

**หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต**  
**สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว (หลักสูตรนานาชาติ)**  
**หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555**

**ชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย	หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว (หลักสูตรนานาชาติ)
ภาษาอังกฤษ	Master of Engineering Program in Information and Communication Technology for Embedded Systems (International Program)

**ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว) Master of Engineering (Information and Communication Technology for Embedded Systems)
ชื่อย่อ	วศ.ม. (เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว) M.Eng. (Information and Communication Technology for Embedded Systems)

**จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร**

ไม่น้อยกว่า 39 หน่วยกิต

**หลักสูตร**

**หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2**

– จำนวนหน่วยกิตรวม ตลอดหลักสูตร                                      ไม่น้อยกว่า      39      หน่วยกิต

**โครงสร้างหลักสูตร**

ก. วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
– สัมมนา		2	หน่วยกิต
– วิชาเอกบังคับ		16	หน่วยกิต
– วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต

รายวิชา

	ก. รายวิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	24	หน่วยกิต
	- สัมมนา		2	หน่วยกิต
01227597	สัมมนา (Seminar)			1,1
	- <u>วิชาเอกบังคับ</u>			16 หน่วยกิต
01227511	คณิตศาสตร์การคณนา (Computational Mathematics)			3(3-0-6)
01227521	แนวคิดซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว (Software Concepts for Embedded Systems)			3(3-0-6)
01227522	การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว (Software Designs for Embedded Systems)			3(2-3-6)
01227523	แนวคิดฮาร์ดแวร์สำหรับระบบฝังตัว (Hardware Concepts for Embedded Systems)			3(3-0-6)
01227524	การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับระบบฝังตัว (Hardware Designs for Embedded Systems)			3(2-3-6)
01227591	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ฝังตัว (Research Methods in Information and Communication for Embedded Systems)			1(1-0-2)
	- <u>วิชาเอกเลือก</u>	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
01227525	ทฤษฎีการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว (Communication Theory for Embedded Systems)			3(3-0-6)
01227526	การประมวลสัญญาณดิจิทัลสำหรับระบบฝังตัว (Digital Signal Processing for Embedded Systems)			3(3-0-6)
01227527	การประมวลผลอัจฉริยะ (Intelligence Processing)			3(3-0-6)
01227528	ระบบควบคุมสำหรับระบบฝังตัว (Control Systems for Embedded Systems)			3(3-0-6)
01227596	เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับ (Selected Topics in Information and Communication Technology for Embedded Systems)			3(3-0-6)
01227598	ปัญหาพิเศษ (Special Problems)			1-3
	ข. วิทยานิพนธ์	ไม่น้อยกว่า		15 หน่วยกิต
01227599	วิทยานิพนธ์ (Thesis)			1-15

## แผนการศึกษา

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

### จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01227521	แนวคิดซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว	3(3-0-6)
01227523	แนวคิดฮาร์ดแวร์สำหรับระบบฝังตัว	3(3-0-6)
01227591	ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศ สื่อสารสำหรับระบบฝังตัว	1(1-0-2)
01227597	สัมมนา	1
	วิชาเอกเลือก	<u>3( - - )</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>11( - - )</u></b>

### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

### จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วยตนเอง)

01227511	คณิตศาสตร์การคณนา	3(3-0-6)
01227522	การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝัง	3(2-3-6)
01227524	การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับระบบฝัง	3(2-3-6)
	วิชาเอกเลือก	<u>3( - - )</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>12( - - )</u></b>

### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

### จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วย

01227597	สัมมนา	1
01227599	วิทยานิพนธ์	<u>7</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>8</u></b>

### ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

### จำนวนหน่วยกิต

(ชม.บรรยาย-ชม.ปฏิบัติการ-ชม.ศึกษาด้วย

01227599	วิทยานิพนธ์	<u>8</u>
	<b>รวม</b>	<b><u>8</u></b>

## คำอธิบายรายวิชา

- 01227511 คณิตศาสตร์การคณนา 3(3-0-6)  
(Computational Mathematics)
- ทฤษฎีเซต ความสัมพันธ์ วิธีการพิสูจน์อย่างเป็นรูปแบบ ออโตมาตาแบบจำกัด นิพจน์ปรกติ ไวยากรณ์ไม่พ้องบริบท 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 แนวคิดซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว 3(3-0-6)  
(Software Concepts for Embedded Systems)
- การออกแบบซอฟต์แวร์ ระบบปฏิบัติการฝังตัวและมิดเดิลแวร์ การทวนสอบและการทดสอบสำหรับระบบฝังตัว แนวคิดซอฟต์แวร์สำหรับสถาปัตยกรรมตัวควบคุมขนาดเล็กและอุปกรณ์รอบข้าง ตัวแปรโปรแกรมและโปรแกรมตรวจสอบความพร้อม ตัวจับเวลาและการขัดจังหวะ ตัวต่อประสานสำหรับอุปกรณ์ ประเด็นซอฟต์แวร์สำหรับการออกแบบระบบฝังตัว การสื่อสารและระบบเครือข่าย การออกแบบระบบเวลาจริงสำหรับระบบฝังตัว โครงสร้างข้อมูล การค้นหาแบบลำดับและทวิภาค การผสมและการเรียงลำดับ
- Software designs, embedded operating systems and middlewares, verification and testing for embedded systems, software concepts on microcontroller architectures and peripherals, compilers and debuggers, timer and interrupt systems, interfacing of devices, software issues in design of embedded systems, communications and networking, real-time system design for embedded system, data structures, sequential and binary searches, merging and sorting.

- 01227522      การออกแบบซอฟต์แวร์สำหรับระบบฝังตัว      3(2-3-6)  
(Software Designs for Embedded Systems)  
เครื่องมือพัฒนาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์เทคนิค และเครื่องมือสำหรับการจัดการ  
โครงการซอฟต์แวร์ ระบบปฏิบัติการฝังตัว โครงการการพัฒนาซอฟต์แวร์ การวิเคราะห์ความ  
ต้องการ การออกแบบรายละเอียดและกรณีทดสอบซอฟต์แวร์ การเขียนรหัสและทดสอบ  
ซอฟต์แวร์ การทำเอกสารซอฟต์แวร์ การวางแผนโครงการ การออกแบบข้อกำหนดระบบ  
การเขียน การทำให้เกิดผลและการทวนสอบซอฟต์แวร์บนบอร์ดต้นแบบ  
Hardware and software development tools, software project management  
techniques and tools, embedded operating systems, software development project:  
requirement analysis, software detailed and test case design, software coding and  
testing, software documentation. Project planning, system specification design, software  
coding, software implementation and verification on prototype board.
- 01227523      แนวคิดฮาร์ดแวร์สำหรับระบบฝังตัว      3(3-0-6)  
(Hardware Concepts for Embedded Systems)  
การออกแบบระบบดิจิทัลขั้นพื้นฐาน การออกแบบสถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผล  
ระเบียบวิธีการออกแบบวีแอลเอสไอ แนวคิดฮาร์ดแวร์สำหรับสถาปัตยกรรมหน่วย  
ประมวลผลขนาดเล็กและอุปกรณ์รอบข้าง ตัวต่อประสานสำหรับอุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์สำหรับ  
การสื่อสารและระบบเครือข่าย  
Basic digital system design, processor architecture design, VLSI design  
methodologies, hardware concepts on microcontroller architectures and peripherals,  
device interface, hardware for communications and networking.
- 01227524      การออกแบบฮาร์ดแวร์สำหรับระบบฝังตัว      3(2-3-6)  
(Hardware Designs for Embedded Systems)  
เครื่องมือพัฒนาฮาร์ดแวร์ ภาษาเกี่ยวกับรายละเอียดประกอบฮาร์ดแวร์ สายงานการ  
ออกแบบเอฟพีจีเอ การกำหนดขารับเข้าและส่งออก การออกแบบตรรกะแบบประสานเวลา  
และไม่ประสานเวลา ตรรกะในการจำลองและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การทวนสอบของ  
เงื่อนไขการออกแบบ โครงการพัฒนาฮาร์ดแวร์ การนำซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ไปทำให้  
เกิดผลและทวนสอบบนบอร์ดเอฟพีจีเอต้นแบบ ประเด็นใช้งานจริงบนตัวควบคุมขนาดเล็ก  
และเอฟพีจีเอ

Hardware development tools, hardware description language, FPGA design flow: input and output pin assignment, synchronous and asynchronous logic design, logic simulation and optimization, verification of design constraints, hardware development project, software and hardware implementation and verification on FPGA prototype board, practical issues on microcontroller and FPGA.

01227525

ทฤษฎีการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว

3(3-0-6)

(Communication Theory for Embedded Systems)

ทฤษฎีสารสนเทศ การประมวลผลสัญญาณ ระบบสื่อสาร แนวคิดการสื่อสารข้อมูล และดิจิทัล ทฤษฎีและเทคนิคในการสื่อสารข้อมูล การส่ง การเข้ารหัส การถอดรหัส การตรวจหาความผิดพลาด การแก้ความผิดพลาด การควบคุมเชื่อมโยง เครือข่ายและมาตรฐานซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์การสื่อสาร ระบบย่อยการประสานเวลา ระบบการร่วมใช้ช่องสัญญาณแบบแบ่งเวลา ระบบการร่วมใช้ช่องสัญญาณแบบเข้ารหัส การสื่อสารไร้สาย วิทยาการเข้ารหัสลับและความปลอดภัยในการสื่อสารเคลื่อนที่

Information theory, signal processing, communication systems, data and digital communication concepts, theory and techniques in data communications: transmission, encoding, decoding, error detection, error correction, link control, networking and standards, communication software and hardware, synchronization subsystems, time division multiple access systems, code division multiple access systems, wireless communications, cryptography and security in mobile communication.

01227526

การประมวลผลสัญญาณดิจิทัลสำหรับระบบฝังตัว

3(3-0-6)

(Digital Signal Processing for Embedded Systems)

ทฤษฎีการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การประมวลผลสัญญาณวิดิทัศน์และเสียง สัญญาณและระบบเวลาไม่ต่อเนื่อง ระบบเชิงเส้นไม่ขึ้นกับเวลา การสุ่มของสัญญาณต่อเนื่อง และการคอนโวลูชัน การออกแบบเครื่องกรองแบบการสนองอิมพัลส์แบบจำกัดและแบบไม่จำกัด ผลการแปลงฟูรีเยร์แบบไม่ต่อเนื่อง ขั้นตอนวิธีผลการแปลงฟูรีเยร์แบบเร็ว ความสัมพันธ์ระหว่างผลการแปลงฟูรีเยร์ ผลการแปลงฟูรีเยร์แบบความถี่ไม่ต่อเนื่อง ผลการแปลงฟูรีเยร์แบบอนุกรม ผลการแปลงฟูรีเยร์แบบเวลาไม่ต่อเนื่องและผลการแปลงฟูรีเยร์ การเข้ารหัสและถอดรหัสภาพและคำพูด เครื่องผ่านหลายทาง ชุดวงจรกรอง การประมาณ และการเท่าเทียมกันของช่องสัญญาณ การประสานเวลา การประมวลผลแบบแวลลำดับ การประมาณสเปกตรัมกำลัง เครื่องกรองปรับตัวได้ ขั้นตอนวิธีของตัวเปลี่ยนแอนาล็อกเป็นดิจิทัล และดิจิทัลเป็นแอนาล็อก

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 Fourier transform: discrete-frequency Fourier transform, Fourier series, discrete-time Fourier transform, and discrete Fourier transform. Image and speech coding and decoding, transmultiplexers, filter banks, channel estimation and equalization, synchronization, array processing, power spectral estimation, adaptive filtering, analog digital converter and digital analog converter algorithms.

01227527

การประมวลผลอัจฉริยะ  
(Intelligence Processing)

3(3-0-6)

การต่อประสานมนุษย์ คอมพิวเตอร์กราฟิก ปัญญาประดิษฐ์ แนวคิดและการออกแบบของส่วนต่อประสานคนกับเครื่องจักร แนวโน้มของการออกแบบการต่อประสานมนุษย์ การต่อประสานผู้ใช้กราฟิก การออกแบบซอฟต์แวร์เชิงโต้ตอบ เทคโนโลยีฮาร์ดแวร์สำหรับการต่อประสานมนุษย์ เรขาคณิตขั้นพื้นฐาน วิธีการสร้าง เก็บ ดัดแปลง นำเสนอ และทำให้เคลื่อนไหวของวัตถุสองและสามมิติ การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์ ภาษาของปัญญาประดิษฐ์ เทคนิคการค้นหา ตัวแทนความรู้ เหตุผลและการประสานต่อ การเรียนรู้ของเครื่องจักร ระบบผู้เชี่ยวชาญ ระบบผู้เชี่ยวชาญการประมวลผลข่าวสารการรับรู้สัมฤทธิ์

Human interface, computer graphics, artificial intelligence, concept and design of human-machine interface, trends of human interface design, graphics user interface, interactive software design, hardware technology for human interface, basic descriptive geometry, methods of creating, storing, manipulating, presenting and animating two and three dimensional objects, applications of artificial intelligence, artificial intelligence languages, search techniques, knowledge representation, reasoning and inference, machine learning, expert systems. Human sensory information processing.

01227528 ระบบควบคุมสำหรับระบบฝังตัว 3(3-0-6)  
(Control Systems for Embedded Systems)

ทฤษฎีระบบควบคุม การแปลงลาปลาซ รายละเอียดเกี่ยวกับระบบควบคุมและแผนภาพบล็อก พลศาสตร์ของระบบควบคุมทั่วไป การพัฒนาและการลดรูปของฟังก์ชันการถ่ายโอน เครื่องมือวิเคราะห์สำหรับทำนายผลตอบสนองและประสิทธิภาพของระบบ เทคนิคการออกแบบบรากโกลด์ส การประยุกต์สำหรับระบบฝังตัว ระบบควบคุมและสิ่งแวดล้อม ระบบควบคุมสิ่งแวดล้อม ระบบวิธีการจัดการกำลัง การควบคุมในอิเล็กทรอนิกส์กำลัง

Control system theory, Laplace transform, control system description and block diagrams, dynamics of typical controlled systems, development and simplification of transfer functions, analytic tools for predicting system response and performance, root locus design techniques, applications for embedded systems: control systems and environment, environment control systems, power management systems and methods, control in power electronics.

01227591 ระเบียบวิธีวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว 1(1-0-2)  
(Research Methods in Information and Communication Technology  
for Embedded Systems)

หลักและระเบียบการวิจัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อกำหนดหัวข้องานวิจัย วิธีรวบรวมข้อมูลเพื่อการวางแผนการวิจัย การกำหนดตัวอย่างและเทคนิควิธีการ การวิเคราะห์ แผลผล และการวิจารณ์ผลการวิจัย การจัดทำรายงานเพื่อการนำเสนอในการประชุมและการตีพิมพ์

Research principles and methods in information and communication technology for embedded systems and problem analysis for research topic identification, data collecting for research planning, identification of samples and techniques, analysis, interpretation and discussion; of research result report writing for presentation and publication.

01227596 เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัว 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Information and Communication Technology  
for Embedded Systems)

เรื่องเฉพาะทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัวในระดับปริญญาโท หัวข้อเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละภาคการศึกษา

Selected topics in information and communication technology for embedded systems at the master's degree level, topics are subject to change each semester.



01227597	<p>สัมมนา (Seminar)</p> <p>การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัวในระดับปริญญาโท</p> <p>Presentation and discussion on current interesting topics in information and communication technology for embedded systems at the master's degree level.</p>	1
01227598	<p>ปัญหาพิเศษ (Special Problems)</p> <p>การศึกษาค้นคว้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับระบบฝังตัวระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน</p> <p>Study and research in information and communication technology for embedded systems at the master's degree level and compiled into a written report.</p>	1-3
01227599	<p>วิทยานิพนธ์ (Thesis)</p> <p>วิจัยในระดับปริญญาโท และเรียบเรียงเขียนเป็นวิทยานิพนธ์</p> <p>Research at the master's degree level and compile into a thesis.</p>	1-15