



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ)
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2566

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ชื่อหลักสูตร

(ภาษาไทย) : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์
(หลักสูตรภาษาอังกฤษ)
(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science Program in Computer Science
(English Program)

ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

3.1 ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
(ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Computer Science)
3.2 ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (วิทยาการคอมพิวเตอร์)
(ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Computer Science)

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	134 หน่วยกิต
1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต
1.1 กลุ่มวิชาบังคับ	25 หน่วยกิต
1.2 กลุ่มวิชาบังคับเลือก	6 หน่วยกิต
2. หมวดวิชาเฉพาะ	97 หน่วยกิต
2.1 วิชาแกนทางด้านคณิตศาสตร์	12 หน่วยกิต
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	59 หน่วยกิต
2.2.1 กลุ่มประเด็นด้านองค์การและระบบสารสนเทศ	7 หน่วยกิต
2.2.2 กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์	9 หน่วยกิต
2.2.3 กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์	23 หน่วยกิต
2.2.4 กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ	17 หน่วยกิต
2.2.5 กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	3 หน่วยกิต
2.3 วิชาเลือก	26 หน่วยกิต
3. หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต

รายวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	31 หน่วยกิต
(1.1) วิชาบังคับ	25 หน่วยกิต
1. กลุ่มวิชาสุขภาพนามัย	
GEN 101 พลศึกษา (Physical Education)	1(0-2-2)
2. กลุ่มวิชาคุณธรรม จริยธรรมในการดำเนินชีวิต	
GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต (Man and Ethics of Living)	3(3-0-6)
3. กลุ่มวิชาการเรียนรู้ตลอดชีวิต	
GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา (Learning and Problem Solving Skills)	3(3-0-6)
4. กลุ่มวิชาการคิดอย่างมีระบบ	
GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด (Miracle of Thinking)	3(3-0-6)
หมายเหตุ รายวิชา GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา และรายวิชา GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด เป็นการบูรณาการเนื้อหาวิชาทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์อยู่ในสองรายวิชานี้	
5. กลุ่มวิชาคุณค่าและความงาม	
GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต (Beauty of Life)	3(3-0-6)
6. กลุ่มวิชาเทคโนโลยี นวัตกรรมและการจัดการ	
GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (Modern Management and Leadership)	3(3-0-6)
7. กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	
LNG 221 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ (Academic English in International Contexts)	3(3-0-6)
LNG 222 การฟังและการพูดเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ (Academic Listening and Speaking in International Contexts)	3(3-0-6)
LNG 320 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา (Content-Based English Learning)	3(3-0-6)

หมายเหตุ วิชาภาษาอังกฤษนักศึกษาต้องเรียนอย่างน้อย 9 หน่วยกิต ขึ้นอยู่กับระดับคะแนนตามที่สายวิชาภาษา คณะศิลปศาสตร์กำหนด ซึ่งอาจเป็นวิชาภาษาในระดับที่สูงขึ้นถ้านักศึกษามีผลคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์

(1.2) วิชาบังคับเลือก 6 หน่วยกิต

GEN 352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน (Technology and Innovation for Sustainable Development)	3(3-0-6)
LNG 322	การเขียนเชิงวิชาการ 1 (Academic Writing I)	3(3-0-6)

(2) หมวดวิชาเฉพาะ 97 หน่วยกิต

(2.1) วิชาแกนทางด้านคณิตศาสตร์ 12 หน่วยกิต

CSC 165	คณิตศาสตร์ดิสครีต (Discrete Mathematics)	3(3-0-6)
CSC 261	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Statistics for Scientists)	3(3-0-6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1 (Mathematics I)	3(3-0-6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2 *	3(3-0-6)
	(Mathematics II)	
CSC 264	ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ *	3(3-0-6)
	(Probability for Computer Scientists)	
CSC 266	วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น *	3(3-0-6)
	(Introduction to Numerical Methods)	

Note: * นักศึกษาเลือก 1 รายวิชาจาก MTH 102 คณิตศาสตร์ 2, CSC 264 ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ CSC 266 วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น

(2.2) วิชาเฉพาะด้าน 59 หน่วยกิต

กลุ่มประเด็นด้านองค์การและระบบสารสนเทศ

CSC 213	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems Analysis and Design)	3(3-0-6)
CSC 351	ความมั่นคงปลอดภัยโปรแกรมประยุกต์ (Application Security)	2(2-0-4)

CSC 352 การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย
(Security Management) 2(2-0-4)

กลุ่มเทคโนโลยีเพื่องานประยุกต์

CSC 218 ระบบฐานข้อมูล
(Database Systems) 3(3-0-6)

CSC 340 ปัญญาประดิษฐ์
(Artificial Intelligence) 3(3-0-6)

CSC 345 วิทยาการข้อมูล
(Data Science) 3(3-0-6)

กลุ่มเทคโนโลยีและวิธีทางซอฟต์แวร์

CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
(Introduction to Programming) 3(3-0-6)

CSC 122 การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
(Introduction to Programming Lab) 2(0-4-4)

CSC 105 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ
(Web Application Development) 3(2-2-5)

CSC 202 แนวคิดเชิงอ็อบเจกต์
(Object-Oriented Concept) 1(1-0-2)

CSC 210 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี
(Analysis and Design of Algorithms) 3(3-0-6)

CSC 231 วิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบอไจล์
(Agile Software Engineering) 3(3-0-6)

CSC 233 รูปแบบการโปรแกรม
(Programming Paradigms) 2(2-0-4)

CSC 234 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาโดยมีผู้ใช้เป็น
ศูนย์กลาง
(User-Centered Mobile Application Development) 3(2-2-5)

CSC 312 การทดสอบซอฟต์แวร์
(Software Testing) 2(2-0-4)

CSC 319 การออกแบบเชิงอ็อบเจกต์
(Object-Oriented Design) 1(1-0-2)

กลุ่มโครงสร้างพื้นฐานของระบบ

CSC 209	โครงสร้างข้อมูล (Data Structures)	3(3-0-6)
CSC 217	ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)	3(3-0-6)
CSC 220	เครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Networks)	3(3-0-6)
CSC 371	ระบบแบบกระจายและการประมวลผลแบบขนานเบื้องต้น (Introduction to Distributed Systems and Parallel Computing)	3(3-0-6)
CSC 498	โครงการรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Science Capstone Project I)	2(0-4-6)
CSC 499	โครงการรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 (Computer Science Capstone Project II)	3(0-6-9)

กลุ่มฮาร์ดแวร์และสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

CSC 203	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ (Computer Architectures and Organization)	3(3-0-6)
---------	--	----------

(2.3) วิชาเลือก 26 หน่วยกิต

(2.3.1) วิชาเลือกเฉพาะด้านวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์ 5 หน่วยกิต

CSC 111	สัมมนาจริยธรรมวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Seminar on Professional Ethics in Computer Science)	1(0-2-1) S/U
CSC 301	ทักษะเพื่อการทำงานทั่วโลกสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Global Employability for Computer Scientists)	1(0-2-1) S/U
CSC 302	สัมมนาโดเมนการประยุกต์วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Seminar on Domains of Computer Science Applications)	1(0-2-1) S/U
CSC 395	การฝึกงานวิชาชีพ (Internship)	1(0-35-2) S/U
CSC 490	การเขียนโครงการรวบยอด (Capstone Project Writing)	1(0-2-2) S/U

(2.3.2) วิชาเลือกเฉพาะด้านคณิตศาสตร์**3 หน่วยกิต**

นักศึกษาเลือก 3 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้หรือรายวิชาอื่นๆ โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการหลักสูตรฯ

(2.3.2.1) เลือก 1 รายวิชา จากรายวิชาพีชคณิตเชิงเส้นเบื้องต้นดังต่อไปนี้

CSC 262 พีชคณิตเชิงเส้นเพื่อการประยุกต์ใช้วิทยาการคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Linear Algebra for Computer Science Applications)

MTH 234 พีชคณิตเชิงเส้น 3(3-0-6)
(Linear Algebra)

(2.3.2.2) หรือเลือก 1 รายวิชาจากรายวิชาดังต่อไปนี้ โดยได้รับความเห็นชอบของ
คณะกรรมการประจำหลักสูตรฯ

CSC 264 ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ ⁺⁺ 3(3-0-6)
(Probability for Computer Scientists)

CSC 266 วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น ⁺⁺ 3(3-0-6)
(Introduction to Numerical Methods)

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 ⁺⁺ 3(3-0-6)
(Mathematics II)

CSC 269 การศึกษาเฉพาะเรื่องคณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาการ
คอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Selected Mathematics Topic for Computer Scientists)

หรือรายวิชาอื่น ๆ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตรฯ

Note: ⁺⁺ ไม่อนุญาตให้เลือกรายวิชา CSC 264 ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์, CSC 266 วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น หรือ MTH 102 คณิตศาสตร์ 2 ซ้ำกับวิชาแกนทางด้านคณิตศาสตร์

(2.3.3) วิชาเลือกเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ**อย่างน้อย 6 หน่วยกิต**

นักศึกษาเลือกอย่างน้อย 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้หรือรายวิชาอื่นๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการหลักสูตรฯ วิชาเลือกวิทยาศาสตร์ธรรมชาติกำหนดให้ต้องมีองค์ประกอบที่เป็นการปฏิบัติการอยู่เป็นส่วนหนึ่งของหน่วยกิตที่ได้รับ

PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1 [#] 3(3-0-6)
(General Physics for Engineering Students I)

PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2 [#] 3(3-0-6)
(General Physics for Engineering Students II)

Note: # นักศึกษาอาจเลือกลงรายวิชา PHY 191-192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1, 2 1(0-2-2) เพิ่มเติมเป็นวิชาปฏิบัติการสำหรับรายวิชา PHY 103-104 เพื่อนับเป็นหน่วยกิตของวิชาเลือกวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

CHM 103 เคมีพื้นฐาน 3(3-0-6)
(Fundamental Chemistry)

Note: นักศึกษาอาจเลือกลง CHM 160 ปฏิบัติการเคมี 1(0-3-2) เพิ่มเติมเป็นวิชาปฏิบัติการสำหรับรายวิชา CHM 103 เพื่อนับเป็นหน่วยกิตของวิชาเลือกวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป 3(3-0-6)
(General Biology)

Note: นักศึกษาอาจเลือกลง MIC 191 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1(0-3-2) เพิ่มเติมเป็นวิชาปฏิบัติการสำหรับรายวิชา MIC 101 เพื่อนับเป็นหน่วยกิตของวิชาเลือกวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ

CSC 287 การศึกษาเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสำหรับ
นักวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 3(2-2-5)
(Selected Natural Science Topic for Computer Scientists I)

CSC 288 การศึกษาเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสำหรับ
นักวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 3(2-2-5)
(Selected Natural Science Topic for Computer Scientists II)

CSC 289 การศึกษาเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์ธรรมชาติไม่มีการฝึก
ปฏิบัติการสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)
(Selected Non-Laboratory Natural Science Topic for Computer Scientists)

หรือรายวิชาอื่น ๆ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการประจำหลักสูตรฯ

(2.3.4) วิชาเลือกเฉพาะด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ## 12 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกรายวิชา CSC 290-291 โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1, 2

CSC 290 โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 1(0-2-3) S/U
(Computer Science Integrated Project I)

CSC 291 โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 1(0-2-3) S/U
(Computer Science Integrated Project II)

นักศึกษาเลือกลงรายวิชา CSC 205 การเขียนโปรแกรมแม่ข่ายด้วยภาษาจาวา หรือ CSC 219 โปรแกรมภาษาจาวาสมัยใหม่

CSC 205	การเขียนโปรแกรมแม่ข่ายด้วยภาษาจาวา* (JAVA Server-Sided Programming)	1(1-1-2)
CSC 219	โปรแกรมภาษาจาวาสมัยใหม่* (Modern JAVA)	1(1-0-2)

และนักศึกษาเลือก 9 หน่วยกิตจากรายวิชาอื่น ๆ ต่อไปนี้

CSC 200	นวัตกรรมและการคอมพิวเตอร์ด้วยความรับผิดชอบ (Innovation and Responsible Computing)	3(3-0-6)
CSC 282	วิทยาการการรู้เบื้องต้น (Introduction to Cognitive Science)	3(3-0-6)
CSC 322	โครงสร้างพื้นฐานชาญฉลาด (Intelligent Infrastructure)	3(3-0-6)
CSC 323	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems)	3(3-0-6)
CSC 335	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (Computer Graphics)	3(3-0-6)
CSC 342	การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process Management)	3(3-0-6)
CSC 344	โมเดลเพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจในระบบธุรกิจ (Analytic and Decision Models in Business Systems)	3(3-0-6)
CSC 391	หัวข้อพิเศษเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (เล็ก) (Special Professional Topic in Computer Science (Small))	1(1-0-2)
CSC 392	หัวข้อพิเศษเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (กลาง) (Special Professional Topic in Computer Science (Medium))	2(2-0-4)
CSC 398	การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ 1 (Experiential Learning I)	6(0-35-12) (S/U)
CSC 413	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ (Human-computer Interaction)	3(3-0-6)
CSC 421	การประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing)	3(3-0-6)

CSC 433	การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ (Software Quality Assurance)	3(3-0-6)
CSC 471	การออกแบบซอฟต์แวร์แบบฝังตัว (Embedded Software Design)	3(3-0-6)
CSC 474	อินเทอร์เน็ตประสาทรพสิ่ง (Internet of Things)	3(3-0-6)
CSC 491	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (เล็ก) (Special Topic in Computer Science (Small))	1(1-0-2)
CSC 492	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (กลาง) (Special Topic in Computer Science (Medium))	2(2-0-4)
CSC 493	หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Special Topic in Computer Science)	3(3-0-6)
CSC 494	หัวข้อพิเศษเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Special Professional Topic in Computer Science)	3(3-0-6)
CSC 495	การศึกษาอิสระ (Independent Study)	3(0-0-9)
CSC 501	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-6)
CSC 502	สัมมนาวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง (Advanced Seminar in Computer Science)	3(2-2-5) S/U
CSC 531	การทำเหมืองข้อมูล (Data Mining)	3(3-0-6)
CSC 532	การเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ (Machine Learning)	3(2-2-5)
CSC 535	การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Analytics)	3(3-0-6)
CSC 536	ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประมวลผลภาพและการแสดงภาพ (Introduction to Image Processing and Visualization)	3(2-2-5)
CSC 561	การประมวลผลการเงินและวิศวกรรมการเงินเบื้องต้น (Introduction to Computational Finance and Financial Engineering)	3(3-0-6)

CSC 571 ควอนตัมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Quantum Computing)

CSC 596 การศึกษาเรื่องทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Topic in Computer Science)

Note: ## หลักสูตรอาจมีการกำหนดเส้นทางการศึกษา (Study Track) ซึ่งในกรณีดังกล่าว แต่ละ Track จะมีการกำหนดรายวิชาเลือกที่นักศึกษาใน Track ต้องเลือกแตกต่างกันออกไป

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องเลือกอย่างน้อย 6 หน่วยกิต จากวิชาใดๆ ก็ได้ที่เปิดสอนภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย

แผนการศึกษา

ปกติ 4 ปี

ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 111	สัมมนาจริยธรรมวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์	1	(0	2	1)
CSC 102	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	(3	0	6)
CSC 165	คณิตศาสตร์ดิสครีต	3	(3	0	6)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต	3	(3	0	6)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	3	(3	0	6)
LNG 221	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ	3	(3	0	6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1	3	(3	0	6)
รวม 57 ชั่วโมง / สัปดาห์		19	18	2	37

ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 122	การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	2	(0	4	4)
CSC 209	โครงสร้างข้อมูล	3	(3	0	6)
CSC 233	รูปแบบการโปรแกรม	2	(2	0	4)
CSC 261	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์	3	(3	0	6)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด	3	(3	0	6)

LNG 222	การฟังและการพูดเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ	3	(3	0	6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2	3	(3	0	6)
รวม 59 ชั่วโมง / สัปดาห์		19	17	4	38

ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 105	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	3	(2	2	5)
CSC 202	แนวคิดเชิงอ็อบเจกต์	1	(1	0	2)
CSC 203	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์	3	(3	0	6)
CSC 210	การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี	3	(3	0	6)
CSC 213	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	3	(3	0	6)
CSC 218	ระบบฐานข้อมูล	3	(3	0	6)
CSC 290	โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	1	(0	2	3)
รวม 51 ชั่วโมง / สัปดาห์		17	15	4	34

ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 217	ระบบปฏิบัติการ	3	(3	0	6)
CSC 220	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	3	(3	0	6)
CSC 231	วิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบโอไจล์	3	(3	0	6)
CSC 234	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง	3	(2	2	5)
CSC 291	โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2	1	(0	2	3)
XXX xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านคณิตศาสตร์	3	(3	0	6)
GEN 352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	3	(3	0	6)
รวม 57 ชั่วโมง / สัปดาห์		19	17	4	38

ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 219	โปรแกรมภาษาจาวาสคริปต์ใหม่	1	(1	0	2)
CSC 319	การออกแบบเชิงอ็อบเจกต์	1	(1	0	2)
CSC 340	ปัญญาประดิษฐ์	3	(3	0	6)
CSC 345	วิทยาการข้อมูล	3	(3	0	6)
CSC xxx	วิชาเลือกด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	3	(3	0	6)

GEN 101	พลศึกษา	1	(0	2	2)
LNG 320	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา	3	(3	0	6)
รวม 46 ชั่วโมง / สัปดาห์		15	14	2	30

ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 302	สัมมนาโดเมนการประยุกต์วิทยาการคอมพิวเตอร์	1	(0	2	1)
CSC 351	ความมั่นคงปลอดภัยโปรแกรมประยุกต์	2	(2	0	4)
CSC 371	ระบบแบบกระจายและการประมวลผลแบบขนานเบื้องต้น	3	(3	0	6)
CSC 498	โครงงานรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	2	(0	4	6)
CSC xxx	วิชาเลือกด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2	3	(3	0	6)
XXX xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3	(2	2	5)
LNG 322	การเขียนเชิงวิชาการ 1	3	(3	0	6)
รวม 55 ชั่วโมง / สัปดาห์		17	13	8	34

ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาพิเศษ		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 395	การฝึกงานวิชาชีพ ** (อย่างน้อย 300 ชั่วโมง)	1	(0	35	2)
รวม 37 ชั่วโมง / สัปดาห์		1	(0	35	2)

** ให้นักศึกษาลงทะเบียนวิชา CSC 395 การฝึกงานวิชาชีพ ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 3 แต่ให้ฝึกงานในภาคฤดูร้อนปีการศึกษาที่ 3

ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 312	การทดสอบซอฟต์แวร์	2	(2	0	4)
CSC 352	การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย	2	(2	0	4)
CSC 499	โครงงานรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2	3	(0	6	9)
CSC xxx	วิชาเลือกด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3	3	(3	0	6)
GEN 241	ความงามแห่งชีวิต	3	(3	0	6)
รวม 45 ชั่วโมง / สัปดาห์		13	(10	6	29)

ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 301	ทักษะเพื่อการทำงานทั่วโลกสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์	1	(0	2	1)
CSC 490	การเขียนโครงงานรวบยอด	1	(0	2	2)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ	3	(3	0	6)

XXX xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3	(3	0	6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3	(3	0	6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2	3	(3	0	6)
รวม 43 ชั่วโมง / สัปดาห์		14	12	4	27

แผนการศึกษาปกติ 4 ปี (การเรียนรู้เชิงประสบการณ์)

นักศึกษาสามารถเลือกการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ได้ ในปีการศึกษาที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1
โดยแผนการศึกษาแสดงได้ดังนี้

ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 111	สัมมนาจริยธรรมวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์	1	(0	2	1)
CSC 102	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	3	(3	0	6)
CSC 165	คณิตศาสตร์ดิสครีต	3	(3	0	6)
GEN 111	มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต	3	(3	0	6)
GEN 121	ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา	3	(3	0	6)
LNG 221	ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ	3	(3	0	6)
MTH 101	คณิตศาสตร์ 1	3	(3	0	6)
รวม 57 ชั่วโมง / สัปดาห์		19	18	2	37

ปีการศึกษาที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 122	การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	2	(0	4	4)
CSC 209	โครงสร้างข้อมูล	3	(3	0	6)
CSC 233	รูปแบบการโปรแกรม	2	(2	0	4)
CSC 261	สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์	3	(3	0	6)
GEN 231	มหัศจรรย์แห่งความคิด	3	(3	0	6)
LNG 222	การฟังและการพูดเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ	3	(3	0	6)
MTH 102	คณิตศาสตร์ 2	3	(3	0	6)
รวม 59 ชั่วโมง / สัปดาห์		19	17	4	38

ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 105	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	3	(2	2	5)
CSC 202	แนวคิดเชิงอ็อบเจกต์	1	(1	0	2)

CSC 203	สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์	3	(3	0	6)
CSC 210	การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี	3	(3	0	6)
CSC 213	การวิเคราะห์และออกแบบระบบ	3	(3	0	6)
CSC 218	ระบบฐานข้อมูล	3	(3	0	6)
CSC 219	โปรแกรมภาษาจาวาสคริปต์ใหม่	1	(1	0	2)
CSC 290	โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	1	(0	2	3)
CSC 319	การออกแบบเชิงอ็อบเจกต์	1	(1	0	2)
รวม 57 ชั่วโมง / สัปดาห์		19	17	4	38

ปีการศึกษาที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 217	ระบบปฏิบัติการ	3	(3	0	6)
CSC 220	เครือข่ายคอมพิวเตอร์	3	(3	0	6)
CSC 231	วิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบโอเจส	3	(3	0	6)
CSC 234	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง	3	(2	2	5)
CSC 291	โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2	1	(0	2	3)
XXX xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านคณิตศาสตร์	3	(3	0	6)
GEN 352	เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน	3	(3	0	6)
รวม 57 ชั่วโมง / สัปดาห์		19	17	4	38

ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 312	การทดสอบซอฟต์แวร์	2	(2	0	4)
CSC 340	ปัญญาประดิษฐ์	3	(3	0	6)
CSC 345	วิทยาการข้อมูล	3	(3	0	6)
CSC 352	การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย	2	(2	0	4)
CSC xxx	วิชาเลือกด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	3	(3	0	6)
GEN 101	พลศึกษา	1	(0	2	2)
GEN 241	ความงามแห่งชีวิต	3	(3	0	6)
LNG 320	การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา	3	(3	0	6)
รวม 61 ชั่วโมง / สัปดาห์		20	19	2	40

ปีการศึกษาที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 302	สัมมนาโดเมนการประยุกต์วิทยาการคอมพิวเตอร์	1	(0	2	1)

CSC 351	ความมั่นคงปลอดภัยโปรแกรมประยุกต์	2	(2	0	4)
CSC 371	ระบบแบบกระจายและการประมวลผลแบบขนานเบื้องต้น	3	(3	0	6)
XXX xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 1	3	(2	2	5)
XXX xxx	วิชาเลือกเฉพาะด้านวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ 2	3	(3	0	6)
GEN 351	การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ	3	(3	0	6)
LNG 322	การเขียนเชิงวิชาการ 1	3	(3	0	6)
รวม 54 ชั่วโมง / สัปดาห์		18	16	4	34

ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 301	ทักษะเพื่อการทำงานทั่วโลกสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์	1	(0	2	1)
CSC 490	การเขียนโครงงานรวบยอด	1	(0	2	2)
CSC 498	โครงงานรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1	2	(0	4	6)
CSC 499	โครงงานรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2	3	(0	6	9)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 1	3	(3	0	6)
XXX xxx	วิชาเลือกเสรี 2	3	(3	0	6)
รวม 50 ชั่วโมง / สัปดาห์		13	(6	14	30)

ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 398	การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ 1	6	(0	35	12)
รวม 47 ชั่วโมง / สัปดาห์		6	0	35	12

ปีการศึกษาที่ 4 / ภาคการศึกษาพิเศษ		หน่วยกิต	(บ	ป	ต)
CSC 395	การฝึกงานวิชาชีพ ** (อย่างน้อย 300 ชั่วโมง)	1	(0	35	2)
รวม 37 ชั่วโมง / สัปดาห์		1	(0	35	2)

** ให้นักศึกษาลงทะเบียนวิชา CSC 395 การฝึกงานวิชาชีพ ในภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษาที่ 4 แต่ให้ฝึกงานในภาคฤดูร้อนปีการศึกษาที่ 4

รายละเอียดของรายวิชาในหลักสูตร

หมายเหตุ ระดับความคาดหวังผลลัพธ์และความก้าวหน้าการพัฒนาผลลัพธ์การเรียนรู้ระดับหลักสูตรในแต่ละรายวิชา กำหนดโดยใช้อักษรย่อต่อไปนี้

- I Introduce the relevant KSEC components of the PLOs.
- R Reinforce the relevant KSEC components of the PLOs.
- E Evaluate the relevant KSEC components of the PLOs.
- E-S1 Evaluate at SLO.1 Level. PLO.1-2 on non-complex computing problems.
“Work successfully as a team—nationally or internationally—to *apply* computer science knowledge, tools and techniques to *produce* a software requirements specification and database design for a non-complex, web-based application that satisfactorily addresses realistic business needs.”
- E-S2 Evaluate at SLO.2 Level. PLO.1-2, PLO.4 on non-trivial, SDG-related computing problems.
“Work successfully as a team—nationally or internationally—to *apply* computer science knowledge, tools and techniques to *discuss* potential innovative solutions and to *produce* a mobile solution prototype with some functional features to a non-trivial UN’s SDG-related problem.”
- E-S3 Evaluate at SLO.3 Level. All PLOs achieved (PLO.1-4) on self-selected computing problems.
Same as PLO statements

CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

3(3-0-6)

(Introduction to Programming)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวความคิดพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม ตัวแปร ตัวปฏิบัติการ ชนิดข้อมูลพื้นฐาน การรับและแสดงผลข้อมูลผ่านจอเฝ้าคุม สไลด์การเขียนโปรแกรมและการบันทึกเอกสาร การแก้จุดบกพร่องโปรแกรม คำสั่งควบคุม การวนซ้ำ ฟังก์ชัน การส่งผ่านค่าพารามิเตอร์ ขอบข่ายตัวแปร แถวลำดับประเภทมิติเดียวและสองมิติ ขั้นตอนวิธีพื้นฐานการค้นและการเรียงลำดับ

Fundamental concepts of programming, basic computation, simple I/O, standard conditional and iterative structures, the definition of functions, and parameter passing, programming style and documentation, program testing and debugging, basic algorithms, basic type systems, fundamental object-oriented programming.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “I”):

The student will be able to:

1. Understand primitive datatypes, operation, and control flow (e.g., if-else, for loop, while loop, etc.) and *use* it in a program correctly and appropriately. (PLO.1a, PLO.1d)
2. Demonstrate program pieces (such as functions, classes, methods) that use generic or compound types, including for collections to write programs. (PLO.1a, PLO.1d)
3. Use type-error messages, memory leaks, and dangling-pointer to debug a program for an engineering firm. (PLO.1a, PLO.1d)
4. Demonstrate common coding errors, constructing and debugging programs using the standard libraries available with a chosen programming language. (PLO.1a, PLO.1b, PLO.1d)

CSC 105 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

3(2-2-5)

(Web Application Development)

วิชาบังคับก่อน : CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือ Permission from CS@SIT

เว็ลด์ไวด์เว็บเบื้องต้น สถาปัตยกรรมโปรแกรมเว็บประยุกต์ สถาปัตยกรรมแบบสามชั้น โมเดล-วิว-คอนโทรลเลอร์ เอชทีเอ็มแอลห้า ซีเอสเอสสาม แบบจำลองวัตถุเอกสาร การเขียนโปรแกรมฝั่งรับบริการ การเขียนโปรแกรมฝั่งให้บริการ การถ่ายโอนข้อมูลระหว่างฝั่งรับ-ให้บริการ บริการเว็บแบบ เรสฟูล การควบคุมเวอร์ชัน ความมั่นคงปลอดภัยของเว็บเบื้องต้น การใช้งานเครื่องบริการเว็บ หน่วยเก็บข้อมูล

Introduction to the World Wide Web, web application architecture, 3 - tier architecture, model-view-controller, HTML5, CSS3, document object model, client-side programming, server-side programming, data transfer between client and server, RESTful web services, version control, basic web security, deploying a web server, data store.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Design and develop a simple interactive application, applying a user-centered design concept with related vocabulary, tools, and techniques for usability and user experience. (PLO.1a, PLO.1b, PLO.1d, PLO.2a)
2. Design for a client a responsive web application utilizing a web framework and presentation technology in support of a diverse online community. (PLO.1b, PLO.1d, PLO.3a)
3. Develop and implement programming tasks via platform-specific APIs and present the results to a group of peers. (PLO.1b, PLO.1d, PLO.2b)
4. Write event handlers for a web developer for use in reactive systems such as GUIs. (PLO.1b)
5. Write the correct input validation code in a classroom context after classifying common input validation errors. (PLO.1b, PLO.4b)

CSC 111 สัมมนาจริยธรรมวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1(0-2-1)
(Seminar on Professional Ethics in Computer Science) S/U

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและความสำคัญจริยธรรมวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์ แนวปฏิบัติที่ดีอันเป็นสากล ประเด็นจริยธรรมร่วมสมัย เช่น การคอมพิวเตอร์ด้วยความรับผิดชอบ ปัญญาประดิษฐ์ ความมั่นคงปลอดภัยและภาวะส่วนตัว

Concept and importance of professional ethics in computer science; international good practices; modern issues of ethics in computer science, e.g. responsible computing, artificial intelligence, security and privacy

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = "I"):

The student will be able to:

1. Describe fundamental ethical principles for computer science professionals. (PLO.4a)
2. Describe the local and global impact of computing on individuals, organizations and society. (PLO.3b, PLO.4b)
3. Produce a document that is helpful to others that addresses the effect of societal change due to technology. (PLO.2a, PLO.2b, PLO.4a, PLO.4b)

CSC 122 การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

2(0-4-4)

(Introduction to Programming Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือ Permission from CS@SIT

ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน การออกแบบอัลกอริทึมพื้นฐานและนำอัลกอริทึมไปใช้ในการออกแบบ นำไปใช้ ทดสอบ และแก้ไขข้อบกพร่องของโปรแกรม การออกแบบและเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

Basic programming lab, basic algorithm design and implementation, design, implement, test and debug program, object-oriented programming design and implementation.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Explain the design and implementation of a class considering object-oriented encapsulation mechanisms (e.g., class hierarchies, interfaces, and private members). (PLO.1b)
2. Create an appropriate algorithm to illustrate iterative, recursive functions, as well as divide-and-conquer techniques and use a programming language to implement, test, and debug the algorithm for solving a simple real-world problem. (PLO.1a, PLO.1b, PLO.1c)
3. Design, implement, test, and debug a program that uses fundamental programming constructs including basic computation, file I/O, standard conditional and iterative structures, the definition of functions, and parameter passing. (PLO.1, PLO.2b, PLO.3a)

CSC 165 คณิตศาสตร์ดิสครีต

3(3-0-6)

(Discrete Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จำนวน ลำดับและอนุกรม ประพจน์และเพรดิเคต ตรรกเชิงประพจน์ ตรรกศาสตร์เพรดิเคต วิธีการพิสูจน์ หลักการของพีเจินโฮล์ ทฤษฎีเซตและการพิสูจน์ ฟังก์ชัน ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ของลำดับบางส่วนและทั้งหมด การนับและความน่าจะเป็น การเรียงสับเปลี่ยน การ

รวมกัน ทฤษฎีบททวินาม สามเหลี่ยมปาสคาล ความน่าจะเป็นแบบมีเงื่อนไข ความน่าจะเป็นกราฟและต้นไม้ เส้นทาง เส้นทางและวงจร เส้นทางและวงจรของออยเลอร์ ต้นไม้ทอดข้ามขั้นต่ำ

Numbers, sequences and series, propositions and predicate, propositional logic, predicate logic, methods of proofs, pigeonhole principle, set theory and proofs, functions, functions and relations, partial and total order relations, counting and probability, permutations, combinations, binomial theorem, Pascal's triangle, conditional probability, probability, graphs and trees, trails, paths and circuits, Euler's trail and circuit, minimum spanning trees.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = "I"):

The student will be able to:

1. Explain some practical examples of an appropriate set, function, or relation model, and interpret the associated operation and terminology in context. (PLO.1a, PLO.1c)
2. Use symbolic propositional and predicate logic to model a real-life application. (PLO.1a, PLO.1c)
3. Apply rules of inference to construct proofs and explain the results using appropriate proofs, or logical reasoning. (PLO.1a, PLO.1c)
4. Map real-world applications to appropriate counting formalisms and apply basic counting theories (e.g. counting arguments, the pigeonhole principle, modular arithmetic as well as compute permutations and combinations of a set) to solve a real-world problem. (PLO.1a, PLO.1c)
5. Model a real-world problem using appropriate graphing strategies, e.g. trees, traversal methods for graphs and trees, spanning trees of a graph. (PLO.1a, PLO.1c)
6. Describe and use combinatorial analyses and probabilities. (PLO.1a, PLO.1c)

CSC 200 นวัตกรรมและการคอมพิวเตอร์ด้วยความรับผิดชอบ

3(3-0-6)

(Innovation and Responsible Computing)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การประดิษฐ์และนวัตกรรม เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนขององค์การสหประชาชาติ การคอมพิวเตอร์ด้วยความรับผิดชอบ วิสาหกิจสังคม นวัตกรรมตัวแบบธุรกิจ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ แผ่นผ้าเขียนภาพตัวแบบธุรกิจ แผ่นผ้าเขียนภาพประพจน์มูลค่า ต้นแบบ ผลิตภัณฑ์ขั้นต่ำที่มีศักยภาพทางการตลาด การวิเคราะห์ผลกระทบ

Invention and innovation; UN's Sustainable Development Goals; responsible computing; social enterprises; business model innovation; design thinking; business model canvas; value proposition canvas; prototype; minimum viable product; impact analysis

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Recommend innovative and responsible computing solutions for SDG-related problems. (PLO.1a, PLO.2a, PLO.3b, PLO.4)
2. Apply appropriate business models to the solution to achieve business sustainability. (PLO.1d)
3. Communicate the conceptual prototype solution to seek funding and investment. (PLO.2b)
4. Produce a document that is helpful to others that addresses the effect of societal change due to technology. (PLO.2b)

CSC 202 แนวคิดเชิงอ็อบเจกต์

1(1-0-2)

(Object-Oriented Concept)

วิชาบังคับก่อน: CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือ Permission from CS@SIT

เสาหลักสี่ต้นของการโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ การห่อหุ้ม การกำหนดสาระสำคัญ การรับทอด และภาวะพหุสัณฐาน คุณภาพของโค้ด หน่วยวัดคุณภาพเชิงอ็อบเจกต์ การปรับปรุงคุณภาพ การปรับโครงสร้างใหม่; แผนภาพคลาส ยูเอ็มแอล

Four pillars of object-oriented programming; encapsulation, abstraction, inheritance and polymorphism; code quality; object-oriented quality measures; quality improvement; refactoring; UML class diagram

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Decompose a program for a client that identifies the data components and behaviors of multiple abstract data types and implementing a coherent abstract data type, with loose coupling between components and behaviors. (PLO.1)
2. Refactor OO program and draw the corresponding class diagrams. (PLO.1c, PLO.1d)
3. Present the design and implementation of a class considering object-oriented encapsulation mechanisms such as class hierarchies, interfaces, and private members. (PLO.1b)
4. Contrast the object-oriented approach by defining a class for each data variant with the class definition providing a method for each operation. (PLO.1c)

CSC 203 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

(Computer Architectures and Organization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ โมดูลรับเข้า/ส่งออก การเชื่อมต่อระหว่างองค์ประกอบต่างๆ คือ หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยควบคุม เรจิสเตอร์ หน่วยคำนวณทางคณิตศาสตร์และตรรกะ หน่วยคำสั่ง การแทนข้อมูล พีชคณิตบูลีน ตรรกะดิจิทัล สถาปัตยกรรม การออกแบบชุดคำสั่ง การจัดระบบ การทำไปป์ไลน์ การจัดระบบคอมพิวเตอร์แบบขนาน การประมวลผลแบบมัลติโปรเซสเซอร์ การประมวลผลเชิงเวกเตอร์ และการวัดความสามารถ

Computer systems, processor, memory and input/ output modules, interconnections among these major components, central processing unit, control unit, registers, arithmetic and logic unit, and instruction unit, data representation, Boolean algebra, digital logic, architectural issues, instruction- set design, organizational issues, pipelining, parallel organization, multiple processors and vector processing organizations, performance measurements.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Evaluate the timing diagram behavior of a simple processor-implemented at the logic circuit level and develop a report expressing the findings. (PLO.1b)
2. Write a simple program at the assembly/machine level for string processing and manipulation and for converting numerical data into hexadecimal form. (PLO.1b)
3. Implement a fundamental high-level construct in both machine and assembly languages and present the results to a group of peers. (PLO.1b)
4. Calculate the average memory access time under a variety of cache and memory configurations and develop a short report of the findings. (PLO.1c)

CSC 205 การเขียนโปรแกรมแม่ข่ายด้วยภาษาจาวา 1(1-1-2)

(JAVA Server-Sided Programming)

วิชาบังคับก่อน : CSC 122 การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และ CSC 202 แนวคิด

เชิงออบเจกต์

ภาพรวมการเขียนโปรแกรมแม่ข่าย แพลตฟอร์มภาษาจาวาฉบับวิสาหกิจ แพลตฟอร์มจาวาสปริงเบื้องต้น สารระสำคัญแพลตฟอร์มจาวาสปริงบูต

Overview of server-sided programming, Java EE, fundamental Spring framework, Spring Boot in essence

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Develop software using the Spring framework. (PLO.1)

CSC 209 โครงสร้างข้อมูล 3(3-0-6)

(Data Structures)

วิชาบังคับก่อน : CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ประเภทข้อมูลนามธรรมในภาษาจาวา ประเภทข้อมูลแบบตัวชี้และเวกเตอร์ในภาษาจาวา เวลา การรันงานและความซับซ้อน รายการโยง กองซ้อน แถวคอย การวนซ้ำและกรณีศึกษาด้านการคำนวณ ต้นไม้ กราฟ ฮีปทวิภาค ขั้นตอนวิธีของต้นไม้ กรณีศึกษาด้านการเรียงลำดับ ตารางแฮช การบีบอัดข้อมูล การจับคู่สตริง การเขียนโปรแกรมเชิงเหตุการณ์

Abstract data type in Java, pointer and vector in Java, running time and complexity, linked-lists, stacks, queues, trees, recursion, numerical case studies, trees, graph, binary heap, tree algorithms, sorting case studies, hash table, data compression, string matching, event-driven programming.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Design, implement, test, debug and evaluate simple algorithms on the data structures and file I/O. (PLO.1b)
2. Choose and use built-in data structures in order to support the analysis and identification of problems. (PLO.1a)
3. Explain and perform basic complexity analysis. (PLO.1c)
4. Model a real-world problem using appropriate graphing strategies such as trees, traversal methods for trees. (PLO.1a)
5. Present the costs and benefits of dynamic and static data structure implementations, choosing the appropriate data structure for modeling a given software problem. (PLO.1c, PLO.2b)
6. Manipulate graphs and trees and relate the graphs and trees concept to a variety of real-world problems. (PLO.1d, PLO.2a)
7. Write event handlers for use in reactive systems such as GUIs. (PLO.1d)

CSC 210 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี 3(3-0-6)

(Analysis and Design of Algorithms)

วิชาบังคับก่อน : CSC 209 โครงสร้างข้อมูล

ปัญหาทางการคำนวณ เซตและกราฟ ขั้นตอนวิธีการสืบค้นและการจัดเรียง การแก้ปัญหาแบบ
 บรูตฟอร์ซ การแบ่งแล้วเข้ายึด การลดแล้วเข้ายึด และการเปลี่ยนรูปแล้วเข้ายึด ประสิทธิภาพเชิง
 เส้นกำกับของขั้นตอนวิธี การลดขั้นตอนวิธีที่เหมาะสมที่สุดโดยการใช้การโปรแกรมแบบไดนามิก
 และขั้นตอนวิธีการแบบละโมภ การชดเชยกันระหว่างเวลากับเนื้อที่ของการคำนวณ ขีดจำกัดของ
 ขั้นตอนวิธี

Computational problems, set and graphs, searching and sorting algorithms, brute force, divide-and-conquer, decrease-and-conquer, and transform-and-conquer approaches to problem solving, asymptotic efficiency of algorithms, algorithm optimizations using dynamic programming and greedy algorithms two major tradeoffs; space and time, of computing, and limitations of algorithm power.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Illustrate informally the time and space complexity of algorithms and use big-O notation formally to show asymptotic upper bounds and expected case bounds on time and space complexity, respectively. **(PLO.1c)**
2. Use recurrence relations to determine the time complexity of recursively defined algorithms by solving elementary recurrence relations and presenting the results to a group of scholars. **(PLO.1d)**
3. Determine an appropriate algorithmic approach to an industry problem and use appropriate techniques on greedy approach, divide-and-conquer algorithm, recursive backtracking, and dynamic programming that considers the tradeoffs between the brute force to solve a problem. **(PLO.1a)**
4. Implement basic numerical algorithm methods on search algorithms, common quadratic and $O(N \log N)$ sorting algorithms, fundamental graph algorithms, and string-matching algorithm to solve an industry problem and select the appropriate algorithm for a particular context. **(PLO.1b)**
5. Present to a group of peers the data characteristics of conditions or assumptions that can lead to different behaviors of specific algorithms and from the analysis, illustrate empirical studies to validate hypotheses about runtime measures. **(PLO.2b)**
6. Write efficiently algorithmic programs with modern language such as Java using IDE tool as industrial practice. **(PLO.1d)**
7. Apply algorithmic techniques for a large-scale problem use in global career in an information technology industry, or for graduate study in computer science. **(PLO.3b)**

CSC 213 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

3(3-0-6)

(Systems Analysis and Design)

วิชาบังคับก่อน : CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือ Permission from CS@SIT

องค์ประกอบของระบบ วัฏจักรการพัฒนาระบบ ระเบียบวิธีวิเคราะห์ระบบ และเครื่องมือสนับสนุนวิศวกรรมซอฟต์แวร์ การศึกษาความเป็นไปได้ของระบบในทางเทคนิค ทางปฏิบัติ และทางสภาพเศรษฐกิจ การใช้แผนภาพแสดงการไหลของข้อมูล การใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล การออกแบบการรับข้อมูล การออกแบบการแสดงผลข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูล การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ การทำเอกสารประกอบ และการนำเสนอผลงาน

System component, system development life cycle, analysis methodologies and computer-aided software engineering tools, technical, operational, and economical feasibility studies, data flow diagram, entity relationship diagram, input design, output design, database design, architectural design, documentation, and presentation.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Describe Software System components. (PLO.1a)
2. Describe system development life cycle, analysis methodologies. (PLO.1b)
3. Describe the basic software design principles. (PLO.1d)
4. Conduct a review of a set of software requirements for a local project, distinguishing between functional and non-functional requirements, and evaluate the extent to which the set exhibits the characteristics of good requirements. (PLO.1)

CSC 217 ระบบปฏิบัติการ

3(3-0-6)

(Operating Systems)

วิชาบังคับก่อน : CSC 203 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ และ CSC 209 โครงสร้างข้อมูล

สถาปัตยกรรม เป้าหมายและโครงสร้างของระบบปฏิบัติการ การจัดการการประมวลผล การกำหนดการการประมวลผล ความร่วมมือและการประสานเวลาของการประมวลผล สภาวะติดตาย สาเหตุ เงื่อนไข การป้องกัน การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำกายภาพ หน่วยความจำ

เสมือน การจัดการหน่วยเก็บรอง จานบันทึก หน่วยเก็บชั้นสาม หน่วยรับเข้า/ส่งออก แฟ้มข้อมูล สารบบ ระบบปฏิบัติการแบบกระจายเบื้องต้น อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Architecture, goals, and structure of operating system, process management, processes scheduling, process coordination and synchronization, deadlock, causes, conditions, prevention, memory management, physical memory, virtual memory, secondary storage management, disk, tertiary storage, Input/Output (I/O), file, directory, introduction to distributed operating systems and Internet of Things (IoT).

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Discuss fundamental operating systems and the practice of modern operating system development. (PLO.1c)
2. Apply knowledge of operating system theory to solve problems and present comprehensively the results and methods of the solution for either a professional or non-professional audience. (PLO.1c)
3. Implement software solutions within system constraints of a target system considering its abilities and constraints and explain the implementation to both technical and non-technical audiences. (PLO.1b)
4. Predict the behavior of systems under random events using knowledge of probability and expectation and inform users of its potential behavior. (PLO.1a)
5. Discuss innovation of applications over modern computing system. (PLO.3a)
6. Show awareness of the professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities related to operating systems. (PLO.4a)

CSC 218 ระบบฐานข้อมูล

3(3-0-6)

(Database Systems)

วิชาบังคับก่อน : CSC 209 โครงสร้างข้อมูล

ระบบฐานข้อมูล องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูล การทำแบบจำลองข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลเชิงตรรกะ และเชิงกายภาพ แบบจำลองแบบเอ็นดีดี-รีเลชันชิพ การทำนอร์มัลไลซ์เซชัน ภาษาของฐานข้อมูล ภาษาเอสคิวแอล รีเลชันนอล อัลจีบรา รีเลชันนอล แคลคูลัส

การทำงานของดัชนี การหาแนวทางเหมาะสมเพื่อการสืบค้น การจัดการทรานแซคชัน และฐานข้อมูลชนิดโนเอสคิวแอล

Database systems, database components and architecture, data modeling, database logical and physical design, Entity-relationship (ER) model, normalization, database languages, Structured Query Language (SQL), Relational Algebra, Relational Calculus, indexing, query optimization, transaction management, and NoSQL Database.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Contrast appropriate data models, including internal structures, for different types of data. **(PLO.1c)**
2. Present an application to a group of professionals for the use of modeling concepts and notation of the relational data model. **(PLO.1c)**
3. Demonstrate to a group of peers a declarative query language such as SQL to elicit information from a database. **(PLO.1d)**
4. Identify and define the business information requirements and analyze business information problem to its solution. **(PLO.1a)**
5. Design, implement, and evaluate the database system to meet desired needs. **(PLO.1b)**
6. Apply normalization and optimization methods in the modeling and design of the database system in order to demonstrate the tradeoffs involved in design choices. **(PLO.1c)**
7. Contrast information with data and knowledge and describe to a group of professionals the advantages and disadvantages of centralized data control. **(PLO.1a)**
8. Recognize database system skills for a global career in an information system for business and computer science industry. **(PLO.3b)**
9. Apply consideration for the professional, and database security on organizational issues and responsibilities. **(PLO.4a)**

(Modern JAVA)

วิชาบังคับก่อน : CSC 122 การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และ CSC 202 แนวคิด
เชิงอ็อบเจกต์

ทบทวนเฟรมเวิร์กจาวาคอลเล็กชัน ภาษาจาวาสัมัยใหม่ นิพจน์แลมบ์ดา ส่วนต่อประสานฟังก์ชัน
ส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์สตรีม การโปรแกรมเชิงรับ

Review of the Java Collection Framework, modern Java, lambda expressions,
functional interfaces, Stream APIs, reactive programming.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Program with Java Lambdas and Streams. (PLO.1b, PLO.1d)
2. Solve simple problems using a reactive programming technique. (PLO.1b, PLO.1d)
3. Contrast and present to peers the procedural/functional approach by defining a function for each operation with the function body providing a case for each data variant. (PLO.1a)

CSC 220 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

(Computer Networks)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เครือข่ายคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การติดต่อระหว่างชั้นและการสื่อสาร โครงสร้างเครือข่ายที่ใช้กัน
ทั่วไป เช่น บัส ริง ฯลฯ การสลับเส้นทางและการจัดเส้นทาง สถาปัตยกรรมเครือข่าย โครงสร้าง
ของอินเทอร์เน็ต แนวทางการตั้งชื่อ การจัดการทรัพยากร การเขียนโปรแกรมลูกข่าย แม่ข่าย และ
โปรแกรมซ็อกเก็ต โพรโทคอลส่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ โครงสร้างของชั้นเครือข่าย การจัดเส้นทางและ
การส่งต่อในเครือข่ายไอพี ที่อยู่ไอพี ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่ สื่อส่งสัญญาณ การส่งต่อในอินเทอร์เน็ต
การเข้าถึงพร้อมกัน ความคับคั่งในเครือข่าย โครงสร้างของเครือข่ายไร้สาย การเคลื่อนที่ใน
เครือข่าย

Introduction to computer networks, layered network interfacing and
communication, common network organizations (bus, ring, etc.), switching and
routing, network architecture, the organization of the Internet, naming schemes;

resource allocation, client-server and socket programming, reliable data delivery protocols, organization of the network layer, routing and forwarding in an IP network, IP addressing, local area networks (LAN), transmission media, Ethernet forwarding, multiple access, congestion, organization of a wireless network, mobility.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Acquire and apply computer network knowledge. (PLO.1a)
2. Analyze a problem and identify and define appropriate network requirements. (PLO.1a)
3. Recognize skills in computer networks for a global career in an information system for business and computer science industry. (PLO.3a)
4. Show awareness of the professional, ethical, security and social issues related to computer networks. (PLO.4a)

CSC 231 วิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบบอจิล

3(3-0-6)

(Agile Software Engineering)

วิชาบังคับก่อน : CSC 213 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

หลักการวิศวกรรมซอฟต์แวร์ องค์ประกอบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ คุณภาพซอฟต์แวร์ การบริหารจัดการโครงการซอฟต์แวร์ กระบวนวิธีแบบบอจิล การบันทึกเอกสารและการนำเสนอ

Software engineering principle, software architecture components, software quality, software project management, agile methodology, documentation, and presentation.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Describe Software Engineering component. (PLO.1)
2. Describe Software Architecture Quality. (PLO.1)
3. Describe Agile methodology concept. (PLO.2a)
4. Identify key issues of the software engineering documents. (PLO.1)
5. Adopt the Agile methodology in software project management. (PLO.2)

CSC 233 รูปแบบการโปรแกรม

2(2-0-4)

(Programming Paradigms)

วิชาบังคับก่อน : CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาในการเขียนโปรแกรม วิวัฒนาการของภาษา ไวยากรณ์ และความหมาย การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง โครงสร้างภาษาต่างๆ การใช้ภาษา (คอมไพเลอร์ และอินเทอร์พรีเตอร์) การแยกวิเคราะห์ และความกำกวม ตัวสร้างไวยากรณ์ ตัวแยกวิเคราะห์ และตัวจดจำ Backus-Naur Form (BNF) ไวยากรณ์ปกติ (RG) และนิพจน์ การวิเคราะห์คำอรรถาธิบายแบบ FA และ PDA ไวยากรณ์แอตทริบิวต์ (AG) กระบวนทัศน์การเขียนโปรแกรมในรูปแบบต่างๆ ภาษาโปรแกรมพื้นฐานและเครื่องมือ (R, Python, Racket และ Prolog) การกำหนดการจัดเก็บ และประเภทของข้อมูล การกำหนดขอบเขตแบบไดนามิกและแบบคงที่และการส่งผ่านพารามิเตอร์

Introduction to programming languages, historical evolution, and their syntax and semantics, structured programming, different language constructs, language implementation (compiler and interpreter), parsing and ambiguity, grammar generator, parsers and recognizers, Backus-Naur Form (BNF), regular grammar (RG) and expressions, lexical analyses, finite automata (FA), push-down automata (PDA), attribute grammars (AG), different programming paradigms (i.e., imperative, functional, and logic, as well as procedural, object oriented, and scripting), basic programming languages and tools (R, Python, Racket, and Prolog), storage and type bindings, dynamic and static scoping, and parameter passes.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Describe different programming paradigms, syntax and semantics both by acquired knowledge in class and by self-exploration. (PLO.1a, PLO.1c, PLO.3b)
2. Define and describe grammars and parsers. (PLO.1a, PLO.1c)
3. Understand BNF, RG, AG, and PDA. (PLO.1a, PLO.1c)
4. Compare differences of different programming paradigms. (PLO.1a, PLO.1c)

5. Develop and test different programming languages. (PLO.1b, PLO.1d)
6. Compare different storage and type bindings, as well as dynamic and static scoping. (PLO.1a, PLO.1c)
7. Choose appropriate programming languages for tasks. (PLO.1d)

CSC 234 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง **3(2-2-5)**
(User-Centered Mobile Application Development)

วิชาบังคับก่อน : CSC 213 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ

การเขียนโปรแกรมระบบเชิงโต้ตอบบนอุปกรณ์พกพาเบื้องต้น แพลตฟอร์มเชิงโต้ตอบสมัยใหม่ พื้นฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง พฤติกรรมมนุษย์ การออกแบบและทดสอบโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง การออกแบบการปฏิสัมพันธ์ การร่วมมือกันและการสื่อสาร ปัจจัยด้านมนุษย์กับความมั่นคง แพลตฟอร์มพกพา การออกแบบและพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพา

Introduction to programming mobile interactive systems, modern interactive platforms, foundations of human-centered software development, human behavior, usability, user-centered design and testing, designing interactions, collaboration and communication, human factors and security, mobile platforms, mobile application design and development.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Describe Mobile Application Development Concept. (PLO.1a)
2. Create a mobile application that connect to the cloud database. (PLO.1b)
3. Describe human-centered software development concept. (PLO.1a)
4. Identify key issues of human behavior, usability, user-centered design. (PLO.2a)
5. Compare, contrast and implement mobile application with user-centric design. (PLO.2b)

CSC 261 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์ **3(3-0-6)**
(Statistics for Scientists)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สถิติ ทฤษฎีความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่มและการแจกแจงของ ตัวแปรสุ่ม การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบภาวะสารูปสนิทธิ การทดสอบความเป็นอิสระ การวิเคราะห์ความแปรปรวนและการออกแบบการทดลอง การถดถอยเชิงเส้น และสหสัมพันธ์การถดถอยเชิงเส้น การใช้เครื่องมือเชิงสถิติที่ไม่เสียค่าใช้จ่ายเช่นโครงการอาร์เพื่อการคำนวณสถิติ

Statistics, probability theory, probability distribution, sampling distribution, estimation, hypothesis testing, test of goodness of fit and independence, analysis of variance and experimental design, simple linear regression and multiple linear regression. Free statistical tool such as the R Project for Statistical Computing will be used throughout the course.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Analyze and select visualization techniques for specific problems and be able to use tools (such as R) to create visual displays of data, including graphs, charts, tables, and histograms. (PLO.1d)
2. Explain the concepts of functions and sets, such as the application of counting arguments, including sum and product rules, inclusion-exclusion principle and so on, and be able to compute and analyze permutations and combinations of a set. (PLO.1a)
3. Calculate different probabilities of dependent or independent events and expectations of random variables to solve a problem and present to a group of peers the ways to compute the variance for a given probability distribution. (PLO.1c)
4. Identify the case of a probability distribution (such as binomial) and compute a probability using that distribution, as well as to compute the variance for a given probability distribution. (PLO.1a, PLO.1c)
5. Apply Bayes theorem to determine conditional probabilities in a given problem. (PLO.1c)

6. Explain how events that are independent can be conditionally dependent (and vice-versa), and able to identify real-world examples of such cases. (PLO.1a)
7. Describe several approaches to using a computer as a means for interacting with and processing data, such as creating a simple, formal mathematical model of a real-world situation and use that model in a simulation. (PLO.1a)
8. Extract useful information from a dataset. (PLO.1b, PLO.4a)
9. Write clear, concise, and accurate technical documents following well-defined standards for format and for including appropriate tables, figures, and references. (PLO.2b)

CSC 262 พีชคณิตเชิงเส้นเพื่อการประยุกต์ใช้วิทยาการคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

(Linear Algebra for Computer Science Applications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย การดำเนินการเมทริกซ์ การหาคำตอบระบบเชิงเส้น วิธีการวนซ้ำ การแปลงเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเฉพาะ และเวกเตอร์เฉพาะ คุณสมบัติเชิงตั้งฉาก การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยงมุม

Vector spaces and subspaces, matrix operations, solutions of linear systems, iterative methods, linear transformations, determinants, eigenvalues and eigenvectors, orthogonality, diagonalization of matrices.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Solve systems of linear equations by using Gaussian elimination to reduce the augmented matrix to row echelon form or to reduced row echelon form. (PLO.1c)
2. Explain the basic ideas of vector algebra: linear dependence and independence and spanning. (PLO.1a)
3. Apply the basic techniques of linear algebra to calculate important characteristics of matrices and vectors, e.g. the row space, column space and null space of a matrix, the inverse of an invertible matrix, the

eigenvalues and eigenvectors of a square matrix, orthogonally diagonalized symmetric matrices, and the change-of-basis matrix with respect to two bases of a vector space. (PLO.1c)

4. Describe the concepts of dimension of a subspace and the rank and nullity of a matrix and explain the relationship of these concepts to associated systems of linear equations. (PLO.1a)
5. Recognize and invert orthogonal matrices. (PLO.1a)
6. Recognize the notion of a linear transformation and its matrix. (PLO.1a)
7. Develop an insight into the applicability of linear algebra. (PLO.1b)

CSC 264 ความน่าจะเป็นสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

(Probability for Computer Scientists)

วิชาบังคับก่อน : CSC 261 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์

การทบทวนทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ตัวแปรสุ่ม ตัวแปรสุ่มพหุตัวแปร ค่าคาดหวัง กระบวนการสุ่ม การลู่เข้าของกระบวนการสุ่ม ห่วงโซ่มาร์คอฟ และ/หรือหัวข้อขั้นสูง เช่น เอ็มซีเอ็มซี และขั้นตอนวิธีเชิงสุ่ม

Review of the basic probability theories, random variables, and multivariate random variables. Then it will cover in more details about expectation, random processes, convergence of random processes, and Markov chains, and/or more advanced topics such as MCMC, and random algorithms.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Define and demonstrate proof of basic probability theory. (PLO.1a)
2. Explain meanings of random variables and apply the random variable concepts to find various kinds of distribution. (PLO.1a, PLO.1c)
3. Calculate probabilities relevant to multivariate distributions, including marginal and conditional probabilities and the covariance of two random variables. (PLO.1c)
4. Formulate /derive probability distributions relevant to functions of random variables. (PLO.1c)

5. Manipulate multivariate means, variances and covariances. (PLO.1c)
6. Define expectation and characteristic functions. (PLO.1a)
7. Describe the various modes of convergence of random variables and their implications. (PLO.1a)
8. Define and use Markov chains in discrete and continuous time. (PLO.1d)
9. Apply the Metropolis-Hastings algorithm to perform Markov Chain Monte Carlo (MCMC) sampling/simulation in a case study. (PLO.1c)
10. Describe different random algorithms and their increasing usage in practical scenarios. (PLO.1a)

CSC 266 วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Numerical Methods)

วิชาบังคับก่อน : CSC 122 การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และ MTH 101

คณิตศาสตร์ 1

วิธีการคำนวณเชิงตัวเลขพื้นฐาน การประมาณค่าและความผิดพลาดในการปัดตัวเลขให้เป็นจำนวนเต็ม truncation errors การหารากของสมการ เทคนิคในการแก้ปัญหาระบบสมการพีชคณิต การปรับเส้นโค้ง การประมาณค่าในช่วง อนุพันธ์เชิงตัวเลขและการหาปริพันธ์ของข้อมูลและฟังก์ชัน การพัฒนาใหม่ ๆ ของวิธีการคำนวณเชิงตัวเลข และ/หรือ ปัญหาบางประเภท

Introduction to numerical methods, approximation and round-off errors, truncation errors, finding roots of equations, techniques for solving systems of algebraic equations, curve fitting, interpolation, numerical differentiation and integration of data and functions, recent developments in numerical methods and/or specific classes of problems.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Explain the effect of finite precision in computing and the inherent limits of the numerical methods in practice. (PLO.1a)
2. Formulate / derive suitable numerical methods to solve basic algebraic equations. (PLO.1c)

3. Describe common numerical techniques and apply them to obtain approximate solutions to functions and linear/ non- linear/ differential systems. (PLO.1a)
4. Estimate the accuracy and efficiency of common numerical methods in problem solving and interpret the results. (PLO.1b)
5. Implement common numerical techniques in tools such as R, Python, Java, and/or Matlab/Octave. (PLO.1b)

CSC 269 การศึกษาเฉพาะเรื่องคณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ **3(3-0-6)**
(Selected Mathematics Topic for Computer Scientists)

วิชาบังคับก่อน : Determined by instructor

หัวข้อคณิตศาสตร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A mathematics topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Acquire the knowledge in the self-selected area of continuing professional development. (PLO.3a)

CSC 287-288 การศึกษาเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1, 2 **3(2-2-5)**
(Selected Natural Science Topic for Computer Scientists I, II)

วิชาบังคับก่อน : Determined by instructor

หัวข้อวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่อยู่ในความสนใจ รายวิชานี้มีการฝึกปฏิบัติการ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A natural science topic of interest with laboratory practices. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Use the learned natural science knowledge to solve relevant problems of varying complexity. (PLO.3a)
2. Apply laboratory activities to furnish data of valid evidence to prove or disprove a hypothesis or to generalize the results for broader applicability. (PLO.3a)

CSC 289 การศึกษาเฉพาะเรื่องวิทยาศาสตร์ธรรมชาติไม่มีการฝึกปฏิบัติการสำหรับ
นักวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

(Selected Non-Laboratory Natural Science Topic for Computer Scientists)

วิชาบังคับก่อน : Determined by instructor

หัวข้อวิทยาศาสตร์ธรรมชาติที่อยู่ในความสนใจ รายวิชานี้ไม่มีการฝึกปฏิบัติการ รายละเอียดสาระ
วิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A natural science topic of interest with no laboratory practices. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Use the learned natural science knowledge to solve relevant problems of varying complexity. (PLO.3a)

CSC 290 โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 1(0-2-3)

(Computer Science Integrated Project I) S/U

วิชาบังคับก่อนหรือวิชาบังคับร่วม: CSC 210 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี และ

CSC 213 การวิเคราะห์และออกแบบระบบ และ CSC 218 ระบบ

ฐานข้อมูล

ในวิชานี้ นักศึกษาจะทำงานเป็นกลุ่มเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะในการวิเคราะห์และ
ออกแบบ ขั้นตอนวิธี และฐานข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาจริงที่ไม่ซับซ้อน นักศึกษาควรใช้วิธีการคิด และ
การสื่อสารในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อเป็นเครื่องมือในการค้นหาวิธีแก้ปัญหา

In this course, students work in team to apply the knowledge and skills in analysis and design, algorithms, and database to solve a simple real-world problem.

Students are expected to employ various modes of thinking and communication as a tool to drive the solution.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “E-S1”):

The student will be able to:

1. Analyze a problem and identify and define the business requirements appropriate to its solution. (PLO.1a)
2. Apply algorithmic and database principles in the modeling and design of web-based application. (PLO.1c)
3. Design and implement a web-based application system following business processes, to meet desired needs of business. (PLO.1b-)
4. Use current web technology and database management system tools necessary for the software development. (PLO.1d)
5. Function effectively on teams to accomplish a common goal of software development as a leader or a follower. (PLO.2a)
6. Speak effectively to a range of audiences. (PLO.2b)
7. Apply the professional, ethical, and social issues and responsibilities. (PLO.4a / *Progress Level* = “R”)

CSC 291 โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 1(0-2-3)
(Computer Science Integrated Project II) S/U

วิชาบังคับก่อน : CSC 290 โครงการบูรณาการวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1

วิชาบังคับก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : CSC 231 วิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบโอไจล์ และ CSC 234
การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

ในวิชานี้ นักศึกษาจะทำงานเป็นกลุ่มเพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะด้านวิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบ โอไจล์ และการพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับอุปกรณ์พกพาโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง เพื่อพัฒนาต้นแบบซอฟต์แวร์ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นความยั่งยืนของโลก นักศึกษาควรใช้วิธีการคิด และการสื่อสารในรูปแบบที่หลากหลายเพื่อเป็นเครื่องมือในการค้นหาวิธีแก้ปัญหา

In this course, students work in team to apply the knowledge and skills in agile software engineering and user- centered mobile application development to develop an innovative software prototype to address global sustainability issues.

Students are expected to employ various modes of thinking and communication as a tool to drive the solution.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “E-S2”):

The student will be able to:

1. Analyze a problem and identify and define the business requirements appropriate to its solution. (PLO.1a)
2. Apply agile methodology to the adapt the software development process in iterative. (PLO.1d)
3. Design and implement a user-centric, SDG-oriented mobile application system following business processes, to meet desired needs of business users. (PLO.1b, PLO.1c) (PLO.3b / *Progress Level* = “R”)
4. Use current mobile development technology and tools necessary for the mobile application development. (PLO.1d)
5. Function effectively on teams to accomplish a common goal of software development as a leader or a follower. (PLO.2a)
6. Apply the process of project management to balance the time, resources and quality in order to accomplish the goal of software project. (PLO.2a)
7. Apply the professional, ethical, security and social issues and responsibilities. (PLO.4a)
8. Analyze the local and global impact of computing on individuals, organizations and society. (PLO.4b)
9. Speak effectively to a range of audiences. (PLO.2b)

CSC 301	ทักษะเพื่อการทำงานทั่วโลกสำหรับนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Global Employability for Computer Scientists)	1(0-2-1) S/U
---------	---	-----------------

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มุมมองต่อโลกปัจจุบันและทักษะเพื่อการทำงานทั่วโลก ทักษะที่จำเป็นและความเชื่อที่มีผลต่อพฤติกรรมเพื่อการทำงานทั่วโลก อุปสงค์ของตลาดงาน ผลประโยชน์ การเตรียมความพร้อมเพื่ออนาคต การค้นหางาน กระบวนการและการเตรียมตัวสมัครงาน การเตรียมความพร้อมสัมภาษณ์งาน การเจรจาต่อรองข้อตกลง และเงื่อนไขเกี่ยวกับงาน

Perspectives on the world today and global employability, skills set and mindsets for global employability, market demands, benefits, preparation for future readiness, jobs search, job application process and preparation, preparing for an interview, negotiating terms and condition of service.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “E-S3”):

The student will be able to:

1. Engage in a self-selected area of continuing professional development. (PLO.3a)
2. Apply knowledge acquired by reading materials in a self-selected area in computing for a global career or a graduate study. (PLO.3b)

CSC 302 สัมมนาโดเมนการประยุกต์วิทยาการคอมพิวเตอร์	1(0-2-1)
(Seminar on Domains of Computer Science Applications)	S/U

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิด “วิทยาการคอมพิวเตอร์มีอยู่ในทุกที่” การประยุกต์ใช้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน ศึกษาการประยุกต์ใช้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในศาสตร์ต่างๆ ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ประเด็นร่วมสมัย เช่น การรักษาความมั่นคงปลอดภัยและภาวะส่วนตัว

“Computer Science is Everywhere” concept, broad applications of computer science in everyday life, exploration of domains of computer science applications, domain knowledge, contemporary cross-cutting issues such as security and privacy.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Discuss application of computer science knowledge, tools and techniques to solve computing problems of varying complexity in a diverse range of domains. (PLO.1a, PLO.1d, PLO.3, PLO.4b)

CSC 312 การทดสอบซอฟต์แวร์	2(2-0-4)
(Software Testing)	

วิชาบังคับก่อน : CSC 122 การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และ CSC 202 แนวคิด
เชิงอ็อบเจกต์

แนวคิดการทดสอบซอฟต์แวร์ การทวนสอบ การตรวจสอบความสมเหตุสมผล หลักการการ
ทดสอบซอฟต์แวร์ ครอบคลุมการทดสอบ เอ็มซี/ดีซี การทดสอบระดับหน่วย เจยูนิต การ
พัฒนาซอฟต์แวร์ที่ขับเคลื่อนด้วยการทดสอบ การพัฒนาการทดสอบ เกณฑ์ความสำเร็จการ
ทดสอบ ประเภทของการทดสอบ เทคนิคการทดสอบที่สำคัญ การทดสอบคุณสมบัติซอฟต์แวร์
นอกเหนือจากฟังก์ชันหลัก การแก้ไขจุดบกพร่อง การทบทวนโค้ด

Software testing concepts, verification, validation, software testing principles, test
coverage, mc/dc, unit testing, JUnit, test-driven development, test development,
test completion criteria, test types, important test techniques, non-functional test,
debugging, code review

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Describe software testing concepts and principles. (PLO.1a)
2. Test and debug a program that uses fundamental programming constructs
including basic computation, file I/O, standard conditional and iterative
structures, the definition of functions, and parameter passing. (PLO.1a,
PLO.1b, PLO.1d)
3. Conduct a personal and small-team code review on program component
using a provided checklist and relevant test tools. (PLO.1d, PLO.2a)
4. Program simple Java applications using the TDD approach. (PLO.1d)

CSC 319 การออกแบบเชิงอ็อบเจกต์

1(1-0-2)

(Object-Oriented Design)

วิชาบังคับก่อน : CSC 122 การปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น และ CSC 202 แนวคิด
เชิงอ็อบเจกต์

หลักการการออกแบบเชิงอ็อบเจกต์ แนวคิดดีไซน์แพตเทิร์น การประยุกต์ใช้ดีไซน์แพตเทิร์นใน
โปรแกรมประยุกต์ภาษาจาวา

Object-oriented design principles, design patterns concept, applying design patterns in Java applications

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Analyze a problem and identify and define the business requirements appropriate to its solution. (PLO.1a)
2. Design, implement, and evaluate an object-oriented application to meet the expectation of software quality. (PLO.1b)
3. Use current software development tools over the object-oriented techniques to develop a software. (PLO.1d)
4. Choose the design patterns appropriately to a problem in a given context. (PLO.1b)
5. Select an additional design pattern not covered in the classroom to discuss its real-world applications that can enhance his/her continuing professional development. (PLO.3)

CSC 322 โครงสร้างพื้นฐานชาญฉลาด

3(3-0-6)

(Intelligent Infrastructure)

วิชาบังคับก่อน : CSC 217 ระบบปฏิบัติการ และ CSC 220 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

แบบจำลองการบริการเครือข่ายเช่นไคลเอนต์และเซิร์ฟเวอร์ เพียร์ทูเพียร์ พับบลิชและซับสไคร์ แอปพลิเคชันอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีเครือข่ายแบบมีสายและไร้สายสมัยใหม่ ไลบ์-ลีฟ วีเอ็กซ์ แลน บีจีพี ไลฟ์ 3/4/5จี อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง รูปแบบเครือข่ายและศูนย์ข้อมูลแบบใหม่ เวอร์ช่วลไลเซชัน การประมวลผลแบบคลาวด์ เครือข่ายที่นิยามโดยซอฟต์แวร์ การเวอร์ช่วลไลเซชันฟังก์ชันเครือข่าย ประเด็นด้านความมั่นคง

Network service models such as client-server, peer-to-peer, publish-subscribe, Internet applications, modern wired and wireless networks technology, Spine-Leaf, VXLAN, BGP, Wi-Fi 3/4/5G, internet of things, new paradigms of networks and data centers, virtualization, cloud computing, software defined networks, network function virtualization, security issues.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Evaluate an integrated communication network for a medium-size organization that includes local-area and wide-area network technologies and specify requirements for a large-scale network expansion. (PLO.1c)
2. Analyze a problem and identify and define appropriate information system infrastructure requirements. (PLO.1a)
3. Design and implement a simple reliable network technology for an data center by considering factors that affect the network’s performance. (PLO.1b)
4. Contrast cloud and on-premises as well as current approaches to choose the appropriate architecture and present the results to others. (PLO.1d)
5. Identify the professional network security on information system infrastructure and responsibilities. (PLO.4a)

CSC 323 ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ

3(3-0-6)

(Management Information Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบสารสนเทศบนคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การใช้เทคโนโลยีเพื่อความได้เปรียบทางธุรกิจ วัฏจักรการพัฒนาระบบและการจัดการ ประเด็นด้านจริยธรรม การจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการความรู้ระดับองค์กรและการสร้างโมเดลใช้งาน และระบบธุรกิจออนไลน์และอินเทอร์เน็ต ประเด็นด้านความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศ พื้นฐานดิจิทัลเน็ตเวิร์คสำหรับระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการธุรกิจ

Introduction to computer- based information system, using technology for competitive advantage, software development life cycle and management, ethical issues, data management and analytics, enterprise knowledge management and intelligence, e-commerce and internet, information security issue and digital network as a foundation for management information system.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Acquire and apply knowledge of management information system.
(PLO.1a)
2. Demonstrate the use of techniques and tools, related to MIS. (PLO.2a)
3. Understand ethical and social issues and responsibilities related to the information system. (PLO.4a)

CSC 332 วิทยาการการรู้เบื้องต้น

3(3-0-6)

(Introduction to Cognitive Science)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บทนำ วิทยาการการรู้ตามวิธีการเชิงสหวิทยาการ การศึกษาจิตของมนุษย์ ความท้าทายและความซับซ้อน การบูรณาการทฤษฎีจากสาขาปรัชญา จิตวิทยา ภาษาศาสตร์ ประสาทวิทยาศาสตร์ มานุษยวิทยา และปัญญาประดิษฐ์ การรับรู้ของมนุษย์ กระบวนการของจิต และวิธีการคอมพิวเตอร์เพื่อจำลองกระบวนการเหล่านี้

Introduction, cognitive science as an interdisciplinary approach, theories involving the study of human mind, challenges and complexity, integration of theories from philosophy, psychology, linguistics, neuroscience, anthropology, and artificial intelligence fields, human cognition, processes of mind, and computational methods used to model these processes.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Describe cognitive science as an interdisciplinary study of the mind that integrates theories and practices from diverse fields such as psychology, philosophy, artificial intelligence, neuroscience, linguistics, and anthropology. (PLO.1a)
2. Explain various aspects of cognition such as perception, action, learning, memory and attention. (PLO.1a)
3. Describe representation of the mind and apply modeling techniques to develop computational models of mental processes. (PLO.1a)

4. Apply cognitive models such as interactive activation model (IAM) and modeling techniques such as logic programs and neural networks for natural language processing. (PLO.1c)
5. Design automata model and develop logical systems for problem-solving implementations. (PLO.1b)
6. Work as a team to solve a problem. (PLO.2a)
7. Show awareness of the professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities. (PLO.4a)

CSC 335 คอมพิวเตอร์กราฟิกส์

3(3-0-6)

(Computer Graphics)

วิชาบังคับก่อน : CSC 209 โครงสร้างข้อมูล

คอมพิวเตอร์กราฟิกส์เบื้องต้น พื้นฐานขั้นตอนวิธีสำหรับรูปทรงทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ ปฏิสัมพันธ์ การสร้างรูปทรงด้วยโอเพนจีแอลแบบพื้นเวลา การมองเชิงโปรเจกต์ การสร้างรูปเรขาคณิต 3 มิติ การย้ายตำแหน่ง การตั้งโมเดลกล้อง การให้แสง การส่องแสงและการสร้างพิกเซล

Introduction to computer graphics, fundamental algorithms for two- and three-dimensional graphics, interactive, real-time rendering applications using Open Graphic Library (OpenGL), viewing pipeline, 3D geometry creation, transformations, the camera model, illumination, projections, and rasterization.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Apply basics of computer graphics to create 2D and 3D renderings. (PLO.1c)
2. Describe different steps in graphics pipeline, including modeling, viewing, and projection. (PLO.1a)
3. Discuss and explain 3D viewing pipeline. (PLO.1a)
4. Choose appropriate lighting models for rendering. (PLO.1b)
5. Combine different transformations in modeling 3D objects. (PLO.1d)
6. Develop and model 3D objects, using graphics library functions such as OpenGL. (PLO.1d)

7. Design and develop a user interface using a standard API and that incorporates visual and audio techniques used for a local organization.
(PLO.1b, PLO.1d)

CSC 340 ปัญญาประดิษฐ์

3(3-0-6)

(Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : CSC 209 โครงสร้างข้อมูล และ CSC 210 การวิเคราะห์และออกแบบ
ขั้นตอนวิธี

หลักการของปัญญาประดิษฐ์ การค้นหาแบบพื้นฐาน การค้นหาแบบฮิวริสติก การค้นหาแบบอ็อปติมัล การค้นหาในเกม การแสดงความรู้และการให้เหตุผล ระบบผู้เชี่ยวชาญ การให้เหตุผลภายใต้ความไม่แน่นอน การเรียนรู้จักรกลเบื้องต้น ฟัชชีลอจิก โครงข่ายประสาทเทียม อัลกอริทึมเชิงพันธุกรรม การโปรแกรมเชิงพันธุกรรม การทำงานโดยใช้ตัวแทนเบื้องต้น

Fundamental of Artificial Intelligence (AI), basic searches, heuristics search, optimal search, game searches, basic knowledge representation and reasoning, expert systems, reasoning under uncertainty, basic machine learning, fuzzy logic, neural networks, genetic algorithm, genetic programming, basic agents.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Analyze a problem, identify and define the computing requirements appropriate to artificial intelligence (AI) solution. (PLO.1a, PLO.2b)
2. Apply mathematical foundations, algorithmic principles, and computer science theory in the modeling and design of computer-based systems in a way that demonstrates comprehension of design choices. (PLO.1c)
3. Use current techniques, skills, and tools necessary for computing practice. (PLO.1d)
4. Apply consideration for the professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities when applying artificial intelligence solution. (PLO.4a)
5. Discuss the local and global impact of artificial intelligence (AI) applications on individuals, organizations and society. (PLO.4b)

CSC 342 การจัดการกระบวนการทางธุรกิจ

3(3-0-6)

(Business Process Management)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พื้นฐานของการจัดการกระบวนการทางธุรกิจ หรือ Business Process Management (BPM) วงจรของ BPM ซึ่งประกอบไปด้วย การกำหนดรายละเอียดกิจกรรมของกระบวนการ การพัฒนาโมเดล การวิเคราะห์และประเมินผลโมเดล การแก้ไขและปรับปรุงโมเดล ก่อนการใช้งานจริง การใช้งาน และประเมินผลเพื่อการพัฒนากระบวนการทางธุรกิจ ระบบสารสนเทศต่างๆ ที่สนับสนุน BPM วิธีการพัฒนาโมเดลและภาษาที่ใช้พัฒนาโมเดล กรณีศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ BPM

Introduction to business process management, process identification and design, process discovery, modeling languages and techniques, qualitative process analysis, quantitative process analysis, flow analysis and simulation, process redesign, process implementation and execution, process monitoring and controlling, process intelligence, process mining.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Understand concept of Business Process Management (BPM) and its lifecycle including process identification, discovery, analysis, redesign, implementation and monitoring and control as well as able to use relevant techniques for each phase of lifecycle. (PLO.1d)
2. Understand business process, able to identify business process ingredients and able to use modeling notation to describe business process by means of business process model. (PLO.1a, PLO.1d)
3. Design business process and implement it with existing BPM software. (PLO.1b)

CSC 344 โมเดลเพื่อการวิเคราะห์และตัดสินใจในระบบธุรกิจ

3(3-0-6)

(Analytic and Decision Models in Business Systems)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระบบธุรกิจและกระบวนการตัดสินใจ กรอบการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ การวิเคราะห์เชิงพรรณนา การจัดหาข้อมูลและความชาญฉลาดในข้อมูล การจัดการสมรรถนะธุรกิจและสคอร์ดสำหรับการริเริ่ม สถิติและการแสดงภาพสำหรับการรายงานธุรกิจ การวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ การคาดการณ์เชิงอนุमान การทำเหมืองข้อมูล การทำเหมืองเว็บ/ข้อความ การวิเคราะห์เชิงปัญญา การโมเดลจำลองสถานการณ์ ต้นไม้เพื่อการตัดสินใจและการจัดการความรู้

Business system and decision processes, framework of business analytic models, descriptive analytics, data acquisition and intelligence, business performance management and scorecard for initiatives, statistics and visualization for business reporting, predictive analytics, regression, data mining, web/text mining, prescriptive analytics, simulation, decision tree and knowledge management.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Acquire and *apply* knowledge of information analytic to the business. (PLO.1a)
2. Demonstrate how to identify problem, potential solutions, plan, design and implement with appropriate tools. (PLO.2a)
3. Make self-learning in selected area and engage in continuing professional improvement. (PLO.3a)

CSC 345 วิทยาการข้อมูล

3(3-0-6)

(Data Science)

วิชาบังคับก่อน : CSC 210 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี และ CSC 261 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์

บทนำของวิทยาการข้อมูล กระบวนการคิดวิเคราะห์ข้อมูล การทำนาย เช่น การถดถอย การจำแนก การจัดกลุ่ม การหาความสัมพันธ์ การเลือกตัวแปร การประเมินความสามารถของโมเดล กรณีศึกษาจริงของวิทยาการข้อมูล

Introduction to data science, data analytic thinking process, predictive analytics tasks such as regression, classification, clustering, association, feature selection,

evaluation of model performance, real world case studies of data science applications.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Apply mathematical foundations, algorithmic principles, and computer science theory in the modeling and design of computer-based systems in a way that demonstrates comprehension of design choices. (PLO.1c)
2. Function effectively and professionally in both independent and team environment – either nationally or internationally. (PLO.2)
3. Apply consideration for the professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities. (PLO.4a)

CSC 351 ความมั่นคงปลอดภัยโปรแกรมประยุกต์ 2(2-0-4)

(Application Security)

วิชาบังคับก่อน: CSC 105 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และ CSC 220 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

ความมั่นคงปลอดภัยของซอฟต์แวร์ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และแพลตฟอร์มพกพาติดตามตัว การโจมตี สืบค้นภัยคุกคามความมั่นคงปลอดภัยของโอเอสพี การเขียนโค้ดที่มั่นคงปลอดภัย

Software, web and mobile application security, attacks, OWASP Top Ten list, secure coding

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Use techniques, skills and tools to defend against attacks on software, web and mobile applications. (PLO.1)
2. Write secure code to address some common security concerns. (PLO.1, PLO.4a)
3. Assess the security of an application using the knowledge of confidentiality, availability, and integrity with an understanding of risks,

threats, vulnerabilities and attack vectors, and relate its societal and ethical impact to the application's constituents. (PLO.1b, PLO.4)

CSC 352 การบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย (Security Management) 2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน: CSC 220 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

หลักการความมั่นคงของคอมพิวเตอร์ การกำหนดนโยบายความมั่นคง การรักษาความลับ ภาวะส่วนตัว การลบเลือนสารสนเทศบนคอมพิวเตอร์ การออกแบบอย่างมั่นคง การป้องกันการเข้าถึงสารสนเทศโดยผู้ไม่ได้รับอนุญาต การแก้ไขข้อมูล การทำให้ระบบไม่สามารถให้บริการได้ การเข้ารหัสลับ ประเด็นทางกฎหมายและจริยธรรม และการวางแผนการกู้คืนเมื่อเกิดหายนะ

Computer security principles, managerial aspects of security: confidentiality, privacy, volatility in computerized information, secure design, protection of information against unauthorized observation, modification, and denial of service, encryption, legal and ethical issues, and disaster recovery planning.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Use techniques, skills and tools to manage computer security for an organization. (PLO.1)
2. Describe professional, ethical, legal, and social issues and responsibilities related to computer security. (PLO.4)
3. Assess the security of a system using the knowledge of confidentiality, availability, and integrity with an understanding of risks, threats, vulnerabilities and attack vectors, and relate its societal and ethical impact to the system's constituents. (PLO.1b, PLO.4)

CSC 371 ระบบแบบกระจายและการประมวลผลแบบขนานเบื้องต้น (Introduction to Distributed Systems and Parallel Computing) 3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน: CSC 203 สถาปัตยกรรมและองค์ประกอบคอมพิวเตอร์ และ CSC 220 เครือข่ายคอมพิวเตอร์

รายวิชานี้มุ่งให้ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบแบบกระจาย ซึ่งครอบคลุมถึงลักษณะการคำนวณแบบขนาน และแบบกระจาย ความรู้พื้นฐานทางด้านระบบ เช่น ภาวะพร้อมกัน และการเรียกใช้คำสั่งแบบขนาน ความต้องกัน และเวลาแฝง หลักการสำคัญของระบบแบบกระจาย เช่น การสื่อสาร กระบวนการ การประสานเวลา ความต้องกัน และการทำซ้ำ ความทนทานต่อความผิดพลาด และความมั่นคง รวมถึงตัวอย่างที่ใช้งานได้จริง

Introduction and overview to concepts of distributed systems, including the aspect of parallel and distributed computing, fundamental system concepts such as concurrency and parallel execution, consistency, latency, key principles of distributed systems such as communication, processes, synchronization, consistency and replication, fault tolerance, security and practical examples, parallel computing, parallelization, basic parallel algorithms, analysis and programming.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Acquire and apply Distributed Systems and Parallel Computing knowledge. (PLO.1a)
2. Analyze a problem and identify and define appropriate Distributed Systems and Parallel Computing requirements. (PLO.1b)
3. Recognize skills in Distributed Systems and Parallel Computing for a global career in an information system for business and computer science industry. (PLO.3a)
4. Show awareness of the professional, ethical, security and social issues related to Distributed Systems and Parallel Computing. (PLO.4a)

CSC 391 หัวข้อพิเศษเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (เล็ก) 1(1-0-2)
(Special Professional Topic in Computer Science (Small))
วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT
หัวข้อเชิงวิชาชีพวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A professional computer science topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Work successfully and professionally in both independent and team environment—either nationally or internationally. (PLO.2)
2. Demonstrate a depth of knowledge appropriate to pursue graduate study and/or lifelong learning in a self-selected area in computer sciences or related fields. (PLO.3)
3. Demonstrate appreciation for the professional, social, ethical and leadership roles of computer science professionals. (PLO.4)

CSC 392 หัวข้อพิเศษเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (กลาง) 2(2-0-4)

(Special Professional Topic in Computer Science (Medium))

วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT

หัวข้อเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A professional computer science topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Work successfully and professionally in both independent and team environment—either nationally or internationally. (PLO.2)
2. Demonstrate a depth of knowledge appropriate to pursue graduate study and/or lifelong learning in a self-selected area in computer sciences or related fields. (PLO.3)

3. Demonstrate appreciation for the professional, social, ethical and leadership roles of computer science professionals. (PLO.4)

CSC 395 การฝึกงานวิชาชีพ 1(0-35-2)

(Internship) Minimum 300 hours S/U

วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT

นักศึกษาฝึกงานในภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจเอกชน หน่วยงานราชการ หรือองค์กรอื่นๆ ที่เหมาะสม เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 300 ชั่วโมงในระหว่างปิดภาคฤดูร้อน จะต้องทำรายงานประกอบ และมีการ นิเทศฝึกงานจากอาจารย์ในหลักสูตร

Students will enter an industrial training program with the industrial sector, the business sector, the government agencies or other organizations deemed appropriate for a period of at least 300 hours. Student is required to do the report and the program must provide lecturer visitation at the training site.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Apply the theories and practices during the study at the university to job assignments and adopt processes to track customer requests, needs, and satisfaction. (PLO.1c)
2. Practice how to work under supervision of professional staffs. (PLO.2a)
3. Apply computer science knowledge to solve assigned problems and integrate interdisciplinary knowledge to develop a program for a local organization. (PLO.1)
4. Plan a long run project with well-established analysis and design by performing a system analysis for a local organization and present the results to them in a non-technical way. (PLO.1a, PLO.1b)
5. Identify proper tools to solve problems. (PLO.1a, PLO.1d)
6. Relate to a teamwork environment and present to a group of professionals an innovative computer system by using audience-specific language and examples to illustrate the group's needs. (PLO.2a)
7. Recognize the nature and convention of business. (PLO.3a, PLO.4a)

8. Document industry trends, innovations, and new technologies and produce a report to influence a targeted workspace. (PLO.2b)

CSC 398 การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ 1

6(0-35-12)

(Experiential Learning I)

S/U

วิชาบังคับก่อน : Permission from CS@SIT

นักศึกษาเข้าร่วมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ในภาคอุตสาหกรรม ธุรกิจเอกชน หน่วยงานของรัฐ หรือองค์กรอื่น ๆ ที่เหมาะสมเป็นเวลาอย่างน้อย 720 ชั่วโมง (หรือมีจำนวนชั่วโมงขั้นต่ำตามที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนด โดยให้ยึดตามจำนวนชั่วโมงที่มากกว่าเป็นหลัก) อาจารย์ของหลักสูตร สถานประกอบการ และนักศึกษา เตรียมการร่วมกันเพื่อให้เกิดประสบการณ์การทำงานตามที่คาดหวัง รายวิชานี้ให้โอกาสนักศึกษาได้เรียนรู้จากประสบการณ์การปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ การวัดผลการเรียนรู้ และการประเมินผลจะได้รับการออกแบบให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน

Students will enter an experiential learning program with the industrial sector, the business sector, the government agencies or other organizations deemed appropriate for a period of at least 720 hours (or minimum required hours stipulated by the university, whichever is greater). The CS faculty, the workplace and the student work closely together in preparing the expected work experience. The course gives students the opportunity to learn how to learn from the actual working experience. Assessment and evaluation will be specifically designed to suit the nature of the work.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Demonstrate CS competences that contribute meaningfully to the company. (PLO.1, PLO.2, PLO.3, PLO.4)
2. Demonstrate employable traits that allow him/her to competitively navigate the CS job market. (PLO.2, PLO.3, PLO.4)

CSC 413 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์

3(3-0-6)

(Human-computer Interaction)

วิชาบังคับก่อน : CSC 105 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และ CSC 234 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

หลักการปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์ การออกแบบและการประเมินผลส่วนต่อประสานผู้ใช้ ภาพรวมระบบย่อยการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ หลักการ แนวทาง และภาษาข้อกำหนดสำหรับการออกแบบส่วนต่อประสานผู้ใช้ที่ดี กระบวนการวิธีประเมินผลส่วนต่อประสานสำหรับการวัดผลการใช้งานง่าย หลักการและเครื่องมือสำหรับออกแบบเว็บ การทำงานร่วมกันโดยมีระบบคอมพิวเตอร์คอยสนับสนุน ส่วนต่อประสานแบบหลายฐานนิยมและสำหรับ “ยุคหน้า” ส่วนต่อประสานคำพูดและภาษาธรรมชาติ และส่วนต่อประสานความจริงเสมือนและความจริงเสริม

Principles of human-computer interaction, the design and evaluation of user interfaces; overview of human information processing subsystems; the principles, guidelines, and specification languages for designing good user interfaces; interface evaluation methodologies for usability measurement; web design principles and tools, computer-supported cooperative work, multimodal and "next generation" interfaces, speech and natural language interfaces, and virtual reality and augmented reality interfaces

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Design an interactive application, applying a user-centered design cycle with related tools and techniques (modes, navigation, visual design), to optimize usability and user experience for a range of different domains. (PLO.1b, PLO.1d, PLO.2a, PLO.4a)
2. Analyze and evaluate a user interface that considers the context of use, stakeholder needs, state-of-the-art response interaction times, design modalities taking into consideration universal access, inclusiveness, assistive technologies, and culture-sensitive design. (PLO.1a, PLO.1c, PLO.1d, PLO.2a, PLO.4)
3. Create and conduct a simple usability test to analyze and evaluate a user interface that considers the context of use taking into consideration universal access and culturally sensitive design. (PLO.1d, PLO.2a, PLO.4)

CSC 421 การประมวลผลแบบคลาวด์

3(3-0-6)

(Cloud Computing)

วิชาบังคับก่อน : CSC 105 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

การอธิบายสรุปการประมวลผลแบบคลาวด์ แนวคิดการประมวลผลแบบคลาวด์ บริการ และแพลตฟอร์มบนคลาวด์ ผู้ให้บริการคลาวด์ ฮาตูป และแม่ปริติวส์ การวิเคราะห์บิกดาต้า คลาวด์ มีลติมีเดีย แอปพลิเคชันบนคลาวด์ การเปรียบเทียบเกณฑ์สมรรถนะ และการปรับแต่ง ความมั่นคงคลาวด์ ภาษาไพธอนพื้นฐาน ไพธอนสำหรับคลาวด์ กรอบการพัฒนาซอฟต์แวร์แจงโก การออกแบบ และพัฒนาแอปพลิเคชันบนคลาวด์

Overview of cloud computing, cloud computing concepts, cloud services and platforms, cloud service providers, Hadoop and MapReduce, big data analytics, multimedia cloud, cloud application benchmarking and tuning, cloud security, Python basics, Python for cloud, Django framework, cloud application design and development.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Design, implement, and evaluate a cloud-based system over Hadoop to meet business data analytics on the big data. (PLO.1b)
2. Develop a distributed cloud-based system that incorporates multimedia inputs and concurrency primitives for a medium size project. (PLO.1b)
3. Conduct a performance analysis to fine-tune the system over a cloud platform. (PLO.1c)
4. Use cloud services and platform from a cloud service provider to develop a python web application over Django framework. (PLO.1d)

CSC 433 การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์

3(3-0-6)

(Software Quality Assurance)

วิชาบังคับก่อน : CSC 231 วิศวกรรมซอฟต์แวร์แบบโอจี

การออกแบบการทดลอง และการวิเคราะห์ การวัด และการตรวจสอบความถูกต้อง การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างโปรแกรมประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ การวัดคุณภาพด้าน

ต่างๆ ของกระบวนการสร้างซอฟต์แวร์ และผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ การคาดการณ์ การประกันคุณภาพซอฟต์แวร์ด้วยการวัด และมาตรฐาน ISO 9000 สำหรับการผลิตซอฟต์แวร์

Experimental design and analysis, measurement and validation, data collection and analysis, implementing software quality program, measuring the software process and product quality attributes, making predictions, assuring software quality with measurements, and ISO 9000 Series for software production.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Write the correct input validation rule for a software development after classifying common input validation errors. (PLO.1a)
2. Design a high-quality UX (user experience) for target users to enable effective support for the users’ goals in their environment. (PLO.1b)
3. Design software testing procedures for an engineering team that evaluates a wide variety of performance criteria on subsystems including usability, correctness, graceful failure, and efficiency within the context of a complete software system. (PLO.1c)
4. Define the measurement of software process and software quality attributes. (PLO.1b)

CSC 471 การออกแบบซอฟต์แวร์แบบฝังตัว

3(3-0-6)

(Embedded Software Design)

วิชาบังคับก่อน : CSC 210 การวิเคราะห์และออกแบบขั้นตอนวิธี และ CSC 217 ระบบปฏิบัติการ

ซอฟต์แวร์แบบฝังตัว หลักการของระเบียบวิธีในการออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ รูปแบบการทวนสอบ การออกแบบ และการเลือกใช้สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม และการออกแบบ ที่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม บ่งชี้ และติดตามคุณค่าของข้อมูล การแตกย่อยระบบ การออกแบบการเชื่อมต่อและส่วนประกอบ การขยายตัวของซอฟต์แวร์

Embedded software, principles of a methodology that favors design reuse, formal verification, software design and optimized architecture selection, and platform-

based design, identify and trace the data assets, decompose the system, interface and component design, scaling the software

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Analyze a problem, identify and define the embedded software requirements regarding to the system environment. (PLO.1a)
2. Design, implement, and evaluate a embedded system, its processes, and components to meet the requirements. (PLO.1b)
3. Apply platform, and software development methodology principles in a way that demonstrates comprehension of the tradeoffs involved in design choices. (PLO.1c)
4. Use current embedded software techniques, and tools to develop embedded software. (PLO.1d)

CSC 474 อินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง

3(3-0-6)

(Internet of Things)

วิชาบังคับก่อน : CSC 105 การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ และ CSC 217

ระบบปฏิบัติการ

แนวคิดพื้นฐานอินเทอร์เน็ตประสานสรรพสิ่ง ระบบฝังตัว การสร้างเครือข่ายของสรรพสิ่ง การสร้างเว็บของสรรพสิ่ง เว็บแอปพลิเคชันสำหรับสรรพสิ่ง การพัฒนาสรรพสิ่งสำหรับเว็บ การอธิบายและค้นพบสรรพสิ่งบนเว็บ การสร้างความมั่นคงและแบ่งปันสรรพสิ่งบนเว็บ การประกอบสรรพสิ่งบนเว็บ

Basics of the internet of things, embedded systems, building networks of things, building the web of things, web APIs for things, implementing web things, describing and discovering web things, securing and sharing web things, composing web things.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Analyze a problem, identify and define the IoT system requirements. (PLO.1a)
2. Design, implement, and evaluate an IoT system, its processes, and components to meet the requirements. (PLO.1b)
3. Apply platform, and software development methodology principles in a way that demonstrates comprehension of the tradeoffs involved in design choices. (PLO.1c)
4. Use current techniques, and tools to develop a simple IoT system. (PLO.1d)

CSC 490 การเขียนโครงงานรวบยอด

1(0-2-2)

(Capstone Project Writing)

S/U

วิชาบังคับก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : CSC 499 โครงงานรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2

นักศึกษาเตรียม และผลิตเอกสารเชิงวิชาการสำหรับรายวิชา CSC 498-499 โครงงานรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1, 2 ในรูปของรายงานวิชาการ และบทความวิชาการ เขียนโดยใช้มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับทั้งด้านรูปแบบการเขียน และแนวปฏิบัติที่ดีสำหรับการเขียนเชิงเทคนิคเพื่อการตีพิมพ์

In this course, students prepare and produce technical documentation of their work from CSC 498-499 Computer Science Capstone Project I, II in the form of a technical report and a technical paper. Both documents will follow well-defined standards for format and good practices for technical writing for publication.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “E-S3”):

The student will be able to:

1. Write clear, concise, and accurate technical documents following well-defined standards for format and for including appropriate tables, figures, and references. (PLO.2b)
2. Evaluate written technical documentation to detect problems of various kinds. (PLO.3b)

CSC 491 หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (เล็ก)

1(1-0-2)

(Special Topic in Computer Science (Small))

วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT

หัวข้อทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A computer science topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Effectively apply computer science knowledge, tools and techniques to produce solutions to computing problems of varying complexity in a diverse range of domains. (PLO.1)

CSC 492 หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (กลาง) 2(2-0-4)

(Special Topic in Computer Science (Medium))

วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT

หัวข้อทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A computer science topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Effectively apply computer science knowledge, tools and techniques to produce solutions to computing problems of varying complexity in a diverse range of domains. (PLO.1)

CSC 493 หัวข้อพิเศษทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)

(Special Topic in Computer Science)

วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT

หัวข้อทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A computer science topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Effectively apply computer science knowledge, tools and techniques to produce solutions to computing problems of varying complexity in a diverse range of domains. (PLO.1)

CSC 494 หัวข้อพิเศษเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ **3(3-0-6)**

(Special Professional Topic in Computer Science)

วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT

หัวข้อเชิงวิชาชีพทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A professional computer science topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Work successfully and professionally in both independent and team environment—either nationally or internationally. (PLO.2)
2. Demonstrate a depth of knowledge appropriate to pursue graduate study and/or lifelong learning in a self-selected area in computer sciences or related fields. (PLO.3)

3. Demonstrate appreciation for the professional, social, ethical and leadership roles of computer science professionals. (PLO.4)

CSC 495 การศึกษาอิสระ

3(0-0-9)

(Independent Study)

วิชาบังคับก่อน : Junior year or above or Permission from CS@SIT

หัวข้อทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในความสนใจ รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน

A computer science topic of interest. The contents will be specified at the time this course is offered.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Effectively apply computer science knowledge, tools and techniques to produce solutions to computing problems of varying complexity in a diverse range of domains. (PLO.1)

CSC 498 โครงการรวบยอดวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1

2(0-4-6)

(Computer Science Capstone Project I)

วิชาบังคับก่อน : Valid IRB certificate and CSC 291 Computer Science Integrated Project II or Permission from CS@SIT

โครงการเฉพาะเรื่องส่วนที่ 1 เป็นการทำงานกลุ่มหรือเดี่ยวภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ ที่ปริญญานักศึกษาแต่ละกลุ่มจะต้องทำการศึกษาปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่เลือกไว้อย่างเป็นระบบ โครงการที่จะต้องเป็นโครงการที่ใช้ความรู้พื้นฐานทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ รวมถึงการประยุกต์แนวคิด และเทคนิคที่เคยเรียนมา

This course is the first portion of a project-based individual or group study investigation. Students will work under the supervision of faculty member(s). Each group must choose to conduct a systematic investigation of a computer science

problem of its choice. Project topic must require a substantial background in computer science and the applications of studied concepts and techniques.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “E-S3”):

The student will be able to:

1. Prepare proposal of capstone project, including an appropriate feasibility study and proper project planning. (PLO.1a, PLO.1c, PLO.3, PLO.4)
2. Produce requirement, analysis, and design of the software and its system. (PLO.1a, PLO.1b)
3. Develop and deliver a good quality formal presentation. (PLO.2b)
4. Plan interactions (e.g., virtual, face-to-face, shared documents) with others in which they are able to get their point across and are also able to listen carefully and appreciate the points of others, even when they disagree, and are able to convey to others that they have heard. (PLO.2)
5. Examine appropriate measures used to communicate with stakeholders involved in a project. (PLO.1a)
6. Compare and contrast various collaboration tools. (PLO.1d)

CSC 499 โครงการรบบยอดวิทยการคอมพิวเตอร์ 2

3(0-6-9)

(Computer Science Capstone Project II)

วิชาบังคับก่อนหรือวิชาบังคับร่วม : CSC 498 โครงการรบบยอดวิทยการคอมพิวเตอร์ 1

โครงการเฉพาะเรื่องส่วนที่ 2 เป็นงานต่อเนื่องจากโครงการเฉพาะเรื่องส่วนที่ 1 (CSC 498) นักศึกษาต้องเขียนโปรแกรมให้เสร็จสมบูรณ์ ทดสอบ และติดตั้งระบบ ส่งเอกสารประกอบ และต้องผ่านการสอบปากเปล่า และการนำเสนอโครงการ โดยนักศึกษาจะทำงานดังกล่าวภายใต้คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

This course is a continuation of CSC 498. Students must complete the coding, testing, and deployment phase, submit formal documentation, and pass the oral examination and project presentation of their projects. Students will work under the supervision of faculty member(s).

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “E-S3”):

The student will be able to:

1. Develop a completed software product that is ready for deployment, with proper testing of its system. (PLO.1b, PLO.1c, PLO.1d, PLO.4a)
2. Develop and deliver a good quality formal presentation. (PLO.2b)
3. Plan interactions (e.g., virtual, face-to-face, shared documents) with others in which they are able to get their point across, and are also able to listen carefully and appreciate the points of others, even when they disagree, and are able to convey to others that they have heard. (PLO.2)
4. Examine appropriate measures used to communicate with stakeholders involved in a project. (PLO.1a)
5. Compare and contrast various collaboration tools. (PLO.1d)

CSC 501 ระเบียบวิธีวิจัย

3(3-0-6)

(Research Methodology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ระเบียบวิธีการวิจัย เทคนิคและเครื่องมือในการทำวิจัย การสืบค้น ทบทวน และอ้างอิงวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง หลักการทางสถิติสำหรับการวิจัย จริยธรรมในการทำวิจัย การเขียนบทความวิจัย และการนำเสนอ หัวข้อการวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน

Research methodology, techniques, and tools for research, searching, reviewing, and referencing related literature, principle of statistics for research, ethics in research, research writing and presentation, current research topics in computer science.

Course learning outcomes (*Progress Level* = “R”):

The students will:

1. Be familiar with different research methods/techniques for data collection and be able to apply them for data analysis. (PLO.1a, PLO.1c, PLO.1d, PLO.3b)
2. Be able to develop research questions and hypotheses and propose appropriate methodology to conduct the research. (PLO.1b, PLO.2b, PLO.3b)

3. Be aware of the ethical considerations in research and be able to apply them in research. (PLO.4a)
4. Be able to analyze and interpret research data, and make appropriate inference and recommendations. (PLO.1, PLO.2b, PLO.3b)
5. Be aware of the importance of literature review and be able to perform critical literature reviews. (PLO.1d, PLO.2b, PLO.3b)
6. Be aware of the importance of replication and reproducibility in research and potential limitations. (PLO.1c, PLO.1d, PLO.3b)

CSC 502 สัมมนาวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง 3(2-2-5)
(Advanced Seminar in Computer Science) S/U

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อสัมมนาในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ตามเทคโนโลยีปัจจุบันและตามความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์

Seminar topics in computer science related to current technology and advancement in computer science.

Course learning outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Examine computer science knowledge, tools and techniques that produce solutions to computing problems of varying complexity in a diverse range of domains. (PLO.1a, PLO.1b, PLO.2b, PLO.3, PLO.4)

CSC 531 การทำเหมืองข้อมูล 3(3-0-6)
(Data Mining)

วิชาบังคับก่อน : CSC 345 วิทยาการข้อมูล

หลักการ และกระบวนการของการทำเหมืองข้อมูล ลักษณะงานของการทำเหมืองข้อมูล การทำความเข้าใจข้อมูล การสำรวจข้อมูล การแสดงข้อมูลเชิงกราฟฟิค การเตรียมข้อมูล การแปลงข้อมูล กระบวนการทางสถิติ การจำแนกข้อมูล การประเมินความน่าเชื่อถือของโมเดล การหากฎ

ความสัมพันธ์ การจัดกลุ่มข้อมูล การหาแนวโน้มที่ผิดปกติ การประยุกต์ และกรณีศึกษา แนวโน้ม การทำเหมืองข้อมูลในอนาคต และการทำเหมืองข้อมูลกับข้อมูลที่ซับซ้อน

Fundamental principles in data mining, data mining process, data mining tasks, getting to know the data, exploratory data analysis, visualization, data preprocessing, data transformation, statistical methods, classification techniques, model evaluation, association, cluster analysis, deviation detection, application and case studies, data mining trends, complex data sets.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Apply mathematical foundations, algorithmic principles, and computer science theory in the modeling and design of computer-based systems in a way that demonstrates comprehension of design choices. (PLO.1c)
2. Acquire a depth of knowledge by reading materials in a self-selected area in computing and an ability to apply that knowledge – for a global career or a graduate study. (PLO.3b)
3. Apply consideration for the professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities. (PLO.4a)

CSC 532 การเรียนรู้ของเครื่องคอมพิวเตอร์ 3(2-2-5)
(Machine Learning)

วิชาบังคับก่อน: CSC 102 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น, CSC 261 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์, และ MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

หลักสูตรนี้ครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้: บทนำเกี่ยวกับแมชชีนเลิร์นนิง, ไพรมอร์ความน่าจะเป็น, เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด k, การถดถอยเชิงเส้นและการทำให้เป็นมาตรฐาน, การเพิ่มประสิทธิภาพ, การเรียนรู้ภายใต้การดูแลและไม่ได้รับการดูแล, การจำแนกประเภท (การถดถอยโลจิสติกและ SVM), การเรียนรู้แบบเบย์ แผนภูมิการตัดสินใจและการไล่ระดับสีที่ส่งเสริมการเรียนรู้ เครือข่ายประสาทเทียม (MLP, การแพร่กระจายกลับ, การเรียนรู้เชิงลึก), การจัดกลุ่ม, การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก, การวิเคราะห์เชิงพื้นที่, พื้นฐานของการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง, ความสามารถในการอธิบายการเรียนรู้ของเครื่อง, การประมวลผลภาษาธรรมชาติเบื้องต้น และจริยธรรมของ AI

โครงการหลักสูตรจะครอบคลุมกรณีศึกษาล่าสุด และเชิงปฏิบัติเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้แมชชีนเลิร์นนิง

This course covers the following topics: introduction to machine learning, probability primer, k-nearest neighbor, linear regression and regularization, optimization, supervised and unsupervised learning, classification (logistic regression and SVM), Bayesian learning, decision tree and gradient boosting learning, artificial neural networks (MLP, back propagation, deep learning), clustering, principal component analysis, geospatial analysis, basics of reinforcement learning, machine learning explainability, introduction to natural language processing, and AI ethics. The course project will cover recent and practical case studies on the application of machine learning.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Explain basic concepts and challenges in machine learning: data, model selection, process complexity, and so on. (PLO.1a)
2. Recognize the limitation of various algorithms. (PLO.1a)
3. Formulate machine learning problems in different domains. (PLO.1b, PLO.3b)
4. Apply machine learning algorithms to solve practical problems. (PLO.1c, PLO.1d)
5. Explain how to perform evaluation of learning algorithms. (PLO.1b)
6. Describe several approaches to using a computer as a means for interacting with and processing data, such as creating a simple, formal mathematical model of a real-world situation and use that model in a simulation. (PLO.1c)
7. Extract useful information from a dataset. (PLO.1c, PLO.4a)
8. Write clear, concise, and accurate technical documents following well-defined standards for format and for including appropriate tables, figures, and references. (PLO.1d, PLO.2b)
9. Apply consideration for the professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities. (PLO.4)

CSC 535 การวิเคราะห์ข้อมูลปิกดาต้า

3(3-0-6)

(Big Data Analytics)

วิชาบังคับก่อนหรือวิชาบังคับร่วม: ไม่มี

ระบบปิกดาต้า วงจรการวิเคราะห์ข้อมูล การจัดการข้อมูลแบบไม่ใช่เอสคิวแอล การวิเคราะห์ลิงค์ การหาความคล้ายคลึงกัน การประมวลผลข้อมูลแบบสตรีม การวิเคราะห์กราฟเครือข่ายทางสังคม การหาความสัมพันธ์ การลดทอนคุณลักษณะ อัลกอริทึมในการหาข้อมูลขนาดใหญ่ การเรียนรู้จักรกลในข้อมูลขนาดใหญ่ การอพยพโมเดลแบบขับเคลื่อนด้วยโมดูลาร์

Big data systems, Data analytics lifecycle Data treatment: NoSQL, Link Analysis, Similarity search, Stream data processing, Analysis of social- network graphs, Association rules, Dimensionality reduction, Algorithms for very- large- scale mining, Large-scale machine learning, Submodular function optimization.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Apply knowledge of information analytics to the given big data problems. (PLO.1a, PLO.1b)
2. Analyze a problem, identify required solution, plan, design, implement, and evaluate big data solution with appropriate tools and algorithms. (PLO.1a, PLO.1b)
3. Make self-learning in selected area and engage in continuing professional improvement. (PLO.3)
4. Apply big data analytics competence in driving business. (PLO.1c)
5. Understand of professional, ethical, legal, security and social issues and responsibilities when apply big data analytics solution. (PLO.4a)

CSC 536 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประมวลผลภาพและการแสดงภาพ

3(2-2-5)

(Introduction to Image Processing and Visualization)

วิชาบังคับก่อน : CSC 209 โครงสร้างข้อมูล

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการประมวลผลภาพดิจิทัล หลักการพื้นฐาน และเทคนิคของคอนโวลูชัน โดเมนเชิงพื้นที่เวลา และความถี่ ระดับสีเทา และไบนาไรเซชัน แบบจำลองสี การปรับปรุงภาพ

การตรวจจับขอบ และค่าเกณฑ์ การแบ่งส่วนภาพ และการประยุกต์ใช้การประมวลผลภาพดิจิทัล เครื่องมือต่างๆ เช่น Python และ OpenCV ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับข้อมูลที่ใช้ในวิทยาการข้อมูล ข้อมูลและความรู้ด้านภาพ สัญลักษณ์ และบริบททางภาพ หลักการและเทคนิคของการออกแบบที่ดี ทัศนศิลป์ และวิทยาการทางปัญญา การสร้างภาพข้อมูลเชิงสำรวจ และเชิงอธิบาย การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ (EDA) การแสดงภาพข้อมูลสำหรับข้อมูลเชิงลึก การนำเสนอ และการตัดสินใจ การแสดงภาพข้อมูลในภาษาโปรแกรมและไลบรารี หรือแพลตฟอร์มที่เกี่ยวข้อง เช่น R, Python และ Orange

Basic introduction to digital image processing, basic principles and techniques of convolution and filtering, spatial, time and frequency domains, grayscale and binarization, color models, image enhancement, edge detection and thresholding, image segmentation, and applications of digital image processing, image processing tools, such as Python and OpenCV, basic introduction to data used in data science, visual information and knowledge, visual cues and contexts, principles and techniques of good designs, visual art and cognitive science, exploratory and explanatory visualizations, exploratory data analysis (EDA), data visualizations for insights, presentations and decision making, data visualizations in programming languages and their related libraries or packages, such as R, Python and Orange

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Understand image processing basics. (PLO.1c)
2. Apply principles and techniques of digital imaging processing. (PLO.1c)
3. Use tools and libraries to develop image processing tasks, e.g., Python and OpenCV. (PLO.1d)
4. Understand current uses and applications of digital imaging processing, e.g., how AI and computer vision are related to digital image processing. (PLO.3a, PLO.4a)
5. Understand data visualization basics. (PLO.1c)
6. Apply principles and techniques of good designs for visual information and knowledge. (PLO.1c)

7. Analyze and discover information and knowledge from visualized data (PLO.1d)
8. Demonstrate how to properly use tools from programming languages and their related libraries or packages such as R and Python for data visualizations. (PLO.2a, PLO.3a)
9. Evaluate visual information results and choose appropriate ones for making informed decisions. (PLO.4a)

CSC 561 การประมวลผลการเงินและวิศวกรรมการเงินเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Computational Finance and Financial Engineering)

วิชาบังคับก่อน : CSC 261 สถิติสำหรับนักวิทยาศาสตร์

สถิติ พีชคณิตเมตริกซ์ การคำนวณผลตอบแทนจากสินทรัพย์ ทฤษฎีกองทุน แบบจำลองดราชนิ แบบจำลองการกำหนดราคาสินทรัพย์ทุน การวิเคราะห์ประสิทธิภาพการลงทุน วิธีการออปติไมซ์ ข้อจำกัดแบบเท่าเทียม และไม่เท่าเทียม การตัดสินใจหลักด้านการเงิน การป้องกันความเสี่ยง ปัญหาการกำหนดราคา การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เทคนิคทางตัวเลข และคอมพิวเตอร์ เพื่อแบบจำลองใหม่ๆ

Statistics, matrix algebra, asset return calculations, portfolio theory, index models, the capital asset pricing model (CAPM), investment performance analysis. Optimization methods involving equality and inequality constraints. Major decision in Finance, hedging, pricing problems. Formulation of mathematical models, numerical and computational techniques for arising models.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

The student will be able to:

1. Apply computational problem solving skills within the finance context. (PLO.1c, PLO.1d)
2. Formulate solutions to practical financial problems using specialized cognitive and technical skills in mathematics and computing. (PLO.1b, PLO.1d)

CSC 571 ควอนตัมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Quantum Computing)

วิชาบังคับก่อน: CSC 262 พิษคณิตเชิงเส้นเพื่อการประยุกต์ใช้วิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือ
MTH 234 พิษคณิตเชิงเส้น หรือ Permission from CS@SIT

พื้นฐานของควอนตัมคอมพิวเตอร์ ตั้ง กลศาสตร์ควอนตัม คิวบิต ขั้นตอนวิธีควอนตัม การเข้ารหัส
ควอนตัม ความปลอดภัยหลังควอนตัม การแปลงรหัสซูเปอร์ดีเอ็นซี ทฤษฎีโมโนโคลนนิ่ง การส่งผ่าน
ทางไกล แบบควอนตัม การกระจายคีย์ควอนตัม ขั้นตอนวิธีค้นหาโกลเวอร์ การแก้ไขข้อผิดพลาด
แบบควอนตัม คอมพิวเตอร์ควอนตัมเครือข่าย

Quantum computing foundation, quantum mechanics, qubits, quantum algorithms,
quantum cryptography, post-quantum security, superdense coding, no-cloning
theorem, quantum teleportation, quantum key distribution, Grover's search
algorithm, quantum error correction, networked quantum computers

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = "R"):

The student will be able to:

1. Describe and analyze basic quantum algorithms. (PLO.1c)
2. Explain the quantum model of computation and quantum mechanics.
(PLO.1c)
3. Explain the fundamental differences between conventional computing and
quantum computing. (PLO.1c)
4. Implement simple quantum computing applications. (PLO.1b)

CSC 596 การศึกษาเรื่องทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูง

3(3-0-6)

(Advanced Topic in Computer Science)

วิชาบังคับก่อน : Determined by instructor

หัวข้อวิทยาการคอมพิวเตอร์ขั้นสูงที่มีความซับซ้อน มีผลกระทบในวงกว้าง มักมีความเกี่ยวข้องกับ
ศาสตร์แขนงอื่น รายละเอียดสาระวิชาจะระบุในภาคการศึกษาที่เปิดสอน รายวิชานี้จะต้องไม่
ลงทะเบียนซ้ำกับหัวข้อที่เคยศึกษามาก่อน

Advanced and complex topics in computer science that have broad impacts, usually
are related to other disciplines. The contents will be specified at the time this
course is offered. This course must not be repeated for the topics done previously.

Course-Level Learning Outcomes (*Progress Level* = “R”):

This course addresses one or more of the following PLOs. Specific CLOs will be provided at time of course offering.

1. Effectively apply computer science knowledge, tools and techniques to produce solutions to computing problems of varying complexity in a diverse range of domains. (PLO.1, PLO.2, PLO.3, PLO.4)

GEN 101 พลศึกษา

1(0-2-2)

(Physical Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึงความจำเป็นในการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ หลักการออกกำลังกาย การป้องกันการบาดเจ็บจากการเล่นกีฬา โภชนาการ และวิทยาศาสตร์การกีฬา ตลอดจนฝึกทักษะกีฬาสากล ซึ่งเป็นที่นิยมโดยทั่วไปตามความสนใจ หนึ่งชนิดกีฬา จากหลากหลายชนิดกีฬาที่เปิดโอกาสให้เลือก เพื่อพัฒนาความเป็นผู้มีสุขภาพและบุคลิกที่ดีมีน้ำใจ นักกีฬา รู้จักกติการายทาง ที่ดีในการเล่นกีฬาและชมกีฬา

This course aims to study and practice sports for health, principles of exercise, care and prevention of athletic injuries, and nutrition and sports science, including basic skills in sports with rules and strategy from popular sports. Students can choose one of several sports provided, according to their own interest. This course will create good health, personality and sportsmanship in learners, as well as develop awareness of etiquette of playing, sport rules, fair play and being good spectators.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (*Progress Level* = “R”)

1. มีทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาตามความเหมาะสมและความถนัดของตนเอง
2. แสดงออกถึงการมีน้ำใจนักกีฬา และรู้กติกาและมารยาทในการเล่นและชมกีฬา (PLO.2a, PLO.4a)
3. เข้าใจหลักการในการออกกำลังกาย และสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดูแลตนเองให้มีสุขภาพที่ดี (PLO.4a)

GEN 111 มนุษย์กับหลักจริยศาสตร์เพื่อการดำเนินชีวิต

3(3-0-6)

(Man and Ethics of Living)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มุ่งเน้นแนวคิดในการดำเนินชีวิตและแนวทางในการทำงาน ตามแบบอย่างที่ดีที่เป็นแนวทางการปฏิบัติของสิ่งที่มีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีได้ตั้งเป้าหมายในการพัฒนาให้บัณฑิตของมหาวิทยาลัยเป็นบัณฑิตที่เก่งและดี และมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนปลูกฝังให้นักศึกษาเข้าใจถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี โดยจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ องค์ความรู้ เพื่อสร้างทัศนคติที่ดีต่อการทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม ความเป็นพลเมือง และนำความรู้และความถนัดในวิชาชีพของตนไปใช้ในการพัฒนาตนเองตลอดระยะเวลาที่ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยและสืบต่อเนื่องไปถึงการดำเนินชีวิตเพื่อประโยชน์แห่งตนเองและผู้อื่น เพื่อให้บัณฑิตมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

This course studies the concept of living and working based on KMUTT's Mission to develop its students to be the best academically, to have morality and work ethics, and to demonstrate the KMUTT vision and mission through the use of knowledge and integrative learning approaches. Students will be able to gain KMUTT's desirable vision of the University such as, social responsibility, KMUTT Citizenship, professional skills, and to apply knowledge toward life in KMUTT and beyond for the benefit of themselves and others.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (*Progress Level* = "1")

1. สามารถนำความรู้ความถนัดของตนเองมาใช้ในการพัฒนาโครงการที่เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมโดยคำนึงถึงผู้เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม (PLO.4)
2. มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่การทำงานของตน และสามารถรับผิดชอบการทำงานในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย (PLO.2a)
3. มีความเข้าใจในพื้นฐานที่มาของจรรยาบรรณในวิชาชีพ ตลอดจนวิสัยทัศน์และเป้าหมายของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (PLO.4)

GEN 121 ทักษะการเรียนรู้และการแก้ปัญหา

3(3-0-6)

(Learning and Problem Solving Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้เน้นการพัฒนาการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของนักศึกษา ฝึกทักษะในการคิดเชิงบวก ศึกษาการจัดการความรู้และกระบวนการการเรียนรู้ ผ่านการทำโครงการที่นักศึกษาสนใจ ที่เน้นการกำหนดเป้าหมายทางการเรียนรู้ รู้จักการตั้งโจทย์ การศึกษาวิธีการแสวงหาความรู้ การแยกแยะข้อมูลกับข้อเท็จจริง การอ่าน แก้ปัญหา การสร้างความคิดการคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขง การสร้างแบบจำลอง การตัดสินใจ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

This course aims to equip students with the skills necessary for life-long learning. Students will learn how to generate positive thinking, manage knowledge and be familiar with learning processes through projects based on their interest. These include setting up learning targets; defining the problems; searching for information; distinguishing between data and fact; generating ideas, thinking creatively and laterally; modeling; evaluating; and presenting the project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (*Progress Level* = “I”)

1. เข้าใจและสามารถนำกระบวนการในการแก้ปัญหาใช้ในการออกแบบแนวทางในการแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม (PLO.1a, PLO.1b)
2. มีความสามารถในการแสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ และแยกแยะข้อมูล ข้อเท็จจริงได้ (PLO.1a, PLO.3b)
3. มีความเข้าใจในรูปแบบการคิดเชิงบวก การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดเชิงขง (PLO.3)
4. สามารถสร้างแบบจำลองในการตัดสินใจ การประเมินผล ผ่านการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม (PLO.1b, PLO.2b)

GEN 231 มหัศจรรย์แห่งความคิด

3(3-0-6)

(Miracle of Thinking)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้จะให้ความหมาย หลักการ คุณค่า แนวคิด ที่มาและธรรมชาติของการคิด โดยการสอนและพัฒนานักศึกษาให้มีการคิดเป็นระบบ การคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์ และการคิดเชิงวิเคราะห์ การอธิบายทฤษฎีหมวด 6 ใบที่เกี่ยวข้องกับการคิด นอกจากนี้ยังได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงความคิด/การผูกเรื่อง การเขียน โดยมีการทำตัวอย่างหรือกรณีเพื่อศึกษาการแก้ปัญหาโดยวิธีการคิดเชิงระบบ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคม บริหารจัดการ สิ่งแวดล้อมและอื่นๆ

This course aims to define the description, principle, value, concept and nature of thinking to enable developing students to acquire the skills of systematic thinking, systems thinking, critical thinking and analytical thinking. The Six Thinking Hats concept is included. Moreover, idea connection/story line and writing are exPLO.red. Examples or case studies are used for problem solving through systematic thinking using the knowledge of science and technology, social science, management, and environment, etc.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (*Progress Level* = “R”)

1. เข้าใจองค์ประกอบของการคิดอย่างเป็นระบบ คิดเชิงสร้างสรรค์ (PLO.4)
2. สามารถนำทักษะการคิดไปประยุกต์ในการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงความคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ (PLO.4)

GEN 241 ความงดงามแห่งชีวิต

3(3-0-6)

(Beauty of Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับคุณค่าและความงามท่ามกลางความหลากหลายทางวัฒนธรรม เน้นที่การรับรู้คุณค่า การสัมผัสความงามและการแสดงออกทางอารมณ์ของมนุษย์รับรู้และเรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ เช่น ชีวิตกับความงามในด้านศิลปะ ดนตรี วรรณกรรม รวมไปถึงความงามในธรรมชาติรอบๆ ตัวมนุษย์

This course aims to promote the understanding of the relationship between humans and aesthetics amidst the diversity of global culture. It is concerned with the perception, appreciation and expression of humans on aesthetics and value. Students are able to experience learning that stimulates an understanding of the beauty of life, artwork, music and literature, as well as the cultural and natural environments.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (*Progress Level* = “R”)

1. เรียนรู้เกี่ยวกับคุณค่าและความงามในด้านต่างๆ ที่เกี่ยวกับการดำรงชีวิตมนุษย์ (PLO.4)
2. สามารถพัฒนาโครงการที่แสดงออกถึงคุณค่าและความงามด้วยการใช้ความคิดสร้างสรรค์ (PLO.4)

3. สามารถทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (PLO.2a)
4. ตระหนักถึงคุณค่าของตนเองและผู้อื่น (PLO.4)

GEN 351 การบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ

3(3-0-6)

(Modern Management and Leadership)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการบริหารจัดการยุคใหม่ หน้าที่พื้นฐานของการจัดการประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์กร การควบคุมการตัดสินใจ การสื่อสาร การจูงใจ ภาวะผู้นำ การจัดการทรัพยากรมนุษย์ การจัดการระบบสารสนเทศ ความรับผิดชอบต่อสังคม ตลอดจนการประยุกต์ใช้สถานการณ์ต่างๆ

This course examines the modern management concept including basic functions of management—planning, organizing, controlling, decision-making, communication, motivation, leadership, human resource management, management of information systems, social responsibility and its application to particular circumstances.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (*Progress Level* = “R”)

1. มีความรู้ความเข้าใจในภาพรวมกระบวนการบริหารจัดการยุคใหม่และภาวะผู้นำ (PLO.2a)
2. สามารถออกแบบแผนการบริหารจัดการตนเอง โดยกำหนดเป้าหมาย วางแผนการใช้เวลา และการวางแผนการเงินเพื่อสนับสนุนการบรรลุเป้าหมายได้ (PLO.2a)
3. สามารถวางแผนการบริหารโครงการ การบริหารทีมงานและองค์กร และการกำหนดกลยุทธ์ในการทำงานเบื้องต้นได้อย่างเหมาะสม (PLO.2a)
4. สามารถวิเคราะห์คุณลักษณะที่สำคัญของผู้นำ และสามารถวางแผนการพัฒนาตนเอง ให้มีทักษะผู้นำได้อย่างเหมาะสม (PLO.3)

GEN 352 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน

3(3-0-6)

(Technology and Innovation for Sustainable Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ศึกษาความหมาย แนวคิด และบทบาทของเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่อการสร้างสรรคที่ยั่งยืนและผลกระทบต่อสังคมและความเป็นมนุษย์ รวมถึงนโยบาย กลยุทธ์ เครื่องมือสำหรับการสังเคราะห์และพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเสริมสร้างความแข็งแกร่งในเชิงเศรษฐกิจและสังคมฐาน

ปัญญา ตลอดจน จริยธรรมในการบริหารจัดการ การใช้ประโยชน์ และการคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาที่เกิดจากเทคโนโลยีและนวัตกรรม

This course is the study of the definitions, concepts and roles of technology and innovation in the creation of wealth, and their impact on society and humanity. The course will explore the policies, strategies, and tools for synthesizing and developing technology and innovation for a wisdom-based society together with ethics in management. Students will study the exploitation and protection of intellectual property as a result of technology and innovation.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา (*Progress Level* = “R”)

1. อธิบายถึงบทบาทและความสัมพันธ์ของเทคโนโลยีและนวัตกรรมที่มีต่อการพัฒนาในบริบทต่างๆ ได้ (PLO.4b)
2. อธิบายถึงความสำคัญของแนวคิดการพัฒนายั่งยืน (Sustainable Development) ได้ (PLO.4b)
3. มีทักษะในการใช้เครื่องมือ เทคนิค และกระบวนการในการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่ส่งผลต่อการพัฒนายั่งยืนได้ (PLO.1d)

LNG 221 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ

3(3-0-6)

(Academic English in International Contexts)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและทักษะภาษาอังกฤษเชิงวิชาการที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรนานาชาติ โดยมีการเรียนรู้และการสอนที่เกี่ยวข้องกับการบูรณาการทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน รวมไปถึงทักษะการคิดและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ในแง่ของการอ่าน รายวิชานี้มุ่งเน้นไปที่การอ่านเพื่อจับใจความหลักการสรุปความ การอ่านเชิงวิจารณ์ และการตีความ ผ่านการใช้เนื้อหาในสถานการณ์จริง ในแง่ของการเขียน เน้นการเขียนเชิงกระบวนการ และการเขียนเชิงวิชาการเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านมาสนับสนุนงานเขียนของตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในแง่ของการพูดเน้นการแสดงความคิดเห็นและการแลกเปลี่ยนข้อมูลในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในสาขาวิชาของผู้เรียน หรือสาขาวิชาที่ผู้เรียนสนใจ ในแง่ของการฟัง เน้นการฟังบทสนทนาการพูดภาษาอังกฤษและการจดบันทึกจากข้อมูลจริง

The course aims at developing the confidence and academic English skills necessary for learners in an international program. The learning and teaching involves the integration of the four language skills, thinking skills and autonomous learning. In terms of reading, the course focuses on reading for main ideas, summarizing skills, critical reading and interpretation skills through the use of real-world content. In terms of writing, the emphasis is on process writing and academic writing to enable learners to effectively use the information gained from reading to support their statements. In terms of speaking, the focus is on sharing opinion and exchanging information on issues related to the learners' content areas or their field of interest. In terms of listening, the focus is on listening to English talks and taking notes from authentic input.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “R”)

- 1 . Read and understand straightforward factual texts on subjects related to their field and interest with a satisfactory level of comprehension) .PLO.(3b
- 2 . Write straightforward connected texts on familiar topics or of personal interest) .PLO.(2b
- 3 . Summarize and give opinion about accumulated factual information on routine and non-routine matters within his/her field with some confidence . (PLO.3b)
- 4 . Express personal opinions and exchange information on topics that are familiar or of interest .(PLO.2b)
- 5 . Understand the main points of clear standard speech on familiar matters regularly encountered in school and daily life .(PLO.2b)
- 6 . Have responsibility and ethical awareness) .PLO.(4a

LNG 222 การฟังและการพูดเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ 3(3-0-6)

(Academic Listening and Speaking in International Contexts)

วิชาบังคับก่อน : LNG 221 ภาษาอังกฤษเชิงวิชาการในบริบทนานาชาติ (Academic English in International Contexts) หรือมีคะแนนสอบภาษาอังกฤษ O-NET ระหว่าง 56-75% (ตามเกณฑ์การคัดเลือกนักศึกษาของมหาวิทยาลัยฯ)

รายวิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมสร้างความมั่นใจและทักษะการฟังและการพูดเชิงวิชาการที่จำเป็นสำหรับนักศึกษาในหลักสูตรนานาชาติ รูปแบบการเรียนการสอนเกี่ยวข้องกับการบูรณาการภาษาอังกฤษเข้ากับเนื้อหาในสาขาวิชาของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนจะสามารถฟังสุนทรพจน์และการบรรยายต่างๆ ในสาขาที่สนใจ แลกเปลี่ยนและแสดงความคิดเห็น สัมภาษณ์เชิงวิชาชีพ ตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอโครงการ

This course aims at developing confidence and academic listening and speaking skills necessary for learners in an international program. The teaching and learning styles involve an integration of English into learners' content areas to enable them to think critically and communicate effectively. Learners will be able to listen to extended speech and lectures in their fields, share ideas and express opinions, conduct an interview for professional, collect data and present a survey project.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “R”)

1. Understand extended speech and lectures in their field or on topics that are reasonably familiar. (PLO.2b)
2. Identify both general messages and specific details from the listening. (PLO.2b)
3. Express personal opinions and exchange information on topics that are familiar or of interest. (PLO.2b)
4. Communicate on familiar routine and non-routine matters related to their interests and field. (PLO.2b)
5. Have responsibility and ethical awareness. (PLO.4a)

LNG 320 การเรียนภาษาอังกฤษแบบอิงเนื้อหา

3(3-0-6)

(Content-based English Learning)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

วิชานี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาการใช้ภาษาอังกฤษของนักศึกษา โดยเพิ่มทักษะทางภาษา เขาไปใน เนื้อหาวิชาที่นักศึกษาเรียน โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อ นักศึกษาที่เรียนวิชานี้ จะได้เรียนรู้วิธี

แก้ไขปัญหาที่อาจประสบในการเรียน ดังนั้นวิชานี้จึงมุ่งเน้นการแก้ปัญหา ของนักศึกษา ทั้งด้าน พหุทธิพิสัย และจิตพิสัยในขณะที่นักศึกษาเรียนวิชานี้ ในการสอนวิชานี้ อาจารย์ภาษาอังกฤษ จะต อรวมมือกับอาจารย์ประจำวิชาอย่างใกล้ชิด เพื่อช่วยเหลือนักศึกษาทั้งการเรียนในห้องเรียน และ การศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมนักศึกษาให้พร้อมที่จะเรียนวิชาต่าง ๆ โดยใช้ ภาษาอังกฤษเป็นสื่อต่อไป

This course addresses the real English problems of students by providing a language adjunct for a content course. While learning a content-area English-medium course, the students also take LNG 320 which deals with the problems they have in the content-area course. This course, then, focuses on the students' real language, cognitive and affective problems as they arise in the content-area course. Through close cooperation with the content-area teacher, problems are dealt with both through classroom instruction and through teacher-guided self-instruction, thus fully preparing students for learning further content courses in an English medium.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “R”)

1. Use English language as a tool for learning in their field of study. (PLO.3)
2. Have responsibility and conform to ethical standards. (PLO.4)

LNG 322 การเขียนเชิงวิชาการ 1

3(3-0-6)

(Academic Writing I)

วิชาบังคับก่อน : LNG 220 Academic English หรือ LNG 222 Academic Listening and Speaking in International Contexts หรือ LNG 321 Academic Reading and Writing in International Contexts

วิชาการเขียนเชิงวิชาการออกแบบมาเพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้การเขียนย่อหน้าและพัฒนาทักษะ การเขียนเรียงความแบบเหตุและผล เช่น การเขียนที่มีลักษณะความคิดที่เติบโตในรูปแบบ เรียงความที่หลากหลาย เรียงความแบบเปรียบเทียบ นักศึกษาจะได้เรียนรู้กระบวนการเขียน เช่น การเขียนร่าง การทบทวนและแก้ไขร่าง การสร้างเนื้อหาข้อคิดเห็นที่มีใจความเป็นหนึ่งเดียว มี ความสมดุลในแง่มุมความคิด และสอดคล้องกัน เพื่อให้ได้ผลงานเขียนที่ดี นอกจากนี้วิชานี้จะช่วย เพิ่มความสามารถของนักศึกษาในการเพิ่มจำนวนคำศัพท์ผ่านการอ่านเพื่อให้ได้เรียนรู้ที่จะใช้ และ เลือกคำที่เหมาะสมในการเขียน และในที่สุดนักศึกษาจะมีความชำนาญในการนำเสนอและ

สนับสนุนแนวคิดของตนเองในขณะที่เขียน การประเมินในวิชานี้มีงานเขียนและการพัฒนากระบวนการเขียนของนักศึกษา

This course is designed to teach paragraph writing and develop mature writing skills in the essay form through a variety of modes such as cause & effect, comparison & contrast, and making arguments, with emphasis on unity, balance, and coherence. In order to produce good essays, students will learn writing processes i.e. pre-writing, drafting, reviewing and editing. In addition, the course will enhance students' ability to expand their vocabulary from reading so that they learn to apply and choose appropriate words when they write. Eventually, students will achieve the proficiency needed to present and support their own ideas while writing. Assessment involves written assignments and students' development of writing process.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “R”)

1. Develop an outline for a good paragraph. (PLO.2b)
2. Write a descriptive paragraph. (PLO.2b)
3. Write an opinion paragraph. (PLO.2b)
4. Write a compare/contrast paragraph. (PLO.2b)
5. Write a problem/solution paragraph. (PLO.2b)
6. Write an essay in relation to opinion, compare/contrast, and problem-solution. (PLO.2b)
7. Edit their own paragraph and essay. (PLO.2b)
8. Have responsibility and ethical awareness. (PLO.4)

MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(Mathematics I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

บททวนฟังก์ชันและสมบัติของฟังก์ชัน จำนวน e ฟังก์ชันลอการิทึม ฟังก์ชันผกผัน ลิมิตฟังก์ชัน การค้นหาของลิมิต ฟังก์ชันตรีโกณมิติ แนวคิดพื้นฐานของอนุพันธ์ อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต ตรีโกณมิติ อนุพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย อนุพันธ์ของฟังก์ชันผกผัน การหาอนุพันธ์โดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง รูปแบบยังไม่กำหนด และกฎโลปีตาล ผลต่างเชิงอนุพันธ์ การประเมินค่าเชิงเส้น ทฤษฎีบทค่าสูงสุด-ต่ำสุด ทฤษฎีบทของรอล และทฤษฎีบทค่ามัชฌิม ความเร็วและอนุพันธ์อันดับสอง

การใช้อนุพันธ์และลิมิตในการวาดภาพเส้นโค้ง การประยุกต์ปัญหาสูงสุด-ต่ำสุด อัตราสัมพัทธ์ แนวคิดพื้นฐานของปริพันธ์ ทฤษฎีหลักมูลของแคลคูลัส สมบัติของปฏิยานุพันธ์และปริพันธ์จำกัดเขต ปริพันธ์ไม่จำกัดเขต การหาปริพันธ์โดยการแทนค่า การหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย พื้นที่ใต้เส้นโค้งและพื้นที่ระหว่างเส้น ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ฟังก์ชันหลายตัวแปร กราฟของสมการ อนุพันธ์ย่อย ผลต่างเชิงอนุพันธ์ กฎลูกโซ่ จุดวิกฤต อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง สุดขีดสัมพัทธ์ สูงสุดและต่ำสุด และจุดอานม้า

Review function and their properties, number e , logarithm function, inverse function. Limit of function, computation of limits, continuous function. Basic concepts of derivative, derivative of algebraic function, the chain rule, derivatives of transcendental functions, derivatives of inverse function, implicit differentiation, higher order derivatives, indeterminate form and L'Hopital's rule. Differentials, linear approximation, the max-min value theorem. Rolle's theorem and mean value theorem. Concavity and second derivative, using derivative and limits in sketching graph, applied max- min problem, related rates. Basic concepts of integrals, fundamental theorem of calculus, properties of antiderivatives and definite integrals, indefinite integral, integration by substitution, integration by parts, integration by partial fractions. Area under curve and areas between curves. Improper integrals, numerical Integration. Function of several variables, graph of equations. Partial derivative, differentials, the chain rule. Critical points, second order partial derivative, relative extrema, maxima and minima, and saddle points.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “I”):

1. Solve problems and express mathematical ideas coherently in written form based on mathematical logic. (PLO.1c)
2. Explain concepts in functions of one or more variables and calculate inverse functions, limits, derivatives, maxima and minima, and linear approximation. (PLO.1a)
3. Explain concepts and how to use the theorems that apply specifically to continuous functions (intermediate value theorem, extreme value theorem) and to differentiable functions (chain rule, Rolle's theorem, mean value theorem, l'Hopital's rule) (PLO.1a)

4. Explain the concepts of differential calculus of functions of two or more variables, continuity, partial differentiation, chain rule, Implicit differentiation. (PLO.1a)
5. Find anti-derivatives by using standard techniques. (PLO.1d)
6. Describe how the Fundamental Theorem of Calculus can be used both to evaluate integrals and to define new functions, and determine their basic properties. (PLO.1a)
7. Apply calculus concepts in related rates, minimum and maximum problems, graph sketching, area, and volume. (PLO.1c)

MTH 102 คณิตศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(Mathematics II)

วิชาบังคับก่อน : MTH 101 คณิตศาสตร์ 1

สเกลาร์และเวกเตอร์ ผลคูณภายใน ผลคูณเชิงเวกเตอร์ ผลคูณเชิงสเกลาร์ของสามเวกเตอร์ เส้นและระนาบในปริภูมิสามมิติ อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ลำดับ อนุกรม การทดสอบด้วยปริพันธ์ การทดสอบด้วยการเปรียบเทียบ การทดสอบด้วยอัตราส่วน อนุกรมสลับ และการทดสอบการลู่เข้าสัมบูรณ์ การกระจายทวินาม อนุกรมกำลัง สูตรของเทย์เลอร์ ฟังก์ชันเป็นคาบ อนุกรมฟูรีเยร์ พิกัดเชิงขั้ว พื้นที่ในพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์จำกัดเขตบนระนาบและบริเวณทรงตัน ปริพันธ์สองชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สองชั้นในรูปแบบเชิงขั้ว การแปลงของตัวแปรในปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดฉาก ปริพันธ์สามชั้นในพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม

Scalars and vectors, inner product, vectors product, scalar triple product, line and plane in 3-space. Mathematical induction. Sequences, series, the integral test, the comparison test, the ratio test, the alternating series and absolute convergence tests, binomial expansion. Power series, Taylor's formula. Periodic functions, Fourier series. Polar coordinates, areas in polar coordinates. Definite integral over plane and solid regions. Double integrals in rectangular coordinates, double integrals in polar form, transformation of variable in multiple integrals. Triple integrals in rectangular coordinates, triple integrals in cylindrical and spherical coordinates.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = "R"):

1. Prove simple mathematical statement by induction. (PLO.1c)

2. Give definitions of various types of sequences and series. (PLO.1a)
3. Explain the concepts of convergent and divergent sequences and series and be able to test & verify them. (PLO.1a)
4. Describe and convert functions to power, Taylor's or Fourier series. (PLO.1a)
5. Convert functions to polar coordinates system, sketch graphs and find areas under curves. (PLO.1b)
6. Give definitions of and calculate double and triple integrals. (PLO.1a)
7. Apply the concepts of double and triple integrals to real-world problems. (PLO.1c)
8. Describe and compute about scalars and vectors. (PLO.1a)
9. Find and describe equation of lines and plane in 3D-space. (PLO.1b)

MTH 234 พีชคณิตเชิงเส้น

3(3-0-6)

(Linear Algebra)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

มีติดจำกัดของปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิย่อย ฐานและมิติ การแปลงเชิงเส้น เมทริกซ์และการดำเนินการเชิงเส้น ดีเทอร์มิแนนต์ ค่าเจาะจงและเวกเตอร์เจาะจง การทำให้เป็นเมทริกซ์ทแยง รูปแบบบัญญัติสำหรับการแปลงเชิงเส้น รูปแบบกำลังสอง

Finite dimension of vector spaces. Subspaces. Bases and dimension. Linear transformation. Matrices and linear operations. Determinants. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization of matrices. Canonical forms for linear transformations. Quadratic forms.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = "R"):

1. Students are able to explain main concept of vector space, dimension, basis and subspaces. (PLO.1a)
2. Students are able to compute matrix algebra, determinant, eigenvalues and eigenvectors. (PLO.1b)
3. Students are able to explain and compute linear operations, linear operators and able to interpret the results in applications. (PLO.1b, PLO.1c)

CHM 103 เคมีพื้นฐาน

3(3-0-6)

(Fundamental Chemistry)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ปริมาณสารสัมพันธ์ พื้นฐานของทฤษฎีอะตอม และการจัดเรียงอิเล็กตรอนของอะตอม คุณสมบัติของตารางธาตุ พันธะเคมี ธาตุเรพรีเซนเตทีฟ โลหะ ธาตุทรานสิชัน คุณสมบัติของแก๊ส ของแข็ง ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี สมดุลอ็อกซิดอน จลนศาสตร์เคมี ไฟฟ้าเคมี

Stoichiometry, basic of atomic theory and electronic structures of atoms, periodic properties, chemical bonds, representative elements, non-metal and transition metals, properties of gas, solid, liquid and solutions, chemical equilibrium, ionic equilibrium, chemical kinetics, electrochemistry.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “R”):

1. Student will be able to demonstrate an understanding in the fundamental chemistry such as atomic structure, periodic properties, properties of elements, state of the matters and their properties, simple chemical reactions and stoichiometry, equilibria, chemical kinetics and electrochemistry. (PLO.1a, PLO.1b)
2. Student will be able to solve and analyze both qualitative and quantitative problems involving basic chemistry. (PLO.1a, PLO.1b)
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self-responsibility. (PLO.4)

CHM 160 ปฏิบัติการเคมี

1(0-3-2)

(Chemistry Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : CHM 103 เคมีพื้นฐาน หรือเรียนพร้อมกับวิชา CHM 103 เคมีพื้นฐาน

เทคนิคพื้นฐานที่ใช้สำหรับปฏิบัติการเคมีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีต่างๆ ที่ต้องเรียนในวิชา CHM 103

Practice on basic laboratory techniques in topics concurrent with CHM 103.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “R”):

1. Student will be able to perform laboratory experiments with safe and proper uses of standard chemistry glassware and equipment. (PLO.1b, PLO.1c)

2. Student will be able to record, graph, chart and interpret data obtained from experimentation. (PLO.1b)
3. Student will be able to express the profession ethics and demonstrate self-responsibility. (PLO.4)

MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป

3(3-0-6)

(General Biology)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เซลล์และออร์แกเนลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ วัฏจักรเซลล์ สารชีวโมเลกุลและเอนไซม์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Cells and organelles. Membrane transportation. Cell cycle. Biomolecules and enzymes. Cellular respiration and photosynthesis. Genetics. Evolution and biodiversity. Plant structure and function, Animal structure and function, Ecology and behavior.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (*Progress Level* = “R”):

1. นักศึกษาสามารถอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับเซลล์และออร์แกเนลล์ การลำเลียงผ่านเยื่อ สารชีวโมเลกุลและเอนไซม์ การหายใจระดับเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพ โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม (PLO.1a, PLO.1b)

MIC 191 ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป

1(0-3-2)

(General Biology Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : ควรเรียนพร้อมกับ MIC 101 ชีววิทยาทั่วไป

การใช้กล้องจุลทรรศน์ การศึกษาโครงสร้างของเซลล์ จุลินทรีย์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ สารชีวโมเลกุล ออสโมซิส การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจของพืช พันธุศาสตร์ของเมนเดล กิจกรรมเอนไซม์

Light microscopes in practice. Study of microbial, plant and animal cell structures. Cell division. Photosynthesis. Plant respiration. Biomolecules. Mendelian genetics. Osmosis. Enzyme activity.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Progress Level = “R”):

1. นักศึกษาทราบวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์ สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างเซลล์โพรแคริโอต และเซลล์ยูแคริโอต การแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสและไมโอซิส และความแตกต่างของสารชีวโมเลกุลแต่ละชนิด สามารถอธิบายกระบวนการออสโมซิส ปัจจัยที่มีผลต่อการสังเคราะห์ด้วยแสง และปัจจัยของสภาพแวดล้อมต่อการเกิดกิจกรรมของเอนไซม์ (PLO.1a, PLO.1b)

PHY 103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

3(3-0-6)

(General Physics for Engineering Students I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางกลศาสตร์ฟิสิกส์ ประกอบด้วย เวกเตอร์ ระบบอนุภาค โมเมนตัม การหมุน กลศาสตร์ของไหล การสั่น การเคลื่อนที่แบบคลื่น กฎทางเทอร์โมไดนามิกส์

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental mechanic physics including vectors, systems of particles, momentum, rotation, fluid mechanics, oscillations, wave motions and thermodynamics.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Progress Level = “R”):

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา (PLO.4a)
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ กลศาสตร์ แสง และ อุณหพลศาสตร์ สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม (PLO.1c)

PHY 104 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 2

3(3-0-6)

(General Physics for Engineering Student II)

วิชาบังคับก่อน : PHY 103 ฟิสิกส์สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ 1

วิชานี้สำหรับนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ วัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจถึงพื้นฐานทางฟิสิกส์ ประกอบด้วย กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความเหนี่ยวนำไฟฟ้า กระแสสลับ สมการของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต การแทรกสอดทางแสง การเลี้ยวเบนทางแสง โฟตอนและคลื่นสสาร และอะตอม

The course provided for students majoring in engineering aims to raise the basic understandings of the fundamental physics including electric fields, Gauss' law, electric potential, capacitance, magnetic fields, Ampere' s law, inductance, alternating current, Maxwell' s equations, electromagnetic waves, geometrical optics, optical interference, optical diffraction, photons and matter waves and atoms.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Progress Level = “R”):

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายและส่งงานตรงต่อเวลา (PLO.4a)
2. นักศึกษาสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อ แม่เหล็กไฟฟ้า และ ฟิสิกส์ยุคใหม่สำหรับการแก้ปัญหาทางวิศวกรรม (PLO.1c)

PHY 191 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 1

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory I)

วิชาบังคับก่อน : PHY 101, PHY 103 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 101, PHY 103

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 101 และ PHY 103 เช่น การวัดอย่างละเอียด การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก คลื่นยึนนิ่งในเส้นเชือก โมเมนต์ความเฉื่อย ความร้อนจำเพาะของของเหลว การหาอัตราเร็วของเสียงในอากาศโดยใช้ท่อเรโซแนนซ์ ความตึงผิวของของเหลว ความหนืดของของเหลว การเคลื่อนที่แบบกลิ้งบนพื้นเอียง โมดูลัสของยัง

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 101 and PHY 103 such as the accurate measurements, simple harmonic motion, standing wave on string, moment of inertia, specific heat of liquid, speed of sound: resonance

tube, surface tension of liquids, viscosity, rolling on inclined plane and Young's modulus of wire by stretching.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Progress Level = “R”):

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น (PLO.4a)
2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัยและเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้ (PLO.1c)
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับกลศาสตร์ได้ (PLO.2b)

PHY 192 ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไป 2

1(0-2-2)

(General Physics Laboratory II)

วิชาบังคับก่อน : PHY 102, PHY 104 หรือเรียนพร้อมกับวิชา PHY 102, PHY 104

รายวิชานี้มุ่งเน้นเกิดความเข้าใจพื้นฐานทางฟิสิกส์จากการทดลองทางวิทยาศาสตร์และเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อสำหรับการทดลองที่สอดคล้องกับเนื้อหาในรายวิชา PHY 102 และ PHY 104 เช่น มัลติมิเตอร์ ออสซิลโลสโคป การเก็บประจุและคายประจุของตัวเก็บประจุ กฎการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์และหม้อแปลงไฟฟ้า การเคลื่อนที่ของประจุในสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า การแทรกสอดและเลี้ยวเบนของแสง วงจร RLC การเกิดปรากฏการณ์เรโซแนนซ์ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ โครงสร้างอะตอม (สเปกตรัมของอะตอมไฮโดรเจน) และการหาค่าคงที่ของแพลงค์

This course aims to emphasize on the basic understandings of the fundamental physics in practices and writing shot reports. All topics will be related to PHY 102 and PHY 104 such as Multimeter, Oscilloscope, charged and discharged of capacitor, Faraday's law of induction and transformer, the charge moving in magnetic and electric field, the interference and diffraction of light, RLC circuit, the resonance in AC- circuit, atomic fine structure (spectrum of hydrogen atom) and Plank's constant determination.

ผลลัพธ์การเรียนรู้ (Progress Level = “R”):

1. นักศึกษามีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ส่งงานตรงต่อเวลา และไม่คัดลอกงานของผู้อื่น (PLO.4a)

2. นักศึกษาสามารถใช้ เทคนิค ความชำนาญ เครื่องมือวิทยาศาสตร์ที่ทันสมัย และเครื่องมือช่าง ที่จำเป็นสำหรับการทดลองฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ (PLO.1c)
3. นักศึกษาสามารถเขียนรายงานการทดลองฉบับย่อที่เกี่ยวข้องกับการทดลองทางแม่เหล็กไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานได้ (PLO.2b)