

## 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

90245335      การประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูง  
(Advanced Digital Image Processing)

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. Wannida Sae-Tang

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

31 July 2018

## หมวดที่ 2 จุดมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

## Item 2 Purposes and Objectives

## 1. จุดมุ่งหมายของรายวิชา – Course's Objectives

This course aims to guide the students to study research works in digital image processing area.

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

The course is subject to permanent improvement based on evaluation feedback and experiences.

## หมวดที่ 3 ลักษณะและการดำเนินการ

## Item 3 Operations and Procedures

## 1. คำอธิบายรายวิชา – Course description

การประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูง การบีบอัดภาพเช่น JPEG และ JPEG2000 การป้องกันลิขสิทธิ์ของภาพ การเข้ารหัสภาพเพื่อความปลอดภัยการเรียนรู้โดยการปฏิบัติและสืบค้นจากอัลกอริทึมการประมวลผลภาพใน Matlab การวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างโปรเจกต์ใหม่เกี่ยวกับการประมวลผลภาพ

Advanced digital image processing, image compression such as JPEG and JPEG 2000, image copyright protection, image encryption, Learning by implementing and investigating image processing algorithms in Matlab, Research and development of new image processing projects.

## 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
90245335				○		●	○	○				○	○	○	●									○	○

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
90245335 การประมวลผลภาพดิจิทัลขั้นสูง (Advanced Digital Image Processing)	3 Credits (3-0-6)		●		●		●		●			



ผลการเรียนรู้ Learning Outcomes	วิธีสอนที่ระบุใน รายละเอียดรายวิชา Specified Teaching Method	วิธีการประเมินผล – Evaluation method
ELO2 Ability to explain phenomena in Electrical and Software Systems Engineering by referring theories in Electrical and Software Systems Engineering	The concept of each topic in each chapter will be introduced with basic or fundamental definitions, visualization and correlations. The explanation will be based on the theories in Electrical and Software Systems engineering. The student will be asked to explain the discussed topics using the theories, which the students have known before the lecturer gives the correct explanation. By this approach, the students will practice how to apply the learned theories by themselves to explain the discussed phenomena.	ELO2 will be evaluated by questions and assignment during the class or during the exams.
ELO4 Ability to analyze and find reasons to explain relationships between experimental results and theory in Electrical and Software Systems Engineering	During the classes, some topics will be explained using experimental data obtained from literature. The student will be asked to analyze the presented experimental data and explain the observed behavior using the theories, which the students have known before the lecturer gives the correct explanation. Furthermore, the students will be asked to find reasons of the deviation from the theories to gain the practical view of the discussed topic.	This ELO4 will be evaluated by questions and assignment during the class or during the exams.

ผลการเรียนรู้ Learning Outcomes	วิธีสอนที่ระบุใน รายละเอียดรายวิชา Specified Teaching Method	วิธีการประเมินผล – Evaluation method
ELO6 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.	The students have to submit their work in paper forms for corrections. As appropriate, students have to present their works by oral presentation.
ELO8 Ability to read and comprehend contents in international academic books, documents and research articles in Electrical and Software Systems Engineering	During the course, some additional advanced articles will be given to the students as practices of self-reading. The contents of the paper will be discussed in the class later. In additions, some assignments will require the student to find more information from the international research articles. The students can obtain guidance from the lecturer, as appropriate, when the contents of the articles are beyond their knowledge and experiences.	This ELO8 will be evaluated by oral interview or questions during the class. For written assignments, the students have to submit paper works for corrections.

## 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 Advanced Digital Image Processing	3	Lecture, Q&A/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
2	Image Registration	3	Lecture, Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
3	Image Registration	3	Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
4	Image Copyright- and Privacy-Protected Image Trading System	3	Lecture, Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
5	Image Copyright- and Privacy-Protected Image Trading System	3	Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
6	Midterm Examination	3	Paper-Based	
7	Face Expression Recognition	3	Student Presentation, Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
8	Face Expression Recognition	3	Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
9	Fruit Size Measurement Using Image Processing	3	Student Presentation, Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
10	Fruit Size Measurement Using Image Processing	3	Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
11	Optical Character Recognition of Seven-segment Display Digits Using Neural Networks	-	Student Presentation, Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
12	Optical Character Recognition of Seven-segment Display Digits Using Neural Networks	3	Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang



สัปดาห์ที่ Week No.	หัวข้อ/รายละเอียด Detail	จำนวน (ชม.) (Hrs)	กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน/สื่อที่ใช้ Activities/ Teaching Medium	ผู้สอน Lecturer Name
	segment Display Digits Using Neural Networks			
13	A Model of Privacy and Copyright-aware Image Trading System Based on Adaptive ImageSegmentation and Digital Watermarking	3	Student Presentation, Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
14	A Model of Privacy and Copyright-aware Image Trading System Based on Adaptive ImageSegmentation and Digital Watermarking	3	Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
15	Compression of High Dynamic Range Images	3	Student Presentation, Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang
16	Compression of High Dynamic Range Images	3	Q&A, Matlab Programming/PowerPoint	Dr. Wannida Sae-Tang

## 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
1	ELO2, ELO4, ELO6, ELO8	Workshop	1-5, 7-16	70%
2	ELO2, ELO4	Midterm Exam	6	20%
3	ELO2, ELO4, ELO6, ELO8	Attendance	1-16	10%
* 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] W. Sae-Tang “Advanced Digital Image Processing,” Teaching material, TGGs, KMUTNB, 2017.

[2] Digital Image Processing, by R. C. Gonzalez and R. E. Woods, Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2001.

2. เอกสารและข้อมูลสำคัญ – Important documents and Information

[1] George Wolberg and Siavash Zokai, “Robust Image Registration Using Log-Polar Transform,” Department of Computer Science, City College of New York, New York, NY 10031.

[2] Wannida SAE-TANG, Shenchuan LIU, Masaaki FUJIYOSHI, and Hitoshi KIYA, “1D Frequency Transformation-Based Amplitude-Only Images for Copyright- and Privacy-Protection in Image Trading Systems,” ECTI-CIT, vol. 8, no. 2, Nov., 2014.

[3] Wannida SAE-TANG, Masaaki FUJIYOSHI, and Hitoshi KIYA, “A Generation Method of Amplitude-Only Images with Low Intensity Ranges,” IEICE Trans. Fundamentals, vol. E96-A, no. 6, pp.1323–1330, Jun., 2013.

[4] Wannida SAE-TANG, Masaaki FUJIYOSHI, Hiroyuki KOBAYASHI, and Hitoshi KIYA, “Intensity Range Reduction for Amplitude-Only Images,” International Workshop on Advanced Image Technology (IWAIT2013), Nagoya, Japan, no. 5A–1, pp. 322–327, Jan. 7–9, 2013.

[5] Sakshi Sharma Akhilesh Verma Divya Tyagi, “An Improved Method for Facial Expression Recognition using Hybrid Approach of CLBP and Gabor Filter,” International Conference on Computing, Communication and Automation (IEEE ICCCA2017), pp. 1019–1024.

[6] Taskeed Jabid, Md. Hasanul Kabir, Oksam Chae, “Facial Expression Recognition Using Local Directional Pattern (LDP),” Proc. 2010 IEEE 17th International Conference on Image Processing, Hong Kong, pp. 1605–1608, Sep. 26–29, 2010.

[7] Hongshe Dang, Jinguo Song, and Qin Guo, “A Fruit Size Detecting and Grading System Based on Image Processing,” 2010 Second International Conference on Intelligent Human-Machine Systems and Cybernetics, pp. 83–86, 2010.

[8] Bandit Suksawat and Preecha Komkum, “Pineapple Quality Grading Using Image Processing and Fuzzy Logic Based on Thai Agriculture Standards,” 2015 International Conference on Control, Automation and Robotics, pp. 218–222, 2015.

- [9] Ines Bonačić, Tomislav Herman, Tomislav Krznar, Edin Mangić, Goran Molnar, and Marko Čupić, “Optical Character Recognition of Seven-segment Display Digits Using Neural Networks”.
- [10] Y. Sengoku and H. Hioki, “A Model of Privacy and Copyright-Aware Image Trading System Based on Adaptive Image Segmentation and Digital Watermarking,” ITC-CSCC, D-W1-02, Sapporo, Japan, Jul. 15-18, 2012.
- [11] Taku ODAKA, Wannida SAE-TANG, Masaaki FUJIYOSHI, Hiroyuki KOBAYASHI, Masahiro IWAHASHI, and Hitoshi KIYA, “An Efficient Lossless Compression Method Using Histogram Packing for HDR Images in OpenEXR Format,” IEICE Trans. Fundamentals, vol. E97-A, no. 11, Nov., 2014.

## 2. เอกสารและข้อมูลแนะนำ – Documents and introduction

- [1] Digital Image Processing: concepts, algorithms, and scientific applications, by B. Jähne, UK: Springer-Verlag, 1995.
- [2] Fundamentals of Digital Image Processing, by Anil K. Jain, Prentice Hall, 1989, ISBN: 0013-336165-9.
- [3] Digital Image Processing, by Rafael C. Gonzalez & Richard E. Woods, Addison-Wesley, 2nd edition, 2002, ISBN: 0201180758.
- [4] Digital Image Processing Using Matlab, by Rafael C. Gonzalez, Richard E. Woods, & Steve L. Eddins, Prentice-Hall, 1st edition, 2003, ISBN: 0130085197.
- [5] Digital Image Processing, by William K. Pratt, John Wiley & Sons Inc., 3rd edition, 2001.
- [6] Digital Image Processing, by Kenneth R. Castelman, Prentice-Hall, 1996.
- [7] Algorithms for Image Processing and Computer Vision, by J.R. Parker, John Wiley & Sons, 1996, ISBN: 0471140562.
- [8] Image and Video Compression for Multimedia Engineering: Fundamentals, Algorithms, and Standards, by Yun Q. Shi & Huifang Sun. CRC Press, 2000, ISBN: 0-8493-3491-8. (QA 76 .575 .S555 1999 C.2).
- [9] A Wavelet Tour on Signal Processing, by Stephane Mallat, Academic Press, 2nd edition, 1999, ISBN: 0-12-466606-X.
- [10] Wavelets and Subband Coding, by Martine Vetterli & Jelena Kovacevic, Prentice Hall, 1995, ISBN: 0-13-097080-8.

## 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 TGGs 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.