หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
(หลักสูตรนานาชาติ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2563

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย: หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (หลักสูตรนานาชาติ)

ภาษาอังกฤษ: Master of Engineering Program in Artificial Intelligence and Internet of Things (International Program)

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม: วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง)
Master of Engineering (Artificial Intelligence and Internet of Things)

ชื่อย่อ: วศ.ม. (ปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง)
M.Eng. (Artificial Intelligence and Internet of Things)

หลักสูตร

<u>หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2</u> **จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต**

โครงสร้างหลักสูตร

ก. วิชาเอก	**ไม่น้อยกว่า**	**24**	**หน่วยกิต**
-สัมมนา		2	หน่วยกิต
-วิชาเอกบังคับ		16	หน่วยกิต
-วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	**ไม่น้อยกว่า**	**12**	**หน่วยกิต**

รายวิชา

	ก. รายวิชาเอก	**ไม่น้อยกว่า**	**24**	**หน่วยกิต**
	-สัมมนา		**2**	**หน่วยกิต**
01227597	สัมมนา (Seminar)			1,1
	-วิชาเอกบังคับ		**16**	**หน่วยกิต**
01227511	คณิตศาสตร์การคณนา (Computational Mathematics)			3(3-0-6)
01227521	แนวคิดซอฟต์แวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Software Concepts for Artificial Intelligence and Internet of Things)			3(3-0-6)
01227522	การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Software Designs for Artificial Intelligence and Internet of Things)			3(2-3-6)
01227523	แนวคิดฮาร์ดแวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Hardware Concepts for Artificial Intelligence and Internet of Things)			3(3-0-6)
01227524	การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Hardware Designs for Artificial Intelligence and Internet of Things)			3(2-3-6)
01227591	ระเบียบวิธีวิจัยทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Research Methods in Artificial Intelligence and Internet of Things)			1(1-0-2)
	-วิชาเอกเลือก	**ไม่น้อยกว่า**	**6**	**หน่วยกิต**
01227525	ทฤษฎีการสื่อสารและความเชื่อมโยง (Communication Theory and Connectivity)			3(3-0-6)
01227526	การประมวลสัญญาณดิจิทัลทางอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Digital Signal Processing in Internet of Things)			3(3-0-6)
01227527	วิทยาการข้อมูลและการประมวลผลอัจฉริยะ (Data Science and Intelligence Processing)			3(3-0-6)
01227528	ระบบควบคุมและการควบคุมอัจฉริยะ (Control Systems and Intelligence Control)			3(3-0-6)
01227596	เรื่องเฉพาะทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Selected Topics in Artificial Intelligence and Internet of Things)			3(3-0-6)
01227598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)			1-3
	ข. วิทยานิพนธ์	**ไม่น้อยกว่า**	**12**	**หน่วยกิต**
01227599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)			1-12

ตัวอย่างแผนการศึกษา

แผน ก แบบ ก 2

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01227521	แนวคิดซอฟต์แวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(3-0-6)
01227523	แนวคิดฮาร์ดแวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(3-0-6)
01227591	ระเบียบวิธีวิจัยทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	1(1-0-2)
01227597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	**11(- -)**

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01227511	คณิตศาสตร์การคณนา	3(3-0-6)
01227522	การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2-3-6)
01227524	การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2-3-6)
	วิชาเอกเลือก	3(- -)
	รวม	**12(- -)**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1 **จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)**

01227597	สัมมนา	1
01227599	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	**7**

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2 **จำนวนหน่วยกิต(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วย**

01227599	วิทยานิพนธ์	6
	รวม	**6**

คำอธิบายรายวิชา

01227511 คณิตศาสตร์การคณนา 3(3-0-6)

(Computational Mathematics)

ทฤษฎีเซต ความสัมพันธ์ วิธีการพิสูจน์อย่างเป็นรูปแบบ ออโตมาตาแบบจำกัด นิพจน์ปรกติ ไวยากรณ์ไม่พึ่งบริบท พุชดาวน์ออโตมาตา ตรรกะลำดับที่หนึ่ง ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการนับ แผนภูมิและระบบเครือข่าย ผลกระทบระหว่างรูปแบบต่อเนื่องและผลลัพธ์กระบวนการไม่ต่อเนื่อง ปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลัก มิติ ปัญหาของค่าลักษณะเฉพาะ วิธีการแนวทแยง ผลคูณภายใน เมทริกซ์ยูนิแทรี สถิติประยุกต์ในระบบอัจฉริยะ การเรียนรู้เชิงสถิติควบคุม

Set theory, relations, formal proof methods, finite automata, regular expressions, context-free grammar, pushdown automata, first order logic, theories related to counting, graphs and networks, interplay between continuous models and their solution via discrete processes, vector spaces, basis, dimension, eigenvalue problems, diagonalization, inner products, unitary matrices, applied statistics to intelligent systems, supervised statistical learning.

01227521 แนวคิดซอฟต์แวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(3-0-6)

(Software Concepts for Artificial Intelligence and Internet of Things)

แนะนำระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (ไอโอที) และปัญญาประดิษฐ์ (เอไอ) แนวคิดด้านไอโอที ปัญหาซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบไอโอที การสื่อสารและระบบเครือข่ายการออกแบบระบบเวลาจริง การออกแบบซอฟต์แวร์ การทวนสอบและการทดสอบ แนวคิดด้านเอไอ การค้นหา การอนุมาน การแสดงเหตุผล การแทนความรู้ ทฤษฎีคลุมเคลือ การวางแผน การทำการตัดสินใจ การเรียนรู้ของเครื่องการเรียนรู้เชิงลึกและการประมวลผลหลายโปรแกรมตัวแทน โครงสร้างข้อมูล การค้นหาแบบลำดับและทวิภาค การผสานและการเรียงลำดับสำหรับเอไอ

Introduction to internet-of-things (IoT) and artificial intelligence (AI) systems. IoT concepts. Problems in design of IoT systems. Communications and networking. Real-time system design. Software design. Verification and testing. AI concepts. Searching. Inferencing. Reasoning. Knowledge representation. Fuzzy Theory. Planning. Decision making. Machine learning. Deep learning and Multi-agent processing. Data structures. Sequential and binary searches. Merging and sorting for AI.

01227522 การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(2-3-6)
(Software Designs for Artificial Intelligence and Internet of Things)

การออกแบบซอฟต์แวร์ การทวนสอบและการทดสอบ แนวคิดด้านซอฟต์แวร์ของสถาปัตยกรรมตัวควบคุมขนาดเล็กและอุปกรณ์รอบข้าง การทำให้เกิดผลด้านซอฟต์แวร์ของระบบปัญญาประดิษฐ์และระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ระบบการสื่อสารและขั้นตอนวิธี การประยุกต์ใช้ในระบบจ่ายไฟและอิเล็กทรอนิกส์ของระบบราง การฝึกปฏิบัติและการทดลองบนระบบปัญญาประดิษฐ์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Software design. Verification and testing. Software concepts on microcontroller architectures and peripherals. Software implementation of artificial intelligence and internet of things systems. Communications and algorithms. Applications on railway electrification and electronics. Practices and experiments on artificial intelligence and internet-of-things systems.

01227523 แนวคิดฮาร์ดแวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(3-0-6)
(Hardware Concepts for Artificial Intelligence and Internet of Things)

การออกแบบระบบดิจิทัลขั้นพื้นฐานสำหรับปัญญาประดิษฐ์ (เอไอ) และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (ไอโอที) การออกแบบสถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผลสำหรับเอไอและไอโอที การออกแบบฮาร์ดแวร์ทางเอไอ การทำให้เกิดผลด้านฮาร์ดแวร์ของเอฟพีจีเอสำหรับการสื่อสารและระบบเครือข่ายที่เกี่ยวข้องกับเอไอและไอโอที ตัวเร่งเอไอ ตัวรับรู้ชาญฉลาด ไมโครโปรเซสเซอร์แบบบอร์ดเดี่ยว สถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผลกราฟิก สถาปัตยกรรมระบบกลไฟฟ้าจุลภาค

Basic digital system design for artificial intelligence (AI) and internet of things (IoT). Processor architecture design for AI and IoT. AI hardware design. FPGA hardware implementation for communications and networking related to AI and IoT. AI accelerator. Smart sensors. Single-board microcontroller. Graphics Processing Unit architecture. Microelectromechanical systems architecture.

01227524 การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(2-3-6)
(Hardware Designs for Artificial Intelligence and Internet of Things)

การทดสอบและการทดลองเกี่ยวกับส่วนควบคุม อุปกรณ์รอบข้าง การต่อประสานของอุปกรณ์ การนำฮาร์ดแวร์เอฟพีจีเอไปใช้ฮาร์ดแวร์สำหรับการสื่อสาร การต่อประสานเซ็นเซอร์สำหรับปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประยุกต์ใช้ในระบบจ่ายไฟและอิเล็กทรอนิกส์ของระบบราง การฝึกปฏิบัติและการทดลองเกี่ยวกับการออกแบบระบบดิจิทัลขั้นพื้นฐานสำหรับปัญญาประดิษฐ์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Testing and experiments on the control parts. Peripherals. Device interfaces. FPGA hardware implementation. Hardware for communications. Sensor interfaces for artificial intelligence and internet of things. Applications on railway electrification and electronics. Practices and experiments on basic digital system design for artificial intelligence and internet of things.

01227525 ทฤษฎีการสื่อสารและความเชื่อมโยง 3(3-0-6)
(Communication Theory and Connectivity)

ทฤษฎีสารสนเทศ ระบบการสื่อสาร การสื่อสารแบบไร้สาย ลักษณะช่องสัญญาณไร้สาย งบประมาณเชื่อมโยง การเข้ารหัสและถอดรหัสข้อมูลตั้งต้น การเข้ารหัสและถอดรหัสช่องสัญญาณ เทคนิคการกล้ำสัญญาณ เทคนิคการเข้าถึงหลายช่องทาง เครือข่ายไร้สาย เกณฑ์วิธีและมาตรฐานของเครือข่ายไร้สาย เครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ อาร์เอฟไอดี การสื่อสารอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง วิทยาการรหัสลับและความปลอดภัยของเครือข่าย

Information theory. Communication systems. Wireless communications. Wireless channel characteristics. Link budget. Source encoding and decoding. Channel encoding and decoding. Modulation techniques. Multiple-access techniques. Wireless networks. Wireless network protocols and standards. Mobile networks. RFID. Communications for Internet of Things. Cryptography and Network Security.

01227526 การประมวลสัญญาณดิจิทัลทางอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(3-0-6)
(Digital Signal Processing in Internet of Things)

ทฤษฎีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประมวลผลวิดีโอและเสียง สัญญาณและระบบแบบไม่ต่อเนื่องทางเวลา ระบบไม่แปรปรวนทางเวลาแบบเชิงเส้น การสุ่มตัวอย่างของสัญญาณต่อเนื่องทางเวลาและสังวัตนาการ การออกแบบตัวกรองการตอบสนองต่อการดลแบบจำกัดและแบบอนันต์ การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่องขั้นตอนวิธีการแปลงฟูเรียร์แบบไว ความสัมพันธ์ระหว่างการแปลงฟูเรียร์แบบต่อเนื่องกับแบบไม่ต่อเนื่อง การเข้ารหัสและถอดรหัสภาพและเสียงพูด การส่งแบบสหสัญญาณ ชุดของตัวกรอง การประมาณช่องสัญญาณและทำให้เท่าเทียมกัน การประสานเวลา การประมวลผลแถวลำดับ การประมาณสเปกตรัมพลังงาน การกรองแบบปรับตัวขั้นตอนวิธีในการเปลี่ยนสลับสัญญาณแอนะล็อกและดิจิทัล การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลในอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Digital signal processing theory. Video and audio processing. Discrete-time signals and systems. Linear time-invariant systems. Sampling of continuous-time signals and convolution. Finite and infinite impulse response filter designs. Discrete Fourier transform. Fast Fourier transform algorithms. Relations between continuous and discrete Fourier transforms. Image and speech coding and decoding. Trans-multiplexers. Filter banks. Channel estimation and equalization. Synchronization. Array processing. Power spectral estimation. Adaptive filtering. Algorithms for analog and digital conversion. Digital signal processing in internet of things.

01227527 วิทยาการข้อมูลและการประมวลผลอัจฉริยะ 3(3-0-6)
(Data Science and Intelligence Processing)

การแนะนำและการประยุกต์ใช้วิทยาการข้อมูล การสร้างเหมืองข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลในการจำแนกประเภท การถดถอย การจับกลุ่มและการทำเหมืองกฎสัมพันธ์ ค่าลักษณะเฉพาะ ค่าซิงกูลาร์ การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การเคลื่อนลงตามความชัน การเคลื่อนลงตามความชันแบบสุ่ม และการเคลื่อนลงตามบล็อกพิกัด รูปแบบการเขียนโปรแกรมแบบแมพรีดิวซ์ การปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ คอมพิวเตอร์กราฟิก แนวคิดและการออกแบบของปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ แนวโน้มของการออกแบบปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ ส่วนการปฏิสัมพันธ์กราฟิกกับผู้ใช้ การออกแบบซอฟต์แวร์เชิงโต้ตอบ เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์สำหรับการปฏิสัมพันธ์กับมนุษย์ การนำเสนอและสร้างภาพเคลื่อนไหววัตถุสองมิติและสามมิติ แนวคิดความเป็นจริงเสริมและความเป็นจริงเสมือน แนวคิดคู่เสมือนดิจิทัล การประมวลผลสารสนเทศของประสาทสัมผัสของมนุษย์

Introduction and application of data science. Data mining and data analytics for classification. Regression. Clustering and association rule mining. Eigenvalues. Singular values. Principal component analysis. Gradient descent. Stochastic gradient descent and block coordinate descent. MapReduce programming model. Human interface. Computer graphics. Concept and design of human-computer interface. Trends of human interface design. Graphic user interface. Interactive software design. Hardware technology for human interface. Presenting and animating two and three dimensional objects. Augmented Reality and Virtual Reality concepts. Digital Twin concept. Human sensory information processing.

01227528 ระบบควบคุมและการควบคุมอัจฉริยะ 3(3-0-6)
(Control System and Intelligence Control)

ทฤษฎีระบบควบคุม คำอธิบายระบบควบคุม คำอธิบายแบบปริภูมิสถานะของระบบ การสุ่มตัวอย่างของระบบ ความเสถียร ความทนทาน ความสามารถในการควบคุมและการสังเกตการณ์ การออกแบบแบบปริภูมิสถานะ พลวัตของการวางขั้วสำหรับระบบที่ถูกควบคุมทั่วไป การควบคุมเหมาะสมที่สุด ระบบควบคุมที่ปรับตัวเองได้ ระบบควบคุมอัจฉริยะ เครื่องมือวิเคราะห์แบบชาญฉลาดเพื่อทำนายการตอบสนองและสมรรถนะของระบบ การประยุกต์ใช้ในปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประยุกต์ใช้ในการควบคุมระบบราง

Control system theory. Control system description. State space description of systems. Sampling of systems. Stability. Robustness. Controllability and Observability. State space design. Dynamics of pole placement for typical controlled systems. Optimal control. Adaptive control systems. Intelligence control system. Smart analytic tools for predicting system response and performance. Applications for artificial intelligence and internet of things. Applications on railway control systems.

01227591 ระเบียบวิธีวิจัยทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 1(1-0-2)
(Research Methods in Artificial Intelligence and Internet of Things)

หลักและระเบียบการวิจัยทางปัญญาประดิษฐ์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์ แปลผลและการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์

Research principles and methods in artificial Intelligence and Internet of things. Problem analysis for research topic identification. Data collecting for research planning. Identification of samples and techniques. Analysis. Interpretation and discussion. Research result report writing for presentation and publication.

01227596 เรื่องเฉพาะทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(3-0-6)
(Selected Topics in Artificial Intelligence and Internet of Things)

เรื่องเฉพาะทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในระดับปริญญาโท หัวข้อเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in artificial intelligence and internet of things at the master’s degree level. Topics are subject to change each semester.

01227597 **สัมมนา** **1**

(Seminar)

การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในระดับปริญญาโท

Presentation and discussion on current interesting topics in artificial intelligence and internet of things at the master's degree level.

01227598 **ปัญหาพิเศษ** **1-3**

(Special Problems)

การศึกษาค้นคว้าทางปัญญาประดิษฐ์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน

Study and research in artificial intelligence and internet of things at the master's degree level and compiled into a written report.

01227599 **วิทยานิพนธ์** **1-12**

(Thesis)

วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์

Research at the master's degree level and compile into a thesis.