

รายละเอียดของรายวิชา

Course Description

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
University	King Mongkut's University of Technology North Bangkok
วิทยาเขต/คณะ/	บัณฑิตวิทยาลัยวิศวกรรมศาสตร์นานาชาติสิรินธร ไทย-เยอรมัน
Faculty/Dept.	The Sirindhorn International Thai-German Graduate School of Engineering Department of Electrical and Software Systems Engineering

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

Item 1 General Information

1. รหัสและชื่อรายวิชา - Course ID and Course Name

90245302 ซอฟต์แวร์ฝังตัว
(Embedded Software)

2. จำนวนหน่วยกิต - Number of Credits

3 Credits (3-0-6)

3. หลักสูตรและประเภทของรายวิชา – Type of Curriculum and Type of Course

Master of Engineering Program in Electrical and Software Systems Engineering (International Program)
Elective course

4. อาจารย์ผู้รับผิดชอบรายวิชา และอาจารย์ผู้สอน – Responsible Professor and Lecturer Name

Asst. Prof. Dr. -Ing. Chayakorn Netramai

5. ภาคการศึกษา/ ชั้นปีที่เรียน – Semester / Course Year

2/2561

6. รายวิชาที่ต้องเรียนมาก่อน (Pre-requisite) (ถ้ามี – If any)

None

7. รายวิชาที่ต้องเรียนพร้อมกัน (Co-requisites) (ถ้ามี – If any)

None

8. สถานที่เรียน - Location of Class/Lab

TGS Building

9. วันที่จัดทำหรือปรับปรุงรายละเอียดของรายวิชาครั้งสุดท้าย - Course description last updated on Day/Month/Year

5 June 2019

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

Item 2 Purposes and Objectives

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา – Course's Objectives

The course introduces the important aspects of technology and methodology for the design of embedded software. The participants will obtain sufficient knowledge about basic technologies and neighboring engineering disciplines to be able to communicate with partners from engineering in future embedded systems development teams. They will be able to apply the acquired abilities in a small project.

2. วัตถุประสงค์ในการพัฒนา/ปรับปรุงรายวิชา – Objectives to improve/modify the course

The objective is to keep the content of the course updated to the technology advancement.

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

Item 3 Operations and Procedures

1. คำอธิบายรายวิชา – Course description

Components and the operation of microcontrollers, components and the operation of PLC, programming language and functions for PLC. examples of embedded software applications.

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (Number of hours per semester)

บรรยาย Lecture	สอนเสริม Remedy	การฝึกปฏิบัติ/งาน ภาคสนาม/การฝึกงาน Internship/Lab work	การศึกษด้วยตนเอง Self-Study
3 hrs per week	-	-	6 hrs per week

3. จำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ที่อาจารย์ให้คำปรึกษาและแนะนำทางวิชาการแก่นักศึกษาเป็นรายบุคคล – Lecturer's consulting hours per week for individual student

The number of consulting hours per week is flexible upon request. The standard average number is one hour per week. The students can always make an appointment with the responsible lecturer in the class or via email and telephone.

หมวดที่ 4 การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักศึกษา

Item 4 Learning Outcome of Students

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาที่ระบุในหลักสูตรตามมาตรฐานการเรียนรู้ของสกอ.

☐ (● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง)

รายวิชา Courses	1.คุณธรรม จริยธรรม Morale and Ethics					2.ความรู้ Knowledge				3.ทักษะทางปัญญา Intellectual skill					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ Interpersonal skill and responsibility					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ Analytical, communications and IT skills					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
90245302					○		○			●			○		●					○					○

ตารางความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาที่ระบุในหลักสูตรตามมาตรฐานการเรียนรู้ของสกอ.

ผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง Expected Learning Outcomes	1.คุณธรรม จริยธรรม Morale and Ethics					2.ความรู้ Knowledge				3.ทักษะทางปัญญา Intellectual skill					4.ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ Interpersonal skill and responsibility					5.ทักษะการวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ Analytical, communications and IT skills					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
ELO1						●	●			●			●							●	●				
ELO2						●	●			●			●												
ELO3						●	●			●			●							●	●				
ELO4						●	●			●			●							●	●				
ELO5	●					●	●	●	●	●	●	●	●			●								●	
ELO6		●	●	●	●									●	●	●	●	●	●			●			
ELO7		●			●													●	●			●	●	●	●
ELO8						●	●				●	●		●									●	●	●
ELO9	●	●	●	●	●														●						
ELO10	●	●	●	●	●			●	●						●			●							
ELO11		●	●	●											●										

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักวิชา

รายวิชา Courses		หน่วยกิต Credits	ELO1	ELO2	ELO3	ELO4	ELO5	ELO6	ELO7	ELO8	ELO9	ELO10	ELO11
90245302	ซอฟต์แวร์ฝังตัว (Embedded Software)	3 Credits (3-0-6)	●				●	●	●				

ผลการเรียนรู้ Learning Outcomes	วิธีสอนที่ระบุใน รายละเอียดรายวิชา Specified Teaching Method	วิธีการประเมินผล – Evaluation method
ELO1 Ability to apply stem knowledge (science, technology, engineering and mathematics) for solving problems, conducting researching and building new knowledge in Electrical and Software Systems Engineering	During the courses, students will be given a set of STEM knowledge related to the subject and current applications. Students will be then challenged by exercise, assignment, or exam to apply the learned knowledge to successfully build new software project. Students are also encouraged to do research to gain specific knowledge in depth in order to efficiently implement software solution.	ELO1 will be evaluated by questions and assignment during the class or during the exams.
ELO5 Ability to design and build electrical circuits and systems or software and software systems following specific knowledge in Electrical and Software Systems Engineering following applicable specialized knowledge in Electrical and Software Systems Engineering, safety principles in Electrical and Software Systems Engineering and relevant industry standards	During the course, students will be asked to design conceptual solutions for specific software application with certain requirements by adapting the knowledge obtain from the lecture. The students will then implement a functional software code using relevant software technology to successfully demonstrate the ability to build a functioning software that satisfy given requirements.	ELO5 will be evaluated by questions and assignment during the class or during the exams.
ELO 6 Ability to demonstrate self-reliance and teamwork skill for defining and solving specific problems in Electrical and Software Systems Engineering	During the course, the students will get individual and group assignments for solving problems related to the content of the course. By the assignments, the students have to work alone or as a team to solve the given problems or tasks.	he students have to submit their work in paper forms for corrections. As appropriate, students have to present their works by oral presentation.

<p>ผลการเรียนรู้ Learning Outcomes</p>	<p>วิธีสอนที่ระบุใน รายละเอียดรายวิชา Specified Teaching Method</p>	<p>วิธีการประเมินผล – Evaluation method</p>
<p>ELO7 Ability to demonstrate skills of interpersonal communication and presenting works in Electrical and Software Systems Engineering to publics</p>	<p>During the course, students will be asked to discuss with classmates to explain his/her own idea as well as to listen to other's idea and give constructive feedback to the group. Students also have to come up with a group solution and conclusion and then present it to the classroom using effective presentation medium and style.</p>	<p>ELO7 will be evaluated class presentation with question and answer.</p>

หมวดที่ 5 แผนการสอนและการประเมินผล

Item 5 Syllabus and Evaluation

1. แผนการสอน- Syllabus

สัปดาห์ที่ Week No.	หัวข้อ/รายละเอียด Detail	จำนวน (ชม.) (Hrs)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้ Activities/ Teaching Medium	ผู้สอน Lecturer Name
1	Introduction to embedded systems and its current research issues	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
2	Introduction to microcontroller	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
3	Structure and component of a microcontroller	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
4	Digital IO	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
5	Analog IO	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
6	Timer and counter	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
7	Interrupt	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
	Midterm Exam			

สัปดาห์ที่ Week No.	หัวข้อ/รายละเอียด Detail	จำนวน (ชม.) (Hrs)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้ Activities/ Teaching Medium	ผู้สอน Lecturer Name
8	Serial and parallel communications	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	
9	Peripheral device interface part 1: basic input output devices	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
10	Peripheral device interface part 2: digital output control	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
11	PWM and close-loop control	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
12	Network connectivity for embedded systems	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
13	Real-time design consideration: hardware consideration	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
14	Real-time design consideration: efficient software design	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
15	Microcontroller software debugging	3	Lecture presentation slides Examples & In-class exercises Homework assignment	Chayakorn
	Final Exam			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ – Evaluation Plan

กิจกรรมที่ Act. No.	ผลการเรียนรู้* Learning Outcomes*	วิธีการประเมิน Evaluation Method	กำหนดเวลาการ ประเมิน (สัปดาห์ ที่) Evaluation Week (Week no.)	สัดส่วนของการ ประเมินผล Percentage of evaluation
2	ELO1, ELO5, ELO6	midterm exam	8	40%
3	ELO6, ELO7	Project presentation	16	60%
* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ * Identify learning outcome based on the Learning Outcome Responsibility Matrix				

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Item 6 Learning/Teaching Resources

1. ตำราและเอกสาร – Text books/Documents

- [1] Valvano, Embedded Microcomputer Systems: Real Time Interfaceing, 2007
- [2] Navet and Simonot-Lion, Automotive Embedded Systems Handbook, 2009
- [3] Qiu and Li, Real-Time Embedded Systems: Optimization, Synthesis, and Networking, 2011

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ – Important documents and Information

- [1] www.arduino.cc
- [2] www.atmel.com

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ – Documents and introduction

หมวดที่ 7 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของรายวิชา

Item 7 Course Evaluation and Improvement

1. กลยุทธ์การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาโดยนักศึกษา – Course’s effectiveness evaluation strategy by students

The students will have an opportunity to evaluate the effectiveness of the course in a form of paper survey and group interview at the end of each semester. The results of survey and interview including the grading will be reviewed by the department meeting to evaluate the course’s effectiveness.

2. กลยุทธ์การประเมินการสอน – Teaching evaluation strategy

The students will have an opportunity to evaluate the teaching the course in a form of paper survey and group interview at the end of each semester. The results of survey and interview including the grading will be reviewed by the department meeting to evaluate the teaching.

3. การปรับปรุงการสอน - Improvement of teaching

The evaluation from the students including the grading will be submitted to the department meeting for reviewing and brainstorming to improve teaching of each course. Comments and suggestions given by the department meeting will be informed to the responsible lecturer of each course.

4. การทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในรายวิชา – Student’s grade standard review

The grading of this course will be evaluated and reviewed by the Department meeting and the TGS executive board meeting in order to verify its appropriateness before the final approval.

5. การดำเนินการทบทวนและการวางแผนปรับปรุงประสิทธิผลของรายวิชา – Review and plan to improve course’s effectiveness

The results of the grading evaluation and student evaluation will be submitted to the Department meeting for reviewing and brainstorming to improve the effectiveness of the offered courses. Comments and suggestions will be informed to the responsible lecturer of each course.