

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

90245123 ระบบสื่อสารไร้สายแบนด์กว้าง
(Broadband Wireless Communication Systems)

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

Assoc. Prof. Dr. Chaeyod Pirak

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

TGGS Building

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

31 July 2018

หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

Item 2 Purposes and Objectives

1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา – Course's Objectives

To illustrate a principle of mobile communication systems.

- To illustrate how to analyze and design mobile communication systems, including wireless broadband communication systems using an Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) technique and Code Division Multiple Access (CDMA) systems.

- To suggest how to apply the knowledge of mobile communication systems to the 3rd and 4th generation mobile communication systems.

- To motivate and encourage the students to further study on the topic of advanced mobile communication systems such as channel estimation for OFDM systems, multiple-input multiple-output (MIMO)-OFDM systems, MIMO-CDMA, and broadband cooperative communications.

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

- To integrate the advanced knowledge of modern wireless communication systems to an up-to-date course.

หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

Item 3 Operations and Procedures

1. คำอธิบายรายวิชา – Course description

Introduction to Digital Communications Discrete Channel Models. Principles of Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM). Multicarrier Transmission. Implementation by Fast Fourier Transform (FFT). Cyclic Prefix. Timing and Frequency Offset. Timing and Frequency Synchronization. Channel Estimation. Probability of Error Analysis. OFDM Systems Examples. Principles of Code Division Multiple Access (CDMA). CDMA Transmission Channel Models. Receiver Structures for Synchronous and Asynchronous Transmissions. Multicarrier CDMA. Wideband CDMA. CDMA2000. WiMax. UMTS-LTE

2. จำนวนชั่วโมงที่ใช้ต่อภาคการศึกษา (Number of hours per semester)

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

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

3 hours/week upon the predetermined time and date set forth by a lecturer

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	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
90245123			○					○					●				○						○			

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	5	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	●	●	●	●	●															●						

ผลการเรียนรู้ Learning Outcomes	วิธีสอนที่ระบุใน รายละเอียดรายวิชา Specified Teaching Method	วิธีการประเมินผล – Evaluation method
ELO 5 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	In the class, the principle of broadband wireless communication system design and analysis will be taught using both theoretical and practical used cases. The student will be assigned to design and analyze the classical and renowned mobile radio systems with the thorough suggestion given by the lecturer, in which the advantage and disadvantage are discussed and compared. In addition, the instrument as well as the software simulation for RF measurement will be taught and used for the system performance analysis.	This ELO 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.

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 mobile communication systems	3	- Lecture - Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
2	General Principles of Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM)	3	- Lecture - Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
3	OFDM as Multicarrier Transmission	3	- Lecture - Power Point - MatLab Simulation	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
4	Implementation by FFT	3	- Lecture - Power Point - MatLab Simulation	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
5	OFDM with Guard Interval (Cyclic Prefix)	3	- Lecture - Power Point - MatLab Simulation	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
6	Error Probability Performance Analysis	3	- Lecture - Power Point - MatLab Simulation	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
7	OFDM Systems Examples	3	- Lecture - Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak

สัปดาห์ที่ Week No.	หัวข้อ/รายละเอียด Detail	จำนวน (ชม.) (Hrs)	กิจกรรมการเรียน การสอน/สื่อที่ใช้ Activities/ Teaching Medium	ผู้สอน Lecturer Name
	Midterm Exam			
8	Synchronization, Channel Estimation, and Interleaving	3	- Lecture - Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
9	General Principles of Code Division Multiple Access (CDMA)	3	- Lecture - Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
10	CDMA Transmission Channel Models	3	- Lecture - Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
11	Receiver Structures for Synchronous Transmission	3	- Lecture - Power Point - MatLab Simulation	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
12	Receiver Structures for Asynchronous Wideband CDMA Transmission	3	- Lecture - Power Point - MatLab Simulation	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
13	Examples for CDMA Systems	3	- Lecture - Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
14	Project Presentation & Report	3	- Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak
15	Project Presentation & Report	3	- Power Point	Asst. Prof. Dr.ChaiyodPirak

สัปดาห์ที่ Week No.	หัวข้อ/รายละเอียด Detail	จำนวน (ชม.) (Hrs)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้ Activities/ Teaching Medium	ผู้สอน Lecturer Name
	Final Exam			

2. แผนการประเมินผลการเรียนรู้ – Evaluation Plan

กิจกรรมที่ Act. No.	ผลการเรียนรู้* Learning Outcomes*	วิธีการประเมิน Evaluation Method	กำหนดเวลาการ ประเมิน (สัปดาห์ที่) Evaluation Week (Week no.)	สัดส่วนของการ ประเมินผล Percentage of evaluation
1	ELO2, ELO5, ELO6	homework, assignments, attendance	1-15	30%
2	ELO2, ELO5	midterm exam	8	30%
3	ELO2, ELO5	final exam	16	40%
* ระบุผลการเรียนรู้หัวข้อย่อยตามแผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ * Identify learning outcome based on the Learning Outcome Responsibility Matrix				

หมวดที่ 6 ทรัพยากรประกอบการเรียนการสอน

Item 6 Learning/Teaching Resources

1. ตำราและเอกสาร – Text books/Documents

- Theory and Applications of OFDM and CDMA by Henrik Schulze and Christian Luders, John Wiley & Sons, 2005.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ – Important documents and Information

- Wireless Communications by Andrea Goldsmith, Cambridge University Press, 2005.

3. เอกสารและข้อมูลแนะนำ – Documents and introduction

- Digital Communications by John G. Proakis, 4th Edition, McGraw-Hill, 2001.

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.