computing over edge devices and cloud.

01236340      ระบบฐานข้อมูล      3 (3-0-6)  
DATABASE SYSTEM  
PREREQUISITE: NONE

แนวคิดของระบบฐานข้อมูล สถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูล แบบจำลองข้อมูลระดับแนวความคิด แบบจำลองข้อมูลเชิงตรรกะ และแบบจำลองข้อมูลเชิงกายภาพ เครื่องมือการสร้างแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ แผนภาพอีอาร์วีธีนอร์มัลไลเซชัน โออาร์เอ็ม แนวทางการออกแบบและแบบจำลองสำหรับฐานข้อมูลเชิงวัตถุ พจนานุกรมข้อมูล โครงสร้างแบบโนเอสคิวแอล ข้อมูลรูปแบบ JSON และการเก็บข้อมูล เช่น SQLite และฐานข้อมูลแบบมองโก

Database system concepts; database system architecture; conceptual model, logical model, and physical model; data modeling tools: Entity-Relationship and normalization technique, Object-Role Model (ORM) diagram; Object-Oriented database modeling and design approaches; data dictionaries. Introduction to Relational; noSQL structure; JSON data format and storage; such as, SQLite and Mongo database,

**กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา**      **9 หน่วยกิต**

**1. กลุ่มระบบไอโอทีและสารสนเทศสำหรับเทคโนโลยีเชิงลึก**

01236400      การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ระบบไอโอที      3 (2-2-5)  
IoT DEVICE DESIGN AND DEVELOPMENT  
วิชาบังคับก่อน : 01236255 พื้นฐานระบบไอโอที  
PREREQUISITE : 01236255 INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS

วิชานี้นำเสนอหลักการออกแบบอุปกรณ์ไอโอที พื้นฐานการวาดภาพสามมิติ และเทคโนโลยีเครื่องพิมพ์สามมิติ เทคโนโลยีซีเอ็นซี การออกแบบแผ่นวงจรพิมพ์ และวิธีการสร้าง พื้นฐานการคิดเชิงออกแบบ และวิธีการ กระบวนการ ออกแบบ การออกแบบโลโก้ของงาน ทรัพย์สินทางปัญญา การจดสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ กระบวนการย้อนกลับทางวิศวกรรม

This course instructs how to design the IoT device; Basic 3D drawing and 3D printer technology; CNC technology; Print circuit board design technology and how to assemble. principles of creative thinking and methods, design process, Logo design, User oriented design, intellectual property, patent, copyrights, reversed engineering.

01236442 การออกแบบระบบไอโอทีและระบบสมองกลฝังตัวขั้นสูง 3 (2-2-5)

ADVANCED IoT AND EMBEDDED SYSTEM DESIGN

วิชาบังคับก่อน : 01236256 ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบสมองกลฝังตัว

PREREQUISITE : 01236256 MICROCONTROLLER AND EMBEDDED SYSTEMS

พื้นฐานระบบสมองกลฝังตัว และระบบเวลาจริง สถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผลสมองกลฝังตัว ระบบปฏิบัติการแบบเรียลไทม์ การออกแบบร่วมกันระหว่างฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการโปรแกรมบนชิป การประยุกต์ใช้งานระบบสมองกลฝังตัวสำหรับระบบอัจฉริยะ เครื่องมือในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสำหรับการกำหนดคุณลักษณะ ออกแบบ ยืนยันตัวตน และทดสอบวงจร ซอฟต์แวร์ และระบบ การออกแบบ FPGA รวมถึงการทดสอบ และการทำเอกสารคู่มือ

Introduction to Embedded and Real-time Systems; Embedded Processor Architecture; RTOS: Real time Operating Systems Pre-emptive and Non-preemptive Scheduling; Hardware Software Co-design and Embedded SoPC (System on Programmable Chips). Embedded System applications for smart system. tools and software available in the laboratory for specification, design, verification, and testing of circuits, software and systems. FPGA design, testing, verification, and documentation.

01236443 การเรียนรู้เชิงลึก 3 (3-0-6)

DEEP LEARNING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การประยุกต์ใช้งานจริงของการเรียนของเครื่องเชิงลึก เรียนรู้การจำแนกภาพหรือตรวจจับวัตถุในภาพ วิเคราะห์ความผิดปกติของวัตถุในภาพต่อเนื่อง การใช้งานรีโคเรนต้นิวรอนเน็ตเวิร์ก การเรียนรู้การประยุกต์การใช้งานของเรนฟอร์ทเมนตี่ใช้ในการคอนโทรลฮาร์ดแวร์ การพัฒนาและออกแบบโมเดลเพื่อให้งานในคอมพิวเตอร์ระดับเอ็ดจ์

This course introduces about real-world applications of deep learning, image classification or object detection methods, correction analysis of continuous image, recurrence neural network, application of reinforcement learning in hardware control, development and optimization of model for edge computing.

01236403 การประมวลผลควอนตัม 3 (3-0-6)

QUANTUM COMPUTING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

พื้นฐานการประมวลผลสารสนเทศควอนตัม พื้นฐานกลศาสตร์ควอนตัม เพื่อให้เข้าใจถึงการประมวลผลสารสนเทศควอนตัม เกตและวงจรถอนตัม การคำนวณพื้นฐานกับการคำนวณเชิงควอนตัม อัลกอริทึมทางควอนตัม อัลกอริทึมดิสครีต และแฟกเตอร์ริง การค้นหาแบบเร็ว การจำลองทางควอนตัม และสารสนเทศ การเข้ารหัสลับทางควอนตัม การเทเลพอร์ท

Fundamentals of quantum information processing, Basic principles of quantum mechanics (just enough to understand quantum information processing) Quantum gates and circuits Classical computation versus quantum computation Quantum algorithms: factoring and discrete logarithm; fast search; simulation Classical and quantum information theory, quantum cryptography, teleportation.

01236404 เรื่องคัดสรรทางระบบไอโอทีและสารสนเทศ 3 (3-0-6)

SELECTED TOPIC IN IOT SYSTEM AND INFORMATION ENGINEERING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ศึกษาหัวข้อที่คัดสรรทางวิศวกรรมระบบไอโอทีสมัยใหม่ ระบบสมองกลฝังตัว เครือข่ายและโพรโทคอลทางด้านไอโอที การวิเคราะห์ข้อมูลทางไอโอที หรือกรณีศึกษา หัวข้อที่เกี่ยวข้อง โดยหัวข้อในแต่ละภาคการศึกษาจะเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม

A study of selected topics in modern iot system engineering, embedded systems, IoT networks and protocols, IoT data analytics and related case studies or topics. Topics are subject to change each semester.

01236405 ระบบควบคุมสมัยใหม่สำหรับไอโอที 3 (3-0-6)

MODERN CONTROL SYSTEM FOR IOT

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

พื้นฐานเทคโนโลยีระบบควบคุม การป้อนกลับ ฟังก์ชันถ่ายโอน สำหรับเฟรมเวิร์กไอโอที และการสร้างแบบจำลองระบบไอโอที พื้นฐานระบบฟิลบัสควบคุม เช่น Ethernet/IP, ControlNet, LonWorks และ Controller Area Network (CAN) เทคโนโลยี และวิธีการควบคุม การควบคุมแบบพีไอดี การควบคุมเวลาต่อเนื่อง การควบคุมเวลาแบบดิสครีต การออกแบบตัวควบคุมแบบพีไอดี การควบคุมโครงข่าย การประยุกต์ใช้งานกับระบบไอโอที

Introduction to control technologies; feedback control, transfer function; control system for IoT framework and IoT modeling; fundamental of fields buses control system e.g. Ethernet/IP, ControlNet, LonWorks, and Controller Area Network (CAN); Control theories and methods; PID control; continuous time control; discrete time control; PID controller system design; network control; control application in IoT.

## 2. กลุ่มเทคโนโลยีระบบอัจฉริยะ

01236406 โรงงานอัจฉริยะและอุตสาหกรรมอัตโนมัติ 3 (3-0-6)

SMART FACTORY AND INDUSTRIAL AUTOMATION

วิชาบังคับก่อน : 01236263 ระบบไอโอทีในอุตสาหกรรม

PREREQUISITE : 01236263 INDUSTRIAL INTERNET OF THINGS

ความรู้พื้นฐานทางเทคโนโลยีโรงงานอัจฉริยะ พื้นฐานการสื่อสารข้อมูลในอุตสาหกรรม โมเดล ISO/OSI เทคนิคการสื่อสารการวัดข้อมูลและควบคุม พื้นฐานการประมวลผลอัตโนมัติ การจัดการโครงการทางวิศวกรรม ประเภทของเครือข่ายอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม เช่น CIP, CC-Link, Profibus, HART และ Foundation Fieldbus เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายในอุตสาหกรรมอัตโนมัติ เช่น WirelessHART และ ISA100.11A คอนเซ็ปต์ความปลอดภัยสำหรับอุตสาหกรรมดิสครีตและโพรเซส โรงงานอัตโนมัติและอาคารอัตโนมัติ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม 4.0 การประยุกต์ใช้งานระบบไอโอทีสำหรับโรงงานอัจฉริยะ

Introduction to smart factory technologies; fundamentals of industrial data communications; ISO/OSI reference model; data transmission techniques Measurement and control basics for process automation; engineering project management; Types of industrial automation networks; industrial network technologies such as CIP, CC-Link, Profibus, HART, and Foundation Fieldbus; industrial wireless technologies such as WirelessHART and ISA100.11a; security concepts for discrete and process industries. factory automation, and building automation; Industry 4.0 technologies;. IoT applications for smart factory.

01236407 การออกแบบอาคารและเมืองอัจฉริยะ 3 (3-0-6)

## SMART CITY AND SMART BUILDING DESIGN

วิชาบังคับก่อน : 01236255 พื้นฐานระบบไอโอที

PREREQUISITE : 01236255 INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS

หลักการเบื้องต้นของเมืองอัจฉริยะ การออกแบบระบบเมืองอัจฉริยะ การวางแผนและโครงข่ายเมือง การจัดการพลังงาน การจัดการของเสีย ประสิทธิภาพของเมืองอัจฉริยะ การออกแบบอาคารอัจฉริยะ แอปพลิเคชันสมาร์ทโฮม โครงข่ายไฟฟ้า และโครงข่าย อุปกรณ์ระบบไอโอที และการประยุกต์ใช้งานในเมืองอัจฉริยะ อนาคตของเมืองอัจฉริยะ กรณีศึกษาของเมืองอัจฉริยะที่มีการใช้งานจริง

Introduction to smart city; smart city designing; urban network and planning; energy management; waste management; cohesion and efficiency of smart city; intelligence building design; smart home applications; grids and networks; IoT device and applications in smart city; future of smart city; case study of smart city in real world.

01236408 ฟาร์มอัจฉริยะ 3 (3-0-6)

## SMART FARMING

วิชาบังคับก่อน : 01236255 พื้นฐานระบบไอโอที

PREREQUISITE : 01236255 INTRODUCTION TO INTERNET OF THINGS

ภาพรวมของเทคโนโลยีฟาร์มอัจฉริยะ องค์ประกอบของฟาร์มอัจฉริยะ การออกแบบฟาร์มอัจฉริยะ อุปกรณ์และระบบการสื่อสารไอโอทีในฟาร์มอัจฉริยะ เทคโนโลยีโรงเรือน การทำฟาร์มในแนวตั้ง ระบบการสนับสนุนการตัดสินใจในระบบฟาร์มอัจฉริยะ การประยุกต์ใช้งานระบบฟาร์มอัจฉริยะ ตัวอย่างกรณีศึกษาที่ใช้งานจริงของระบบฟาร์มอัจฉริยะ

Overview of smart farm technology; components of smart farm; smart farm design; IoT device and communication system in smart farm; Greenhouse technology; vertical farming; Decision system in smart farm applications; IoT applications in smart farm; Case studies of real-world smart farm.

01236409 เทคโนโลยีระบบสกาตา 3 (3-0-6)

## SCADA TECHNOLOGY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ความรู้เบื้องต้นของระบบสกาตา (Supervisory Control and Data Acquisition) โครงสร้างและสถาปัตยกรรม การเขียนโปรแกรมควบคุมเชิงตรรกะและตัวควบคุมระยะไกล การเชื่อมต่อกับผู้ใช้งานเครือข่ายและโปรโตคอลการสื่อสาร

การศึกษาและประยุกต์ใช้งานสกาดาสำหรับระบบต่าง ๆ เช่น ระบบขนส่งทางราง, ระบบบริหารจัดการภายในอาคาร โรงไฟฟ้า สนามบิน โรงงาน และการประยุกต์ใช้งานระบบไอโอทีสำหรับระบบสกาดา

Introduction of SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) Terminology; SCADA architecture and concepts; SCADA Communication; Programmable Logic Control and Remote Terminal Units; Human Machine Interface; Network and Protocol for SCADA; SCADA applications with study case such as railway system Building management system, Airport, Factory and IoT Application with SCADA systems.

01236410 ระบบขนส่งอัจฉริยะ 3 (3-0-6)

INTELLIGENCE TRANSPORTATION SYSTEM

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

พื้นฐานของระบบขนส่งอัจฉริยะ เทคโนโลยีระบบขนส่งอัจฉริยะ ระบบสารสนเทศของระบบขนส่งอัจฉริยะ การบริหารจัดการโครงการข่ายการขนส่ง การบริหารจัดการระบบยานพาหนะ การประยุกต์ใช้กับระบบขนส่งสาธารณะ การใช้ประโยชน์ของระบบขนส่งอัจฉริยะ ระบบความปลอดภัยในระบบขนส่งอัจฉริยะ การจัดการความต้องการเดินทาง การจำลองระบบขนส่งอัจฉริยะ การใช้ประโยชน์ของระบบขนส่งอัจฉริยะ การวิจัย และพัฒนาโมเดลทางธุรกิจ ระบบการจัดเก็บค่าโดยสาร กรณีศึกษาที่มีการใช้งานจริง

Basic elements of intelligent transportation systems (ITS); focusing on technological; systems and institutional aspects; Topics include advanced traveler information systems; transportation network operations; commercial vehicle operations; public transportation applications; ITS and regional strategic transportation planning; ITS and safety, ITS and security, ITS as a technology deployment program, research, development and business models; ITS and sustainable mobility, travel demand management, electronic toll collection; and ITS and road-pricing; Case studies of ITS.

### 3. กลุ่มเทคโนโลยีระบบการสื่อสารและเครือข่าย

01236411 วิทยาการเข้ารหัสลับและเทคโนโลยีบล็อกเชน 3 (3-0-6)

CRYPTOGRAPHY AND BLOCKCHAIN TECHNOLOGIES

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

แนวคิดของวิทยาการเข้ารหัส และความปลอดภัย พื้นฐานการออกแบบ คุณลักษณะและประเภทของไซเฟอร์ แฮชฟังก์ชัน โพรโทคอลซีโรโนวเลดจ์ การเข้ารหัสแบบโฮโมมอร์ฟิก ลายเซ็นดิจิทัล การจัดการคีย์ รวมถึงยุค การกระจาย การเก็บข้อมูล พีเคไอและใบรับรอง เทคโนโลยีบล็อกเชน การประยุกต์ใช้งานของเทคโนโลยีบล็อกเชน

Introduction to Cryptographic services; Design principles; Cipher types and characteristics; Hash functions, zero-knowledge protocols, homomorphic encryption; Digital Signatures; Key management, including generation, distribution, storage, PKI and certificates; Blockchain technology. Application of blockchain technology.

01236412 ปฏิบัติการผู้เชี่ยวชาญระบบเครือข่าย 3 (2-2-5)

PROFESSIONAL PRACTICAL NETWORKING

วิชาบังคับก่อน : 01236334 การออกแบบและปฏิบัติการเชื่อมโยงระบบโครงข่าย

PREREQUISITE: 01236334 INTENETWORKING DESIGN AND PRACTICE

หลักการและปฏิบัติการผู้เชี่ยวชาญระบบเครือข่าย โดยเนื้อหาจะครอบคลุมเพื่อการฝึกปฏิบัติระบบเครือข่าย ในระดับกลาง และระดับสูง ได้แก่ การติดตั้ง การดำเนินการ การแก้ไขปัญหาโครงข่ายขนาดเล็ก และขนาดกลาง ระบบเครือข่าย บริการระบบไอพี ความปลอดภัย เครือข่ายแบบแลน และแวน ระบบวีแลน โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาเพื่อให้นักศึกษา สามารถสอบใบรับรองของบริษัททางด้านระบบเครือข่าย

This course instructs concepts to practice for professional networks administration; The topic includes medium to high level such as install, operate, troubleshoot a small to medium size enterprise branch network; IP connectivity and services, security, LAN, WAN, VLAN. Including topics for students to give the certificate by network companies.

01236413 โครงข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายในระบบไอโอที 3 (3-0-6)

IoT WIRELESS SENSOR NETWORK

วิชาบังคับก่อน : 01236335 ระบบสื่อสารไร้สายสำหรับระบบไอโอที

PREREQUISITE: 01236335 WIRELESS COMMUNICATION SYSTEMS FOR IOT

พื้นฐานระบบเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย ระบบพลังงานต่ำสำหรับเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย การเก็บข้อมูลและส่งผ่านข้อมูลโดยใช้เครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สายสำหรับควบคุมและมอนิเตอร์ การปฏิบัติการเครือข่ายไร้สายในระบบไอโอที เช่น บลูทูธ ลอรา เอ็นพีไอโอที ชิเคบี หรือเทคโนโลยีการสื่อสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษาโพรโทคอลที่เกี่ยวข้องกับระบบสื่อสารไร้สายไอโอที การประยุกต์ใช้งานระบบไอโอทีของเครือข่ายเซ็นเซอร์ไร้สาย

Introduction to wireless sensor networks, low-power wireless sensor network which collect information and pass the information via wireless networks for monitoring and control applications. Practice in wireless network for IoT such as Bluetooth, LoRa, NB-IoT, ZigBee, or related communication technology. Study protocol for IoT wireless network (HTTP, MQTT, CoAP). IoT applications of wireless sensor networks.

01236414 การสื่อสารด้วยแสงที่ตามองเห็น 3 (3-0-6)

VISIBLE LIGHT COMMUNICATION

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสื่อสารด้วยแสงที่ตามองเห็น (วีแอลซี) ช่องสัญญาณ และความจุ การมอดูเลตแบบพาหะเดี่ยวและไร้พาหะ การเข้ารหัสในวีแอลซี การมอดูเลตหลายพาหะ การมอดูเลตหลากหลายสี ออปติคัลไมโม การประมวลผลสัญญาณวีแอลซี และการหาค่าเหมาะสมที่สุด กตารใช้กล้องสำหรับการสื่อสารด้วยแสงที่ตามองเห็นเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ในระบบไอโอทีกับวีแอลซี

Introduction to Visible Light Communications (VLC); channel and capacity; single carrier/carrierless modulating and coding in VLC, multi carrier modulation, multi color modulation, optical MIMO, VLC signal processing and optimization, optical camera communications fundamentals, IoT application in VLC.

01236415 การรักษาความปลอดภัยในระบบสารสนเทศและเครือข่าย 3 (3-0-6)

INFORMATION AND NETWORK SECURITY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ทฤษฎีและพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับมั่นคงปลอดภัยในระบบสารสนเทศ และเครือข่าย หลักการพื้นฐานความมั่นคงปลอดภัยในระบบสารสนเทศ การบริหารจัดการความเสี่ยง การควบคุมการเข้าถึง การเข้ารหัส ความมั่นคงทางกายภาพ การออกแบบสถาปัตยกรรมความมั่นคงปลอดภัย การวางแผนดำเนินการในทางธุรกิจ แผนการฟื้นฟู ความมั่นคงปลอดภัยในเครือข่าย กฎหมายความมั่นคงปลอดภัย

Theory and knowledge related to information and network security; Information security principles; Risk management; Access control; Encryption; Physical security; Security architecture design; Business continuity plan; Disaster recovery plan; Network security; Secure software development; Security in any operations; Security laws.

01236416 เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา 3 (3-0-6)

WEARABLE TECHNOLOGIES

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

เทคโนโลยีอุปกรณ์พกพาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้งานในทางการแพทย์ ทางการศึกษา การออกกำลังกาย ความบันเทิง ระบบไอโอทีที่ทำงานร่วมกับซอฟต์แวร์ และเซ็นเซอร์ในเทคโนโลยีอุปกรณ์พกพา การสื่อสารโครงข่ายสามารถจัดเก็บข้อมูลแลกเปลี่ยนข้อมูลอุปกรณ์พกพา

Wearable technologies field has been experiencing explosive growth with exciting applications in the fields of medicine, sports, fitness, entertainment, as well as new ways for people to interact, communicate, and experience the environment around them. Internet of Things (IoT) works with sensors and software in wearable technologies to provide a communications network that allows data collection and information exchange for wearable devices.

01236417 เรื่องคัดสรรทางระบบการสื่อสารขั้นสูง 3 (3-0-6)

SELECTED TOPIC IN ADVANCE COMMUNICATION SYSTEM

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ศึกษาเรื่องคัดสรรทางระบบการสื่อสาร เครือข่ายและโพรโทคอล ระบบสื่อสารโทรคมนาคมสมัยใหม่ การสื่อสารยุคหน้า หรือประเด็นหัวข้อที่เกี่ยวข้อง โดยหัวข้อจะเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมในแต่ละภาคการศึกษา

A study of selected topics in communication system, networks and protocols, modern telecommunication, next generation communication, or case studies or topics. Topics are subject to change each semester.

#### 4. กลุ่มเทคโนโลยีสหวิทยาการ ระบบขนส่งทางราง การแพทย์ และหุ่นยนต์

01236418 ระบบอาณัติสัญญาณและการบริหารควบคุมรถไฟเบื้องต้น 3 (3-0-6)

INTRODUCTION TO RAILWAY SIGNALING AND OPERATION CONTROL

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ความรู้เบื้องต้นทางด้านระบบขนส่งทางราง และระบบอาณัติสัญญาณ การสื่อสารในระบบราง ความปลอดภัย ความน่าเชื่อถือในระบบอาณัติสัญญาณ ระบบอาณัติสัญญาณสมัยใหม่ การคำนวณระยะห่างระหว่างขบวนรถไฟ การเคลื่อนที่

ของรถไฟ และสัญญาณ ระบบบังคับสัมพันธ์ ระบบป้องกันรถไฟ การประมาณเวลาในการเดินรถไฟ ระบบตรวจจับตำแหน่งรถไฟ ระบบอัตโนมัติสัญญาณสำหรับรถไฟเมโทร พื้นฐานความรู้ระบบควบคุมรถไฟทางไกล หรืออีทีซีเอส ระบบบริหารและควบคุมการเดินรถไฟ การควบคุมการเดินรถไฟจากศูนย์กลาง การจัดตารางการเดินรถไฟ การพัฒนาซอฟต์แวร์ระบบอัตโนมัติสัญญาณ และการสื่อสาร

Introduction to railway system and railway signaling, communication in railway system; safety and reliability in signaling system, modern railway signaling, train separation calculation, movement with railway vehicles and signals, interlocking system, train protection, running time estimation, train detection, Signaling for metro. Principles of ETCS system, railway operation and control, centralized traffic control, Train timetabling and scheduling. Software development for railway signaling and communications.

01236419 วิศวกรรมระบบรถไฟความเร็วสูง 3 (3-0-6)

HIGH-SPEED RAILWAY SYSTEM ENGINEERING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ระบบรถไฟความเร็วสูง พื้นฐานโครงสร้าง และระบบล้อเลื่อนระบบรถไฟความเร็วสูง ระบบอัตโนมัติสัญญาณ การควบคุมการเดินรถไฟสำหรับรถไฟความเร็วสูง การวางแผนการขนส่งระบบรถไฟความเร็วสูง การประยุกต์ใช้เทคนิคการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การจัดตารางการเดินรถไฟความเร็วสูง การวางแผนการหมุนเวียนขบวนรถไฟความเร็วสูง ตัวอย่างกรณีศึกษา เทคโนโลยีรถไฟความเร็วสูง

High-Speed railway system; basic knowledge about high-speed railway infrastructure and rolling stock; signaling and train control system; high-speed railway planning; optimization techniques for high-speed railway applications; high-speed railway timetabling; high-speed train circulation and utilization; study cases of high-speed railway system.

01236420 วิศวกรรมหุ่นยนต์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

INTRODUCTION TO ROBOTICS ENGINEERING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ภาพรวมถึงเทคโนโลยีของหุ่นยนต์ พื้นการแนวคิดของการตั้งค่าปริภูมิ พลศาสตร์ของหุ่นยนต์ ระบบปฏิบัติการหุ่นยนต์ การรับรู้ และควบคุม การโปรแกรมหุ่นยนต์ การวางแผนการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ หุ่นยนต์โมบายล์ การประยุกต์ใช้งานหุ่นยนต์

An overview of robotics technology; introduction to the configuration space concept; robot kinematics; robot operating system; sensing and control; robot programming; mobile robot; robot motion planning and applications.

01236421 การประมวลผลภาพทางการแพทย์ 3 (3-0-6)

MEDICAL IMAGE PROCESSING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ศึกษาเกี่ยวกับอัลกอริทึมในการสร้างภาพตัดขวางจากข้อมูลโปรเจกชัน เช่น อัลกอริทึมฟิลเตอร์ แบ็คโปรเจกชัน อัลกอริทึมฟูริเยร์ เป็นต้น รวมถึงอัลกอริทึมในการสร้างภาพตัดขวางจาก ข้อมูลโปรเจกชันที่ใช้ลักษณะทางเรขาคณิตของแนวรังสีที่ต่างกัน เช่นแนวรังสีแบบขนาน แบบพัด แบบกรวย เป็นต้น นอกจากนี้ยังศึกษาเกี่ยวกับการทำทะเบียนภาพ และการสร้างรูป 3 มิติจากภาพตัดขวางทางการแพทย์

The study of algorithm in image reconstruction from projection such as algorithms filtered back projection, algorithm Fourier algorithms etc. including algorithms of cross-section Image made from projection for by using geometry of different beams such as parallel beams, fan beams, cone beam, etc. The other topics include image registration and 3D modeling from medical slices.

01236422 ระบบไอโอทีสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์ 3 (3-0-6)

IOT FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ศึกษาเกี่ยวกับหัวข้อระบบไอโอทีและการสื่อสาร สถาปัตยกรรม บริการและโพรโทคอล ความเป็นส่วนตัวและความปลอดภัย ในระบบไอโอที การออกแบบเมืองอัจฉริยะ โรงพยาบาลอัจฉริยะ การขนส่งและการเคลื่อนย้ายอย่างชาญฉลาด บ้านและอาคารอัจฉริยะ สุขภาพและแอปพลิเคชันที่ทันสมัย เครือข่ายสิ่งที่จะชาญฉลาดสำหรับการจัดการข้อมูลมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ IoT

This course covers the topics of smart things network and communication: architectures, services and protocols; privacy and security; enabling technologies of IoT; IoT and smart system for Biomedical applications: smart cities, smart hospital, smart transportation and mobility, smart home and building, smart health and up-to-date applications; smart things networks for data management; IoT related standardization.

- |  |   |           |
|--|---|-----------|
| 01236423   | เซ็นเซอร์ทางชีวภาพ<br>BIOSENSOR<br>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br>PREREQUISITE: NONE<br>แนะนำเกี่ยวกับกายภาพของไบโอเซ็นเซอร์ชนิดต่าง ๆ กระบวนการประดิษฐ์ คุณสมบัติ เทคนิคและระบบอิเล็กทรอนิกส์ การใช้งานบางอย่างในการวัดทางชีวการแพทย์   | 3 (3-0-6) |
| <p>The course introduces to physics of various kinds of biosensor, fabrication process, properties, driving techniques, and electronic system. Some applications in biomedical measurement are also provided.</p>  |   |           |
| 01236424   | พื้นฐานระบบสารสนเทศสำหรับการดูแลสุขภาพ<br>PRINCIPLE OF HEALTHCARE INFORMATION TECHNOLOGY<br>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br>PREREQUISITE: NONE<br>ภาพรวมเบื้องต้นของสาขาวิศวกรรมชีวการแพทย์ การประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมเบื้องต้นในการวิเคราะห์ระบบทางสรีรวิทยา รวมถึงความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม ได้แก่ ชีวกลศาสตร์ วิศวกรรมเซลล์และเนื้อเยื่อ เครื่องมือทางการแพทย์ การถ่ายภาพทางการแพทย์ วิศวกรรมคลินิก วิศวกรรมการฟื้นฟู เทคโนโลยีชีวภาพ ไบโอเซ็นเซอร์ วัสดุชีวภาพและอวัยวะเทียม | 3 (3-0-6) |
| <p>An introductory overview of the multi-disciplinary field of biomedical engineering. Application of elementary engineering principles to the analysis of physiological systems. Includes basic introduction to the use of computers as tools for solving engineering problems. Course topics include biomechanics, cell and tissue engineering, biomedical instrumentation, medical imaging, clinical engineering, rehabilitation engineering, biotechnology, biosensors, biomaterial and artificial organ</p> |   |           |
| 01236425   | ระบบไอโอทีและเซ็นเซอร์สำหรับเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์การกีฬา<br>IoT AND SENSOR SYSTEM FOR SPORT SCIENCE<br>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br>PREREQUISITE: NONE<br>วิชานี้เป็นการศึกษาการนำเทคโนโลยีระบบไอโอทีและสารสนเทศ มาประยุกต์ใช้กับเทคโนโลยีทางการกีฬา เช่น การออกแบบพัฒนาอุปกรณ์การกีฬา เซนเซอร์ และการแสดงผลสำหรับทางด้านการกีฬา อุปกรณ์ฝึกซ้อมเทคโนโลยีสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจ การรักษาหลังอาการบาดเจ็บ การวิเคราะห์ข้อมูลในทางวิทยาศาสตร์การกีฬา  | 3 (3-0-6) |

The course concerns a study of modern technologies applied to sports such as design of competitive sport equipment, sensor and visualization, training equipment technology for sporting judgement and decision support, treatment after injury in sports, data analytics in sport science.

01236426 การพัฒนาและออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็ก 3 (2-2-5)

MICRO ROBOT DESIGN AND DEVELOPMENT

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับหุ่นยนต์ขนาดเล็ก การออกแบบหุ่นยนต์ขนาดเล็กมาก และการพัฒนา การออกแบบพีซีบี และการพัฒนาสำหรับหุ่นยนต์ขนาดเล็ก กลศาสตร์ การควบคุม การแสดงผล การเคลื่อนที่ การตรวจจับตำแหน่ง การเขียนโปรแกรมภาษาซี หรือที่เกี่ยวข้องในการควบคุมหุ่นยนต์ขนาดเล็ก แอปพลิเคชันของอุปกรณ์อินพุตและเอาต์พุต การประกอบหุ่นยนต์ไมโครโรบอท การทดสอบ และการดีบั๊ก กรณีศึกษา เช่น การแข่งขันหุ่นยนต์ไมโครมาส์ หรือหุ่นยนต์ไมโครเมซ

Introduction to micro robotic basic; very small robot design and development; pcb design and development in micro robot: mechanic, control, display, movement, detector systems; C programming in micro robot control; Application of input and output devices: micro robot assembling, testing and debugging. Case studies in micro development such as micro-mouse robot competition or micro robot maze contest.

##### 5. กลุ่มวิทยาการข้อมูล และซอฟต์แวร์ประยุกต์

01236427 สถาปัตยกรรมข้อมูลขนาดใหญ่ 3 (3-0-6)

BIG DATA ARCHITECTURE

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

หลักการของการประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่คลัสเตอร์ของฮาดูป YARN ระบบไฟล์แบบกระจายของฮาดูปแมมปริติวิส์การประมวลผลแบบแบตช์การประมวลผลในหน่วยความจำการประมวลผลแบบเวลาจริงแหล่งข้อมูลและการนำข้อมูลเข้าตัวอย่างการประยุกต์ใช้

Big data concept; Hadoop cluster; YARN; Hadoop Distributed File System (HDFS); Map/Reduce; Batch processing; In-memory processing; Real-time processing; Data sources and data ingestion; Big data analytics in IoT System, Big data system platform in IoT environment and system.

01236428 การแสดงผลและนำเสนอข้อมูล 3 (3-0-6)

## DATA VISUALIZATION AND PRESENTATION

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

หลักการการแสดงผลข้อมูลด้วยแผนภาพ การออกแบบการแสดงผลข้อมูลด้วยแผนภาพ เครื่องมือที่ใช้ การแสดงข้อมูลด้วยแผนภาพ การได้มาซึ่งข้อมูล การจัดระเบียบข้อมูล การเลือกแผนภูมิต่างๆ ที่เหมาะสม เช่น ฮีทโตรแกรม แผนภูมิการกระจาย แผนภูมิเส้น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม แผนภูมิต้นไม้ แผนภูมิแบบเครือข่าย กราฟสตรีม แผนภูมิตัวชี้วัด ผลงาน แผนที่ แผนภูมิแบบปฏิสัมพันธ์ การอธิบายแผนภูมิ

Principles of data visualization; data visualization design; data visualization tools; data acquisition; data organization; choosing the appropriate chart type, e.g., histogram, scatter plot, line chart, bar chart, pie chart, tree diagram, network chart, stream graph, KPI Chart, map, interaction chart; chart description.

01236429 เหมืองข้อมูลและการวิเคราะห์อนุกรมเวลา

3 (3-0-6)

## DATA MINING AND TIME SERIES ANALYSIS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

แนวคิดและเทคนิคต่าง ๆ ในการทำเหมืองข้อมูล ประสิทธิภาพและข้อดีข้อเสียของอัลกอริทึมต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำเหมืองข้อมูล กระบวนการเตรียมข้อมูล การหารูปแบบที่เกิดขึ้นบ่อย การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์การหาความสัมพันธ์การจำแนกประเภท การทำนาย การวิเคราะห์กลุ่ม การวิเคราะห์อนุกรมเวลา การหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การทำเหมืองข้อมูลกับข้อมูลพิเศษ ข้อมูลสื่อผสม ข้อมูลเครือข่ายสังคม ข้อมูลเชิงพื้นที่การประยุกต์ใช้และทิศทางของการทำเหมืองข้อมูล คลังข้อมูล

Data mining concepts and techniques; Efficiency, pros and cons of data mining algorithms; Data preprocessing; Frequent pattern mining; Association rules; Classification; Prediction; Cluster analysis; time-series analysis; optimization; Mining special data: multimedia data, social network data, and spatial data; Data mining applications and trends; Data warehousing

01236430 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนเว็บและโมบายล์ขั้นสูง

3 (2-2-5)

## ADVANCED MOBILE AND WEB DEVELOPMENT

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

การประยุกต์ใช้งานการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมบนเว็บแอปพลิเคชัน การสร้างฐานข้อมูลโครงสร้างแบบเชิงสัมพันธ์และไม่มีความสัมพันธ์การทดสอบความปลอดภัยบนเว็บแอปพลิเคชัน การสร้างแอปพลิเคชัน บนสมาร์ทโฟนโดยมีการติดต่อฐานข้อมูลภายในสมาร์ทโฟนและติดต่อฐานข้อมูลบนเว็บแอปพลิเคชัน การระบุบุคลิกของผู้ใช้และการแสดงแผนที่วิธีการพัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อขายจริงในตลาด เฟรมเวิร์กที่น่าสนใจสำหรับการพัฒนาเว็บ และโมบายล์แอปพลิเคชัน

Design and development program on web application; Introduction to Relational database and noSQL; Web application penetrate test. Design and development Smartphone application; Connection to RDBMS and noSQL such as, SQLite and Mongo database, GPS and Map module, Mobile application building and selling strategy. essential framework for web and mobile application development.

01236431 การทดสอบและประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ 3 (3-0-6)

SOFTWARE QUALITY AND TESTING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

หลักการพื้นฐาน และหลักการเกี่ยวกับการออกแบบซอฟต์แวร์ และสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ ประเด็นในการออกแบบซอฟต์แวร์ รวมถึงรูปแบบในการออกแบบ ภาพรวมของสถาปัตยกรรมโครงสร้าง และสไตล์ วิธีดำเนินการสำหรับการสร้าง แลวิเคราะห์สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ พื้นฐานหลักการของการทดสอบซอฟต์แวร์ การดำเนินการทดสอบซอฟต์แวร์ การยืนยันความมั่นใจในความถูกต้องของการทดสอบซอฟต์แวร์

Basic concepts and principles about software design and software architecture. It starts with discussion on design issues, followed by coverage on design patterns. It then gives an overview of architectural structures and styles. Practical approaches and methods for creating and analyzing software architecture are presented. Fundamental principles of software testing, implementing software testing practices, ensuring the thoroughness of testing to gain confidence in the correctness of the software.

01236432 การออกแบบอินเทอร์เฟซและประสบการณ์ผู้ใช้งาน 3 (3-0-6)

USER EXPERIENCE AND INTERFACE DESIGN

วิชาบังคับก่อน : 01236262 การออกแบบเชิงปฏิสัมพันธ์

PREREQUISITE: 01236262 INTERACTION DESIGN

ขั้นตอนของการออกแบบประสบการณ์และการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน โดยจะมีจุดมุ่งหมายให้นักศึกษาได้คุ้นเคยกับแนวคิด วิธีปฏิบัติ และเทคนิคที่จำเป็นในการสร้างประสบการณ์ของผู้ใช้งาน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการ

เชื่อมโยงข่าวสาร วิชานี้จะให้นักศึกษาได้มีโอกาสในการค้นหาทรัพยากร พัฒนาทักษะและฝกปฏิบัติที่จำเป็นต่อการออกแบบ พัฒนา และประเมินสวนติดต่อขอมูลจากมุมมองของผู้ใช้งาน

This course provides a comprehensive overview of the user experience and user interface design process, and is intended to familiarize students with the methods, concepts, and techniques necessary to make user experience design an integral part of developing information interfaces. The course provides students with an opportunity to acquire the resources, skills, and hands-on experience they need to design, develop, and evaluate information interfaces from a user-centered design perspective.

01236433 แนวคิดระบบคลาวด์และการดำเนินการพัฒนา 3 (3-0-6)

CLOUD AND DEVOPS CONCEPTS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

แนวคิดของการดำเนินการพัฒนา หรือเดพออปส์ แนวคิดการจัดเก็บเวอร์ชัน หลักการพื้นฐานของระบบกิต ผีก การใช้งานกิตขั้นพื้นฐาน การใช้งานกิตร่วมกับแอปพลิเคชัน หรือเอพีไอต่าง ๆ การปรับแก้ขณะใช้งานกิต แนวคิดของกิตบรานซิง การจัดการกิตบรานซ์เบื้องต้น แนวคิดของ Docker Container การใช้ Docker file

Basic concepts of development operation or DevOps, concepts of version acquisition, GIT version control, practice git, git application or API, git configuration, git branching, git branching management, docker container, docker files.

01236434 การพัฒนาเกม กราฟฟิก และแอนิเมชัน 3 (3-0-6)

GAME, GRAPHICS AND ANIMATION DEVELOPMENT

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

พื้นฐานหลักการเบื้องต้นของเกม และแอนิเมชัน เวกเตอร์กราฟฟิก การนำเสนอวัตถุสองมิติ และสามมิติ หลักการแอนิเมชันคอมพิวเตอร์ เทคนิคการจัดแสง และเงา พื้นฐานและเทคนิคสำหรับการออกแบบตัวละครและแอนิเมชัน หลักการออกแบบเกมและไค์ไลน์ การดำเนินการพัฒนาเกม การเล่าเรื่อง การออกแบบเกม การออกแบบอินเทอร์เฟซผู้ใช้งาน การใช้งานคอมพิวเตอร์กราฟฟิกสามมิติซอฟต์แวร์สำหรับเกมและแอนิเมชันเบื้องต้น

Fundamental principles of game and animation; Raster and vector graphics; 2D and 3D object representations; computer animation concepts; lighting and shading techniques; concepts and techniques for character modeling and animation; game design concepts and guidelines; game development process.

storytelling design; gameplay design; user interface design; use of 3D computer graphics application software for basic game and animation.

01236435 เทคโนโลยีภาพเสมือนจริง 3 (3-0-6)

AUGMENT AND VIRTUAL REALITY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

เทคโนโลยีผสมสำหรับการออกแบบส่วนหน้า การปฏิสัมพันธ์ และการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีภาพเสมือนจริง พื้นฐานของการออกแบบ และประสบการณ์ในระบบภาพเสมือนจริง การเล่าเรื่อง การสร้างคอนเทนต์ การปฏิบัติงานเกี่ยวกับมาตรฐานเฟรมเวิร์กระบบภาพเสมือนจริง

The emerging technologies that fuel the frontier of design, interaction and software development using augmented reality and virtual reality. Fundamentals of design and experience in the context of virtual and augmented reality, storytelling, and content creation. Students will work with standard virtual reality framework.

01236436 เรื่องคัดสรรทางการพัฒนาซอฟต์แวร์ 3 (3-0-6)

SELECTED TOPIC IN SOFTWARE DEVELOPMENT

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

การศึกษาคครอบคลุมเนื้อหาด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่น่าสนใจในปัจจุบัน หัวข้อต่าง ๆ อาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมในแต่ละภาคการศึกษา

A study of selected topics in software development and related case studies. Topics are subject to change each semester.

01236463 ปัญญาประดิษฐ์สำหรับเชิงธุรกิจ 3 (3-0-6)

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR BUSINESS

แนวคิดและหลักการเบื้องต้นของเทคโนโลยีข้อมูลมหัต การวิเคราะห์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องจักร อธิบายเกี่ยวกับกรณีศึกษาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจริง มีการสาธิตการนำเทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้งานจริงเพื่อพัฒนาธุรกิจให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

Basic concept of Big Data, Data Analytic, Artificial Intelligence, and Machine Learning, as well as how to use these technologies to gain a better understanding of the business world through real-life scenarios.

01236464 การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ 3 (3-0-6)

HUMAN COMPUTER INTERACTION

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ ปัจจัยมนุษย์ จิตวิทยา การวิเคราะห์งาน การออกแบบโดยผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ประโยชน์ใช้งานด้านวิศวกรรม การออกแบบอินเตอร์เฟซและการประเมินผล คอมพิวเตอร์ในทุกหนแห่ง สภาพแวดล้อมร่วมกัน และสภาพแวดล้อมเสมือนจริง

Human computer interaction, human factors, psychology, task analysis, user-centered design, usability engineering, interface design and evaluation, ubiquitous computing, collaborative and virtual environment

01236465 กฎหมายสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศ 3 (3-0-6)

LAW FOR INFORMATION TECHNOLOGY

หลักการพื้นฐานของวิธีการเกี่ยวกับนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล และเทคนิคการตรวจสอบแบบสมัยใหม่ การระบุตัวตน และการเก็บรักษาข้อมูลดิจิทัลที่เป็นหลักฐานที่เก็บได้จากที่เกิดเหตุ หลักการทางกฎหมายพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย อิเล็กทรอนิกส์ และแหล่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์และมีผลทางกฎหมาย รวมถึง การศึกษาเกี่ยวกับ ทรัพย์สินทางปัญญา สิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ สิทธิมนุษยชน การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และจริยธรรมใน มนุษย์

The fundamental principles of digital forensics methodology and emerging investigation techniques, identification, collection and preservation of digital crime scene evidence, basic criminal law concepts, related national electronic laws, and sources of electronic information in computer forensics. Including intellectual property, patent copyrights, human rights, personal data protection act (PDPA) and ethical issues.

01236466 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ 3 (3-0-6)

SYSTEM ANALYSIS AND DESIGN

เป็นการศึกษาแนวคิด ขั้นตอนกระบวนการ และเครื่องมือที่ใช้ในการวางแผนและพัฒนาระบบ สารสนเทศ สำหรับระบบงานธุรกิจ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัฏจักรการพัฒนาระบบงานซอฟต์แวร์ ขั้นตอนการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ความต้องการ การสร้างแบบจำลองการทำงานของระบบ การสร้างแบบจำลองข้อมูล และการบริหารจัดการโครงการเบื้องต้น

Information System Analysis and Design is the study of concepts, processes and tools that professionals use to plan and develop information systems. Students learn the concepts of Software Development Life Cycle, how to collect necessary information of the system, requirement analysis, process modeling, data modeling and an introduction to project management.

## 6. กลุ่มวิชาการจัดการเทคโนโลยี

01236437 การวิเคราะห์ธุรกิจดิจิทัล 3 (3-0-6)

DIGITAL BUSINESS ANALYSIS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

แนะนำการวิเคราะห์ทางธุรกิจดิจิทัล และการตัดสินใจ การเก็บรวบรวมข้อมูล การสำรวจข้อมูลและการสรุปข้อมูลการประมาณค่าแนวโน้มและความเบี่ยงเบนของข้อมูลการอนุมานเชิงสถิติการวิเคราะห์เชิงถดถอยการ พยากรณ์ และอนุกรมเวลาการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

Introduction to digital business analysis and decision making; gathering data, exploring data, and summarizing data; estimation of data tendency and variance; statistical inference; regression analysis; forecasting and time series; optimization; simulation modeling; advanced data analysis; statistical programming

01236438 การบริหารโครงการระบบไอที 3 (3-0-6)

IT PROJECT MANAGEMENT

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ธรรมชาติและวงจรชีวิตของโครงการ การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการเทคนิคการเลือกโครงการ องค์ความรู้สำหรับการบริหารโครงการการจัดทีมงาน การจัดการขอบเขตของโครงการการประมาณการโครงการ การจัดการตารางเวลาการจัดการคุณภาพ การจัดการความเสี่ยง การควบคุมโครงการและประเมินผลโครงการ

A study of roles and concepts of information technology for business management, Nature and life cycle of information technology (IT) projects; project feasibility; project selection techniques; project management body of knowledge; team management; project scope management; project estimation; project scheduling; quality management; change management; project controlling; project evaluation.

01236439 การจัดการศูนย์ข้อมูล 3 (3-0-6)

## DATA CENTER MANAGEMENT

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

องค์ประกอบสำคัญในการออกแบบและจัดการศูนย์ข้อมูลอธิบายถึงแนวทางการปฏิบัติที่ดีเลิศในการออกแบบ สร้างและการทำงานของห้องคอมพิวเตอร์และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ อาทิเช่น ระบบจ่ายไฟฟ้าแบบกระจายระบบปรับอากาศ สถาปัตยกรรมระบบคอมพิวเตอร์ประสิทธิภาพสูงระบบเครือข่ายความเร็วสูง ระบบทนทานต่อความผิดพลาดและระบบสำรองการจัดวางและการเดินสายการฝึกอบรมศูนย์ข้อมูลเพื่อความเข้าใจที่ดียิ่งขึ้นที่ครอบคลุมความต้องการทางธุรกิจตามขั้นตอนการออกแบบไปจนถึงระยะการนำไปใช้

The key elements associated with designing and management of a Data Centre. Describe on the best practice of design, construction and operation of computer rooms and Data Centre facilities include electrical distribution systems, air-conditioning, high performance computer architecture, high-speed network, fault-tolerance and redundant system, racking and cabling. It concludes with a comprehensive case study exercise cover the business requirement, design steps through the implementation phases.

01236440 วิศวกรรมสตาร์ทอัป

3 (3-0-6)

## START UP ENGINEERING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นผู้ประกอบการสตาร์ทอัปบริษัทฐานเทคโนโลยี ปฏิบัติการสัมพันธ์ ระหว่างการผลิต วิศวกรรมและการตลาด คุณลักษณะของผู้ประกอบการสตาร์ทอัปทางเทคโนโลยี การเริ่มต้นดำเนินธุรกิจและปัจจัยของความสำเร็จในทางธุรกิจ กระบวนการสร้างบริษัทเชิงเทคโนโลยีแบบใหม่ การเติบโตของบริษัทเชิงกลยุทธ์ การพัฒนากลยุทธ์สำหรับการดำเนินธุรกิจในอุตสาหกรรมฐานเทคโนโลยี การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ในบริษัทฐานเทคโนโลยีขนาดย่อมและขนาดกลาง การลงทุนใหม่ด้านเทคโนโลยี การทำตลาดของสินค้าที่เป็นนวัตกรรม และการประเมินมูลค่าเทคโนโลยีและทรัพย์สินทางปัญญา ตัวอย่างกรณีศึกษาของธุรกิจสตาร์ทอัปที่ประสบความสำเร็จ

Introduction to Entrepreneurship in Technology-Based Firms, Interactions between the Manufacturing, Engineering, and Marketing Functions, Business Start-Up and Factors for Business Success, Process of Formulating a New Technological Enterprise, Strategic Enterprise Growth, Strategy Development for Technology-based Industry, New Product and Service Development, Entrepreneurship in Technological Small- and Medium-sized Businesses, New Ventures on Technology, Product Development and Management Issues

in Technology Markets, Marketing of Innovation, Technology and Intellectual Property Evaluation. Case studies of successful startup business.

01236441 นิติวิทยาดิจิทัล 3 (3-0-6)

DIGITAL FORENSIC

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

หลักการพื้นฐานของวิธีการเกี่ยวกับนิติวิทยาดิจิทัล และเทคนิคการตรวจสอบแบบสมัยใหม่การระบุตัวตน และการเก็บรักษาข้อมูลดิจิทัลที่เป็นหลักฐานที่เก็บได้จากที่เกิดเหตุ หลักการทางกฎหมาย พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับกฎหมาย อิเล็กทรอนิกส์ระดับชาติและแหล่งข้อมูลทางอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับคอมพิวเตอร์และมีผลทางกฎหมาย

The fundamental principles of digital forensics methodology and emerging investigation techniques, identification, collection and preservation of digital crime scene evidence, basic criminal law concepts, related national electronic laws, and sources of electronic information in computer forensics.

## 7. กลุ่มวิชาฟิสิกส์อุตสาหกรรมสำหรับระบบไอโอทีและสารสนเทศ

01236450 ทรานสดิวเซอร์ในงานอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

INDUSTRIAL TRANSDUCERS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ศึกษาเกี่ยวกับอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำแบบพิเศษต่าง ๆ อุปกรณ์ตรวจจับอุณหภูมิ อุปกรณ์ตรวจจับแสง การตรวจจับพฤติกรรมการณ์ช่วงเวลา การประยุกต์ใช้ไทรสเตอร์ในอุตสาหกรรม ตัวตรวจจับแบบเหนี่ยวนำและแบบประจุ ศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ตัวตรวจจับในย่านไมโครเวฟ วิธีการเลือกและกำหนดตัวตรวจจับอย่างถูกต้อง เพื่อให้ใช้ในการควบคุมได้อย่างราบรื่น มีประสิทธิภาพ และปราศจากค่าผิดพลาดในการทำงานการผลิตต่าง ๆ ระบบโครงข่ายของตัวตรวจจับในงานควบคุมการผลิต บทบาทของตัวตรวจจับ และเทคโนโลยีการควบคุมในการประยุกต์ร่วมกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีขั้นสูงของตัวตรวจจับและการประยุกต์ใช้ในงานการผลิต และการเลือกใช้ทรานสดิวเซอร์ให้เหมาะสมสำหรับงานต่าง ๆ ในอุตสาหกรรม

Special solid state devices; temperature sensing devices; photo sensing devices; sensing of delay actions; thyristor applications in industries; inductive and capacitive sensors; understanding of microwave sensing applications; how to select and implement the right sensors

and control to achieve smooth, efficient and error-free operation of any manufacturing system; networking of sensors and control manufacturing; roles of sensors and control technology in computer integrated technology; advanced sensor technology in manufacturing applications, and transducer selection for appropriate works in industries.

01236451 การวัดคุมเสมือนขั้นสูง 3 (3-0-6)

ADVANCED VIRTUAL INSTRUMENTATION

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ศึกษาและวิเคราะห์เกี่ยวกับการวัดคุมเสมือนขั้นสูง การโปรแกรมภาษากาฟิค เช่น บทนำเครื่องมือเสมือนจริง พื้นฐานการโปรแกรมเชิงรูปภาพ การออกแบบพาเนลส่วนหน้าและบล็อกไดอะแกรมสำหรับเครื่องมือเสมือน การสร้างไอคอนและส่วนเชื่อมต่อ ชนิดข้อมูล การแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรม การโปรแกรมแบบทำซ้ำ อาร์เรย์ คลัสเตอร์ กราฟ แผนภูมิ โครงสร้างในการโปรแกรม สตริงและการบันทึกข้อมูล การรับเข้าข้อมูล และการเชื่อมต่อและควบคุมเครื่องมือ การควบคุมกระบวนการโดยใช้เครื่องมือวัดแบบเสมือน การควบคุมแบบพีไอดี

This course is relevant to the education and analysis of advanced virtual instrumentation, G-programming ; introduction to virtual instruments, fundamental of graphical programming, design of front panel and block diagram for virtual instruments, icon and connector pane creation, data types, program debugging, loops programming, arrays, clusters, charts, graphs, structures in programming, string and data storage, data acquisition, instrument interface and control. process control using virtual instrument, automatic instrument, PID control.

01236452 การวัดและทดสอบแบบไม่ทำลาย 3 (3-0-6)

NON DESTRUCTIVE MEASUREMENT AND TESTING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้สำหรับขั้นตอนในการตรวจสอบชิ้นงาน การประยุกต์ใช้ของการวัดและทดสอบวัสดุแบบไม่ทำลายตัวอย่างในการควบคุมคุณภาพในการผลิตการซ่อมบำรุง การทดสอบด้วยวิธีคลื่นอุลตราโซนิค การทดสอบด้วยวิธีกระแสไหลวน การทดสอบด้วยวิธีอนุภาคแม่เหล็กการสอบเทียบเครื่องมือวัดแบบไม่สัมผัส ภาพความร้อนอินฟราเรด อินฟราเรดสเปคโตรสโกปี อินเตอร์เฟอโรมิเตอร์

Theory and application of inspection procedures, application of non-destructive testing of materials for quality control and maintenance, ultrasonic testing, eddy current testing, magnetic particle testing, non contact instrument calibration, infrared thermography, infrared spectroscopy, interferometer technique.

01236453 มาตรวิทยา

3 (3-0-6)

METROLOGY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

มาตรวิทยามาตรฐาน นิยามของมาตรวิทยา ระบบหน่วยและมาตรฐาน หลักการวัด การสอบกลับได้ สถิติเบื้องต้นสำหรับมาตรวิทยา การประเมินค่าความไม่แน่นอนในการวัด การสอบเทียบเครื่องมือวัด เครื่องมือวัดเชิงกล ทางไฟฟ้า อุณหภูมิ มวลและมิติ การรายงานผลการสอบเทียบ

Introduction to metrology, definitions of metrology, system of units and standard, principle of measurement, traceability, statistical methods for metrology, estimating uncertainties of measurement, calibration of: mechanical instruments, electrical instruments, temperature instrument, weight and dimension, report of calibration

01236454 ระบบตรวจสอบชิ้นงานด้วยภาพถ่ายแบบอัตโนมัติ

3 (3-0-6)

AUTOMATED VISUAL INSPECTION SYSTEM

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

เนื้อหาครอบคลุมระบบตรวจสอบชิ้นงานด้วยภาพถ่ายแบบอัตโนมัติ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ ภาพถ่ายเชิงเฟส ระบบตรวจสอบชิ้นงานด้วยภาพถ่ายแบบอัตโนมัติเบื้องต้น การเรียนรู้เกี่ยวกับความสามารถและวิธีการใช้งานโปรแกรม Vision Builder ศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้งาน Match pattern Measure intensity และ Coordinate system ศึกษาและเรียนรู้วิธีการใช้งานการตรวจวัดพื้นที่ ขนาด มุม การนับจำนวน การมีหรือไม่มีของ วัตถุโดยการรู้จำ การสร้างจุดอ้างอิงของภาพ การตัดสินใจผลการตรวจวัดโดยอาศัยการคำนวณ ทางคณิตศาสตร์ และตรรกศาสตร์ การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกผ่านการสื่อสารแบบอนุกรมและนำเสนอผลงานตามที่ได้รับมอบหมาย

This course includes the following topics: phase imaging, machine vision, vision builder software, match pattern, intensity measurement, coordinate system, area

measurement, dimension measurement, angular measurement, counter, present/absent of object, Inspection status, making logical PASS/FAIL decisions, state transition, RS232 interfacing and mini project.

01236455 กระบวนการผลิตและการทดสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์ทางแสง 3 (3-0-6)

MANUFACTURING AND TEST OF ELECTRONICS AND OPTICAL DEVICES

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การประกอบวงจรรวม กระบวนการผลิตส่วนหน้า กระบวนการผลิตส่วนหลัง การประกอบแผ่นวงจรพิมพ์ เทคโนโลยีการผลิตด้วยการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านรู เทคโนโลยีการผลิตด้วยการวางอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงบนผิวงาน การทดสอบโดยใช้เครื่องวัดกราฟ การตรวจสอบแบบสามมิติด้วยรังสีเอกซ์ การตรวจสอบโดยการกระเจิงของรังสีเอกซ์ กล้องจุลทรรศน์คลื่นเสียงแบบส่องกราด กระบวนการผลิตและทดสอบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ กระบวนการผลิตและทดสอบเส้นใยแก้วนำแสง

Integrated circuit assembly, front of line manufacturing, end of line manufacturing, printed circuit board assembly, through-hole mount technology, surface mount technology, curve tracer, 3D X-ray inspection, energy dispersive X-ray, scanning acoustic microscopy, hard disc drive manufacturing and test, optical fiber manufacturing and test.

01236456 การตรวจสอบคุณลักษณะของวัสดุสำหรับอุตสาหกรรม 3 (3-0-6)

MATERIALS CHARACTERIZATION FOR INDUSTRY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การวัดสมบัติของสารกึ่งตัวนำ การตรวจสอบลักษณะภายนอก การประยุกต์ใช้เครื่องมือวัดในการตรวจสอบสมบัติของอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำในภาคอุตสาหกรรม ได้แก่ เครื่องวิเคราะห์การเลี้ยวเบนรังสีเอกซ์ เครื่องวิเคราะห์ มวลไอออนทุติยภูมิ อีลิปโซมิเตอร์ เครื่องวัดแบบเข็มวัดสี่จุด เครื่องวัดปรากฏการณ์ฮอลล์ กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน กล้องจุลทรรศน์แบบแรงอะตอม เครื่องโฟกัสลำอนุภาคไอออน เครื่องวัดการเรืองรังสีเอกซ์

Properties of semiconductor measurements, external visual inspection, application of semiconductor inspections in semiconductor manufacturing processes including X-ray diffractometer (XRD), secondary ion mass spectrometry (SIMS), Ellipsometer, four-point probe

meter, Hall effect meter, scanning electron microscope (SEM), transmission electron microscope (TEM), atomic force microscope (AFM), focused ion beam microscope (FIB), X-ray fluorescence spectrometer (XRF)

01236457 วัสดุวิศวกรรม 3 (3-0-6)

ENGINEERING MATERIALS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

แผนภูมิสมดุลของเฟส การจำแนกประเภทของวัสดุได้แก่ โลหะ เซรามิก พอลิเมอร์ และวัสดุเชิงประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติของวัสดุได้แก่ เชิงกล เชิงความร้อน เชิงเคมี เชิงไฟฟ้า เชิงแสง กระบวนการผลิตวัสดุวิศวกรรม การตรวจสอบโครงสร้างวัสดุ การทดสอบและวิเคราะห์สมบัติของวัสดุ การเสื่อมสภาพของวัสดุ วัสดุวิศวกรรมขั้นสูงและการประยุกต์ใช้งาน

Phase equilibrium diagram, classification of materials i.e., metals, ceramics, polymers, and composites, relationship between structure and properties of materials, i.e. mechanical, thermal, chemical, electrical, optical, processing of engineering materials, investigation of material structures, material properties testing and analysis, materials degradation, advanced engineering materials and applications

01236458 วัสดุแม่เหล็กและเทคโนโลยี 3(3-0-6)

MAGNETIC MATERIALS AND TECHNOLOGY

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การทบทวนแนวคิดพื้นฐานของสถิตยศาสตร์แม่เหล็ก ต้นกำเนิดในระดับอะตอมของสภาพแม่เหล็ก สภาพแม่เหล็กแบบไดอะ สภาพการนำยิ่งยวด สภาพแม่เหล็กแบบพารา สภาพแม่เหล็กแบบเฟอร์โร โดเมนแม่เหล็กและฮิสเทอรีซิส สภาพแม่เหล็กแบบแอนตีเฟอร์โรและแบบเฟอร์ริ แอนไอโซโทรปีแม่เหล็กและแม่เหล็กระดับนาโน การเก็บข้อมูลด้วยแม่เหล็ก เทคโนโลยีแมกนีโตรีซิสทีฟ วิธีการถ่ายภาพด้วยแม่เหล็ก สปินทรอนิกส์ สารกึ่งตัวนำแม่เหล็ก

A basic review of magneto-statics, atomic origins of magnetism, diamagnetism, superconductivity, paramagnetism, ferromagnetism, magnetic domains and hysteresis, antiferromagnetism and ferrimagnetism, magnetic anisotropy and nanomagnetism, magnetic data

storage, magneto-resistive technologies, magnetic-imaging approaches, spintronics, magnetic semiconductors

01236459 วิศวกรรมคุณภาพ 3(3-0-6)

QUALITY ENGINEERING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

แนวคิดทางคุณภาพในอุตสาหกรรม การควบคุมคุณภาพโดยสถิติ เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด การสอบเทียบ มาตรฐานของคุณภาพระหว่างประเทศ มาตรฐานอุตสาหกรรมของไทย ซิกส์ซิกมา ระบบลีน

Quality concepts for the process industry, statistical quality control, 7 quality control tools, metrology system and calibration, international standardization and organization, Thai industrial standards, Six Sigma, LEAN.

01236460 ทฤษฎีของเลเซอร์และการออกแบบ 3(3-0-6)

LASERS THEORY DESIGN AND ENGINEERING

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

ศึกษาหลักการพื้นฐานและทฤษฎีของเลเซอร์ เลเซอร์ การดูดกลืนและการเปล่งแสงแบบไม่ถูกกระตุ้น และกระตุ้น สมการอัตราเปลี่ยนของอะตอม เงื่อนไขของการแกว่งกวัดในโพรงเลเซอร์ แสงแบบต่อเนื่องและแบบพัลส์ คิววิตซิ่ง การเลือกโหมด การทำความถี่ค่าเดียว การแจกแจงประชากรในระบบที่อยู่ในสภาพสมดุลทางอุณหพลศาสตร์ การรอกกลับของประชากร สัมประสิทธิ์ของไอส์ไตน์ เลเซอร์ชนิดต่าง ๆ เช่น ก๊าซ ของแข็ง ของเหลว รามานเลเซอร์ ทีอีแอลเลเซอร์ ก๊าซพลศาสตร์ เงื่อนไขการออกแบบสำหรับเลเซอร์ชนิดต่าง ๆ เช่น เซมิคอนดักเตอร์ อาร์กอน ฮีเลียม คาร์บอนไดออกไซด์ นีโอดีเมียมแย็ก และเลเซอร์ทับทิมแบบพัลส์

An introductory course to the theory of lasers; treatment of spontaneous and stimulated emission, atomic rate equations, laser oscillation conditions, power output and optimum output coupling; CW and pulsed operation, Q switching, mode selection, and frequency stabilization; excitation of lasers, inversion mechanisms, and typical efficiencies; detailed examination of principal types of lasers, gaseous, solid state, and liquid; chemical lasers, dye lasers, Raman lasers, high power lasers, TEA lasers, gas dynamic lasers. Design considerations for GaAlAs, argon ion, helium neon, carbon dioxide, neodymium YAG and pulsed ruby lasers.

01236461 ระบบการสื่อสารทางแสงและอุปกรณ์ของระบบ 3(3-0-6)

OPTICAL COMMUNICATION SYSTEMS AND DEVICES

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

หลักการทางฟิสิกส์ของระบบสื่อสารทางแสงสมัยใหม่ที่มีอัตราการส่งข้อมูลสูง ทฤษฎีข้อมูลและการเคลื่อนที่ของแสงในช่องท่อนำแสง เซมิคอนดักเตอร์เลเซอร์และตัวตรวจจับ การเชื่อมต่อทางแสงแบบดิจิทัล ความเร็วสูง หลักการและอุปกรณ์การรวมคลื่นแสงแบบหนาแน่น ทฤษฎีการส่งผ่านข้อมูลแสงแบบควอนตัม ระบบแบบออปติคัล ควอนตัมสหสัมพันธ์ แสงแบบบีบและขีดจำกัดความรบกวน การลดเฟสและการลดออปติคัล การส่งต่อและต้นแบบของระบบสื่อสารที่มีความปลอดภัยและการเข้ารหัสทางแสง และแสงไร้ระเบียบ

This course explains the physics behind modern optical communication systems at high data rates. The first half of this course covers information theory and light propagation over fiber optic waveguide channels; semiconductor laser sources and detectors; high speed digital optic links; and dense wavelength division multiplexing methods and devices. The second half of this course covers quantum optical information theory; coherent systems and quantum correlations; optical solution based communication; squeezed light and noise limitations; de-phasing and de-coherence; teleportation and secure communication system protocols; and cryptography and chaotic optics.

01236462 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์อุตสาหกรรม 3(3-0-6)

SPECIAL TOPIC IN INDUSTRIAL PHYSICS

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

PREREQUISITE : NONE

การศึกษาหรือวิจัยตามคำแนะนำ ในหัวข้อที่เกี่ยวกับฟิสิกส์ประยุกต์หรือฟิสิกส์อุตสาหกรรม

Study or research with consultation in selected topics of various fields in applied physics or industrial physics.

กลุ่มวิชาการศึกษาทางเลือก

6 หน่วยกิต

01236269 โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 1

3 (0-9-0)

## IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 1

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

การทำโครงการหรืองานวิจัยในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษา ในระหว่างภาคการศึกษา มีการเสนอรายงานความคืบหน้าของงานอย่างสม่ำเสมอ เมื่อสิ้นภาคการศึกษานักศึกษาจะต้องส่งรายงานที่ประกอบด้วย ความสำคัญและที่มาของโครงการ แนวคิดในการออกแบบโครงการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง สถาปัตยกรรมของโครงการ และผลการออกแบบในรูปแบบของแบบจำลองต่าง ๆ พร้อมทั้งการนำเสนอต่อคณะกรรมการสอบ

An IoT system and Information engineering project or a research topic in the related field is carried out under supervision. Progress of works has to be reported regularly throughout semester. At the end of the semester, student is required to submit a report composed of the following topics: the important of the project, project design concept and the related theories, system architecture and designed models. And they are required to give an oral presentation of works to the examination committees.

01236270 โครงการวิศวกรรมระบบไอโอทีและสารสนเทศ 2 3 (0-9-0)

## IoT AND INFORMATION CAPSTONE PROJECT 2

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

PREREQUISITE: NONE

การทำโครงการหรืองานวิจัยที่ต่อเนื่องจากเทอมที่ผ่านมาให้สำเร็จ ในระหว่างภาคการศึกษามีการรายงานความคืบหน้าของงานอย่างสม่ำเสมอ เมื่อสิ้นภาคการศึกษานักศึกษาจะต้องส่งผลงานที่สำเร็จและปริญญาบัตรฉบับสมบูรณ์พร้อมทั้งนำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการสอบ

To make a completion of work in previous semester. Progress of works has to be reported regularly throughout semester. At the end of the semester, the completed work and full report are required in submission. Oral presentation and demonstration of works are presented to the examination committee.

01236319 สหกิจศึกษา 6 (0-45-0)

## COOPERATIVE EDUCATION

PREREQUISITE: NONE

นักศึกษาร่วมทำงานกับภาคอุตสาหกรรม เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์และมีการคัดเลือกและการประเมินจากคณะกรรมการของภาควิชาฯ

The students participate in the cooperative work industrial partners at least 16 weeks. The approval and evaluation by the department committee is required.

01236320      การฝึกปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ      6 (0-45-0)  
STUDY ABROAD  
PREREQUISITE: NONE

นักศึกษาสามารถเลือกรายวิชาการปฏิบัติการฝึกงานต่างประเทศ เพื่อฝึกงานและทำโครงการพิเศษที่เกี่ยวข้องกับสาขาที่เรียน ในสถานศึกษาหรือสถานประกอบการ ซึ่งเป็นหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนโดยมีการปฏิบัติตามเงื่อนไขตามประกาศของคณะวิศวกรรมศาสตร์หรือของสถาบันฯ ที่เกี่ยวข้อง

Students enroll in the oversea training course to train and conduct special projects relating to their academic background. The training may occur in an institute or an industry that can be either public or private. Any relating issue should conform to the proclamation from the School of Engineering.