

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์  
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2563)

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ  
สาขาวิชา : วิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัล  
คณะวิชา : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Artificial Intelligence

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (ปัญญาประดิษฐ์)

ชื่อย่อ (ภาษาไทย) : วท.บ. (ปัญญาประดิษฐ์)

ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ) : Bachelor of Science (Artificial Intelligence)

ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ) : B.Sc. (Artificial Intelligence)

3. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

ไม่น้อยกว่า 132 หน่วยกิต

4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความรู้และทักษะปฏิบัติในการเขียนโปรแกรมและประยุกต์ใช้เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์
2. เพื่อผลิตบัณฑิตที่สามารถบูรณาการความรู้ในศาสตร์ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับความรู้ในศาสตร์อื่นเพื่อพัฒนาผลงานทางด้านวิชาการที่ช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิต
3. เพื่อปลูกฝังให้บัณฑิต มีคุณธรรม มีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต
4. เพื่อผลิตบัณฑิตที่มีความสามารถในการสื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

## 5. แสดงแผนการศึกษา

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 1103	หลักการและจริยธรรมสำหรับวิชาชีพ ปัญญาประดิษฐ์	3	2	2	0	-
AI 1403	การเขียนโปรแกรม 1	3	2	3	0	-
AI 1423	โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง	3	3	0	0	-
GE 1053	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	0	-
GE 1122	เทคโนโลยีสารสนเทศกับการเรียนรู้	2	2	0	0	-
GE 1172	การดูแลและเสริมสร้างสุขภาพแบบองค์รวม	2	1	2	0	-
GEXXX1	ศึกษาทั่วไปเลือก	1	0	2	0	-
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>12</b>	<b>11</b>		
<b>รวม 17 หน่วยกิต (23 ชั่วโมง / สัปดาห์)</b>						

ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 1413	การเขียนโปรแกรม 2	3	2	3	0	-
AI 1433	คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับปัญญาประดิษฐ์ 1	3	2	2	0	-
AI 1443	ระบบปฏิบัติการและแพลตฟอร์ม	3	2	2	0	-
GE 1043	ภาษาไทยกับการสื่อสาร	3	3	0	0	-
GE 1063	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	0	GE 1053
GE 1112	ชีวิตกับเศรษฐกิจพอเพียง	2	2	0	0	-
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	
<b>รวม 17 หน่วยกิต (22 ชั่วโมง / สัปดาห์)</b>						

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 2203	ธุรกิจดิจิทัลและธุรกิจอัจฉริยะ	3	2	2	0	-
AI 2303	โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี	3	2	3	0	-
AI 2433	คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับปัญญาประดิษฐ์ 2	3	2	2	0	AI 1433
AI 2443	ระบบเครือข่ายและความมั่นคง	3	2	3	0	-
EG 5213	การฟังการพูดภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ-	3	3	0	0	GE 1063
GE 1092	จิตวิทยาเพื่อการดำรงชีวิต	2	2	0	0	-
GE 1102	ไทยกับสภาวะการณ์โลก	2	2	0	0	-
<b>รวม</b>		<b>19</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	
รวม 19 หน่วยกิต (25 ชั่วโมง / สัปดาห์)						

ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 2213	ระบบฐานข้อมูล	3	2	3	0	-
AI 2223	ส่วนต่อประสานระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์	3	2	2	0	-
AI 2313	วิศวกรรมซอฟต์แวร์และการพัฒนาระบบ	3	2	3	0	-
AI 2403	หลักการและเทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์	3	2	2	0	AI 2303
AI 2503	อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3	2	2	0	-
EG 5223	การอ่านการเขียนภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ-	3	3	0	0	GE 1063
GE 1082	โลกทัศน์กับการดำเนินชีวิต	2	2	0	0	-
<b>รวม</b>		<b>20</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	
รวม 20 หน่วยกิต (27 ชั่วโมง / สัปดาห์)						

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 3303	วิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างภาพ นามธรรม	3	2	2	0	AI 2433
AI 3403	ระบบผู้เชี่ยวชาญ	3	2	2	0	AI 2403
AI 3413	การเรียนรู้ของเครื่อง	3	2	2	0	AI 2403
AI 3443	ความมั่นคงทางไซเบอร์	3	2	2	0	AI 2443
GE XXX2	ศึกษาทั่วไปเลือก	2	2	0	0	-
GE XXX2	ศึกษาทั่วไปเลือก	2	2	0	0	-
XX XXX3	เลือกเสรี 1	3	3	0	0	-
<b>รวม</b>		<b>19</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>-</b>
<b>รวม 19 หน่วยกิต (23 ชั่วโมง / สัปดาห์)</b>						

ชั้นปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 3423	การประมวลผลภาษาธรรมชาติ	3	2	2	0	AI 2403
AI XXX3	เอกเลือก 1	3	3	....	....	-
AI XXX3	เอกเลือก 2	3	3	....	....	-
AI XXX3	เอกเลือก 3	3	3	....	....	-
AI XXX3	เอกเลือก 4	3	3	....	....	-
GE 1142	เงินศึกษา	2	2	0	0	-
<b>รวม</b>		<b>17</b>	<b>16</b>	<b>....</b>	<b>....</b>	<b>-</b>
<b>รวม 17 หน่วยกิต (สัปดาห์ / ชั่วโมง ....)</b>						

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 4916	สหกิจศึกษา	6	0	0	40	Consent of Instructor
รวม		6	0	0	40	
รวม 6 หน่วยกิต (40 ชั่วโมง / สัปดาห์)						

ชั้นปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2		หน่วยกิต	จำนวนชั่วโมงสัปดาห์/			วิชาบังคับ ก่อน
			ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ฝึกงาน	
AI 4903	โครงการปัญญาประดิษฐ์แบบผสมผสาน	3	0	9	0	Senior Standing
AI XXX3	เอกเลือก 5	3	3	....	0	-
AI XXX3	เอกเลือก 6	3	3	....	0	-
AI XXX3	เอกเลือก 7	3	3	....	0	-
GE XXX2	ศึกษาทั่วไปเลือก	2	2	0	0	-
XX XXX3	เลือกเสรี 2	3	3	0	0	-
รวม		17	14	....	....	
รวม 17 หน่วยกิต (... ชั่วโมง / สัปดาห์)						

## 6. คำอธิบายรายวิชา

AI 1403 การเขียนโปรแกรม 1  
(Programming I)

3(2/2-1/3-0)

## Prerequisite :none

แนวคิดพื้นฐานของการเขียนโปรแกรมและภาษาโปรแกรม ขั้นตอนวิธีกับตรรกะการแก้ปัญหาทางคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะที่สำคัญของกระบวนทัศน์การเขียนโปรแกรมที่ครอบคลุมเรื่อง ตัวแปร ชนิดข้อมูลพื้นฐาน ตัวกระทำการ ตรรกะพื้นฐาน นิพจน์ การรับข้อมูล การแสดงผล และโครงสร้างควบคุม โครงสร้างข้อมูลแถวลำดับ ฟังก์ชันและการส่งผ่านค่าพารามิเตอร์ การเรียกซ้ำ การฝึกทักษะปฏิบัติด้านการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูงเกี่ยวกับการออกแบบ การทดสอบ การแก้จุดบกพร่อง และการจัดทำเอกสารโปรแกรม

Fundamental concept of programming, Algorithm and logic for computer problem-solving, Characteristic of Programming Paradigms including Variables, Primitive data type, Operators, Basic logics, Expressions, Inputs, Outputs and control structures, Array data structure, Function and parameter passing, Recursion, Practice in programming skills with a high level of programming language about designing, Testing, Debugging, and documenting programs.

AI 1413 การเขียนโปรแกรม 2  
(Programming II)

3(2/2-1/3-0)

## Prerequisite :none

แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุ โครงสร้างโปรแกรมในภาษาเชิงวัตถุ นิยามของวัตถุ การห่อหุ้มข้อมูลและการซ่อนข้อมูล คุณสมบัติการสืบทอด ภาวะพหุสัณฐานและการนำกลับมาใช้ใหม่ การทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม คุณสมบัติของโปรแกรมที่ดี โดยใช้ภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ

Concepts of Object-Oriented Design and Development (OODD), Structure of Object Oriented programming, Definition of Objects, Encapsulations and Information hidings, Inheritances, Polymorphisms, and reusability, Program testing and debugging, Good characteristics of program using Object-Oriented Programming language.

AI 1423 โครงสร้างไม่ต่อเนื่อง  
(Discrete Structure)

3(3/3-0-0)

## Prerequisite :none

เทคนิคการพิสูจน์ ทฤษฎีเกี่ยวกับเซต ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ตรรกศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การพิสูจน์โดยตรง การพิสูจน์ด้วยความขัดแย้ง และการพิสูจน์เชิงอุปนัย โครงสร้างกราฟและต้นไม้ พีชคณิตบูลีนและการแก้ปัญหาโครงสร้างพีชคณิต และการฝึกปฏิบัติการด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Theory about Sets, Relations and Functions, Basic logic, Proof techniques including, Direct proof, Proof by contradiction, and Induction proof, Graphs and Trees structures, Boolean algebra and problem solving, Algebraic structures and practicing with software package.

**AI 1433 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับปัญญาประดิษฐ์ 1** 3(2/2-1/2-0)

**(Mathematics and Statistics for Artificial Intelligence I)**

**Prerequisite :none**

เวกเตอร์และปริภูมิเวกเตอร์ เมทริกซ์และการดำเนินการของเมทริกซ์ ฟังก์ชันและกราฟ ลิมิตและความต่อเนื่อง การหาอนุพันธ์และการประยุกต์ใช้ กฎลูกโซ่ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ใช้ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการหาผลเฉลยของสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น ทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและสถิติ และการฝึกปฏิบัติการด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Vector and vector space, Matrix and matrix operation, Functions and graphs, Limits and Continuity, Differentiation and applications, Chain rule, Integration and applications, Numerical method for solution finding of linear and non-linear equation, an Introduction to the concepts of probability theory and statistics, and practicing with software package.

**AI 2203 ธุรกิจดิจิทัลและธุรกิจอัจฉริยะ** 3(2/2-1/2-0)

**(Digital Business and Business Intelligence)**

**Prerequisite :none**

ลักษณะธุรกิจดิจิทัลของอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ และอุตสาหกรรมอื่น ๆ การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ กระบวนการดำเนินธุรกิจดิจิทัล การวางแผนทรัพยากรองค์กรซึ่งครอบคลุมเนื้อหาการบัญชีและการเงิน การบริหารงานบุคคล การจัดการการผลิต การจัดซื้อ การจัดการสินค้าคงคลัง การขายและการตลาด การเสียภาษี กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจดิจิทัล หลักการและเทคนิคของธุรกิจอัจฉริยะซึ่งครอบคลุมกระบวนการ การวิเคราะห์ข้อมูล การตัดสินใจ และการแก้ปัญหา โดยใช้ซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

Digital business type of software industry and other industries, Electronic commerce, Digital business process, Enterprise Resource Planning )ERP (including Accounting and Financial, Human Resource management, Production scheduling, Purchasing, Inventory management, Sales and Marketing, Taxation, Digital business laws Business intelligence concept and techniques including Analyzing data, Decision-making, and Problem-solving by using software package and related tools.

**AI 2433 คณิตศาสตร์และสถิติสำหรับปัญญาประดิษฐ์ 2** 3(2/2-1/2-0)

**(Mathematics and Statistics for Artificial Intelligence II)**

**Prerequisite :AI 1433**

ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทเลอร์และแมคคอรอลิน ค่าตลาดเคลื่อน ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการหารากของระบบสมการได้แก่ ระเบียบวิธีกำจัดแบบเกาส์ และระเบียบวิธีการลดลงตามความชัน การประมาณค่าในช่วงและนอกช่วง

การวิเคราะห์การถดถอยแบบตัวแปรเดียวและหลายตัวแปร พีชคณิตเชิงเส้น ความน่าจะเป็นและการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม และการฝึกปฏิบัติการด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

Sequences and Series, Taylor and Maclaurin series, Error, Numerical method for finding the roots of systems of equations including Gaussian Elimination method and Gradient descent method, Extrapolation and Interpolation, Linear and Multiple regression analysis, Linear algebra, Probability and distribution of random variables, and practicing with software package or related programming language.

**EG 5213 การฟัง-การพูดภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ 3(3/3-0-0)**  
(English Listening-Speaking for Professional Purposes)

**Prerequisite :GE 1063**

ทักษะการฟังเพื่อความเข้าใจในเนื้อหาสาระจากสื่อประเภทต่าง ๆ ทักษะการสนทนาการนำเสนอในที่ประชุม และการอภิปรายเป็นภาษาอังกฤษในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษา

English Listening skill for general understanding from various media and English speaking skill including forming conversation, presentation and discussion in related study areas.

**EG 5223 การอ่าน-การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อวิชาชีพ 3(3/3-0-0)**  
(English Reading-Writing for Professional Purposes)

**Prerequisite :GE 1063**

ทักษะการอ่านเพื่อความเข้าใจ การจับใจความจากตำราวารสาร และบทความทางวิชาการ ทักษะการเขียนรายงาน ทักษะการเสนอและอภิปรายผลงานโดยใช้ศัพท์ สำนวน และหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาของนักศึกษา ทักษะในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพกับบุคคลที่เกี่ยวข้องในการดำเนินชีวิตวิชาชีพในสาขาวิชาดังกล่าว

Reading skill for general understanding, obtaining main ideas from textbooks, journals and academic articles, report and presentation writing for projects employing lexis using expressions in related study areas, English communication skills to individuals working in the same field.

**AI 1103 หลักการและจริยธรรมสำหรับวิชาชีพปัญญาประดิษฐ์ 3(0-2/1-2/2)3**  
(Principles and Ethics for Artificial Intelligence Professional)

**Prerequisite :none**

ความเป็นมาของวิทยาการคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ แขนงวิชาทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ปัญญาประดิษฐ์ และอาชีพที่เกี่ยวข้อง ทักษะทางวิชาชีพได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณการให้เหตุผล และการคิดเชิงวิพากษ์ การสื่อสารและการนำเสนอข้อมูล การเขียนรายงานทางวิชาชีพ จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และประเด็นทางสังคมที่มีต่อการทำงานและการศึกษา จริยธรรมในการใช้อินเทอร์เน็ต ปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีดิจิทัลใหม่ ๆ กฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับอาชญากรรมคอมพิวเตอร์ การปกป้องข้อมูลและความเป็นส่วนตัว ตัวทรัพย์สินทางปัญญา และกฎหมายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง



The history of Computer Science and Artificial Intelligence, Field of study and Professional career for Computer Science and Artificial intelligence, Professional skills include Qualitative and Quantitative data analysis, Reasoning and Critical thinking, Information communication and presentation, Professional report writing, Codes of professional conduct and social issues in the workplace and education, Professional ethics and social issues towards work and education, Ethics in using of Internet, Artificial Intelligence, and new digital technology, Information technology laws related to computer crime, Data and privacy protection, Intellectual Property and other related laws.

**AI 1443 ระบบปฏิบัติการและแพลตฟอร์ม**

**3(2/2-1/2-0)**

**(Operating System and Platform)**

**Prerequisite :none**

หลักการของระบบปฏิบัติการ โครงสร้างและหน้าที่ของระบบปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ระบบปฏิบัติการบนอุปกรณ์พกพาการจัดการโปรเซสและเทอร์ต การกำหนดการและการเลือกจ่ายงานของการประมวลผล การประมวลผลพร้อมกัน การประสานเวลา การประสานงานของกระบวนการ การขัดจังหวะ ระบบนำเข้าและแสดงผลลัพธ์ วงจรอับ การจัดการหน่วยความจำ การจัดลำดับงานหน่วยประมวลผลและการจัดสรรอุปกรณ์ หน่วยความจำเสมือน การจัดการหน่วยเก็บข้อมูลสำรอง ระบบปฏิบัติการของอินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง การแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างระบบปฏิบัติการแบบต่าง ๆ การรักษาความปลอดภัยและการป้องกัน และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับทฤษฎี

Operating system structure, the structures and functions of OS, Mobile Operating Systems, process management, Threads processing, Synchronization, Process synchronization, Interrupt structure, Input and output system, Deadlocks, Memory management, CPU scheduling, Virtual memory, Storage management, IoT Operating Systems, Data exchange between different operating systems, Resource allocation and protection in multiprogramming system and practices related to theories.

**AI 2213 ระบบฐานข้อมูล**

**3(2/2-1/3-0)**

**(Database Systems)**

**Prerequisite :none**

แนวคิดฐานข้อมูลและการจัดการฐานข้อมูล องค์ประกอบและสถาปัตยกรรมของระบบฐานข้อมูลแบบจำลองข้อมูลต่าง ๆ วงจรชีวิตฐานข้อมูล หลักการและทฤษฎีของแบบจำลองข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การออกแบบฐานข้อมูล การทำให้เป็นบรรทัดฐาน การสืบค้นข้อมูลด้วยภาษาเอสคิวแอล การประมวลผลกลุ่มงาน การควบคุมภาวะพร้อมกัน การเรียกคืนข้อมูล การสำรองฐานข้อมูล การรักษาความปลอดภัยข้อมูลฐานข้อมูลแบบนิรนัย ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ การจัดการข้อมูลแบบกึ่งโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง และการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ตามหลักการของระบบฐานข้อมูล

Concepts of database and Database Management Systems )DBMS(, Component and Architecture of database system, Data models, Database Life Cycle, Database designing, Normalization,

Queries with SQL language, Transaction processing, Concurrency control, Recovery control, Data backup, Data security, Deductive databases, Incomplete data, Semi-structured and Unstructured data management and development the application programs follow the principles of database systems.

**AI 2223 ส่วนต่อประสานระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์** **3(2/2-1/2-0)**  
**(Brain Computer Interface)**

**Prerequisite :none**

นิยาม ประวัติความเป็นมา ข้อดีและข้อเสีย ของเทคโนโลยีส่วนต่อประสานระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์ ความสำคัญของประสาทวิทยา การประมวลผลสัญญาณ และการเรียนรู้ของเครื่อง องค์ประกอบและชนิดของส่วนต่อประสานระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์ กรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมหลากหลายของเส้นประสาท พื้นฐานของการตรวจคลื่นไฟฟ้าสมองและการบันทึกคลื่นไฟฟ้าสมอง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีส่วนต่อประสานระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์ทางการแพทย์และทางด้านที่ไม่ใช่การแพทย์ แนวโน้มของเทคโนโลยีส่วนต่อประสานระหว่างสมองและคอมพิวเตอร์ การฝึกปฏิบัติโดยใช้อุปกรณ์และซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่เกี่ยวข้อง

Definitions, the history, Benefits and drawbacks of BCI, Primers on neuroscience, Signal processing, and machine learning, Case studies of BCIs based on multi-neuronal activity, Electroencephalography )EEG(, and electrocorticography )ECoG(, BCI applications for medical and non-medical, BCI technology trends, Practice with related devices and software packages.

**AI 2303 โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี** **3(2/2-1/3-0)**  
**(Data Structure and Algorithms)**

**Prerequisite :none**

การบริหารจัดการหน่วยความจำขณะทำงาน การสร้างโครงสร้างข้อมูลแบบต่าง ๆ ได้แก่ แถวลำดับหลายมิติ ตัวชี้ รายการโยง กองซ้อน แถวคอย การเรียกซ้ำ ต้นไม้ ตารางแฮช ฮีปทวิภาค ขั้นตอนวิธีการจัดเรียง ขั้นตอนวิธีการค้นหา ขั้นตอนวิธีของกราฟ ขั้นตอนวิธีของข้อความและสายอักขระ การเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลให้เหมาะสมกับปัญหา และฝึกปฏิบัติด้วยภาษาโปรแกรมระดับสูง

Run-time memory management, Data structures implementation including Multi-dimensional Array, Pointer, Linked list, Stack, Queue, Recursion, Tree, Hash table, Heap binary tree, Sorting algorithm, Searching algorithm, Graph algorithm, Text and string matching algorithms, Choosing the right data structure for the problem and practice with high-level programming language.

**AI 2313 วิศวกรรมซอฟต์แวร์และการพัฒนาระบบ** **3(2/2-1/3-0)**  
**(Software Engineering and System Development)**

**Prerequisite :none**

ความหมายและความสำคัญของวิศวกรรมซอฟต์แวร์ วัฏจักรและกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ การวางแผนโครงการ การบริหารโครงการซอฟต์แวร์ การวัดคุณลักษณะของซอฟต์แวร์ การประมาณขนาดและค่าใช้จ่าย

ของโครงการ การบริหารความเสี่ยงในโครงการ การควบคุม และติดตามงานในโครงการ การวิเคราะห์ความต้องการ การออกแบบระบบและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ แนวทางการเขียนโปรแกรม การทดสอบซอฟต์แวร์และระบบแบบอัตโนมัติ การติดตั้งและบำรุงรักษาระบบ การฝึกปฏิบัติการด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหรือเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

Principles and concepts of software engineering, Software life cycle and software development process, Projects planning, Software project management, Software metrics, Estimating the size and cost of the project .Risk management in projects, Project scheduling and tracking, User requirements analysis, System design and User interface )UI(, Programming guidelines, Automated Software and system testing, Software implementation and maintenance, Practicing with software package and related tools.

**AI 2403 หลักการและเทคนิคทางปัญญาประดิษฐ์ 3(2/2-1/2-0)**

**(Principles and Techniques in Artificial Intelligence)**

**Prerequisite :AI 2303**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับหลักการของปัญญาประดิษฐ์ การแก้ปัญหาเชิงการค้นหา การแสดงความรู้และการอนุมานความรู้ หลักการของการเรียนรู้ของเครื่อง ระบบผู้เชี่ยวชาญ โครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น ตรรกะคลุมเครือเบื้องต้น การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ภาษาโปรแกรมสำหรับงานด้านปัญญาประดิษฐ์ และฝึกปฏิบัติการด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

Basic knowledge of Artificial Intelligence, Problem solving by searching, Knowledge representation and inference, Machine learning concept, Expert systems, Introduction to neural networks, Introduction to fuzzy logic, Natural Language Processing, Programming language for Artificial Intelligence.

**AI 2443 ระบบเครือข่ายและความมั่นคง 3(2/2-1/3-0)**

**(Network System and Security)**

**Prerequisite :none**

แนวคิดและองค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูล ระบบเครือข่ายสื่อสารไร้สายและเคลื่อนที่ สถาปัตยกรรมเครือข่าย มาตรฐานของเครือข่ายการสื่อสารไร้สายและเคลื่อนที่ แบบจำลองเชื่อมโยงโครงข่ายระบบเปิดตัวกลางและอุปกรณ์เครือข่าย ชนิดรูปแบบของเครือข่าย การเชื่อมต่อและการจัดกำหนดเส้นทาง การจัดการและการออกแบบระบบเครือข่าย เครือข่ายเซ็นเซอร์ อินเทอร์เน็ตสำหรับทุกสรรพสิ่ง การบริการแพลตฟอร์มบนระบบประมวลผลแบบกลุ่มเมฆ การรักษาความปลอดภัยของเครือข่าย แนวโน้มและการพัฒนาเกี่ยวกับการสื่อสารข้อมูลและระบบเครือข่าย และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับทฤษฎี

Concepts and elements of data communication, Wireless communication network, Mobile network, Network architecture, Standards of the wireless communication network and mobile network, Open System Interconnection) OSI (model, Media and network devices, Network topology,

Connections and routing, Network systems management and design, Sensor network, Internet of think, Cloud Service, Network security, Trend and development the data communication and network system, and practices related to theories.

**AI 2503 อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง**

**3(2/2-1/2-0)**

**(Internet of Things)**

**Prerequisite :none**

การจำแนกประเภทและนิยามคำศัพท์เกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง องค์ประกอบของไอโอทีได้แก่ (ไอโอที) ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูล แพลตฟอร์มและบริการ สถาปัตยกรรมทั่วไป กรอบงาน เครื่องมือ ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตัวรับรู้ อุปกรณ์แสดงผล เอพีไอ การประยุกต์ใช้ไอโอที การพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการของไอโอที รวมถึงอุปกรณ์สำหรับการตรวจจับ การกระตุ้น การประมวลผล และการติดต่อสื่อสาร การจัดเก็บ การวิเคราะห์ และการตีความข้อมูลไอโอที การฝึกปฏิบัติการออกแบบและพัฒนาโครงการด้านไอโอทีด้วยอุปกรณ์ เครื่องมือ ซอฟต์แวร์ และภาษาโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง

Classification and terminology of IoT, Component of IoT including Hardware, Software, Data, Platforms and Services, IoT architecture, Frameworks, Tools, Microcontroller, Sensors, Output devices, APIs, Development of Internet of Things (IoT) products and services including devices for sensing, Actuation, Processing, and communication, IoT data storing, Analyzing, and interpreting. Practice in designing and developing IoT projects with relevant tools, Software and programming languages.

**AI 3303 วิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างภาพนามธรรม**

**3(2/2-1/2-0)**

**(Data Analytics and Visualization)**

**Prerequisite :AI 2433**

กระบวนการของวิทยาการข้อมูล การรวบรวมข้อมูล การเตรียมข้อมูล การสร้างแบบจำลองข้อมูล การตีความข้อมูล ศัพท์เฉพาะด้านของวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล ชนิดของวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงค้นหาและการสร้างภาพนามธรรม ความเข้าใจข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงพรรณนา การวิเคราะห์เชิงทำนาย และการวิเคราะห์เชิงให้คำแนะนำ และการฝึกปฏิบัติการด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Data science process :Data collecting, Data preprocessing, Data modeling, Data interpreting . Data analytic terminologies, Types of data analytics, Data exploration and visualization, Understanding data with descriptive, Predictive and prescriptive analytics, and practices with programming language or software packages.

**AI 3403 ระบบผู้เชี่ยวชาญ**  
(Expert System)

3(2/2-1/2-0)

**Prerequisite :AI 2403**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบผู้เชี่ยวชาญ องค์ประกอบของระบบผู้เชี่ยวชาญ ประเภทของระบบผู้เชี่ยวชาญ วิศวกรรมองค์ความรู้ การแทนองค์ความรู้ กลไกการอนุมานและการให้เหตุผล ความไม่แน่นอน กระบวนการสร้างระบบผู้เชี่ยวชาญ การพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ การประยุกต์ใช้งานระบบผู้เชี่ยวชาญ และการฝึกปฏิบัติการด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Introduction to Expert System, Expert System components, Expert Systems types, Knowledge engineering, Knowledge representation, Reasoning and Inference Engine, Uncertainty, The Process of building an Expert Systems, Expert Systems development and applications of Expert Systems, and practices with programming language or software packages.

**AI 3413 การเรียนรู้ของเครื่อง**  
(Machine Learning)

3(2/2-1/2-0)

**Prerequisite :AI 2403**

หลักการการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน ทฤษฎีการเรียนรู้ การเรียนรู้เชิงลึก ทฤษฎีการตัดสินใจแบบเบย์ การจำแนกประเภทเชิงเส้น แบบจำลองความน่าจะเป็น แบบจำลองเครือข่ายประสาท ชัฟฟอร์ดเวกเตอร์แมชชีนเคอร์เนล การประเมินผลแบบจำลองและการเปรียบเทียบ การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การจำแนกหมวดหมู่ด้วยวิธีเพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง การสรุปอ้างอิงเชิงสาเหตุ และการฝึกปฏิบัติการด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Machine Learning Concepts, Supervised learning, Learning theory, Deep learning, Bayesian decision theory, Linear classification, Probabilistic models, Artificial Neural Networks, Support Vector Machines, Kernel, Model assessment and comparison, Unsupervised learning, Nearest Neighbor classification, Reinforcement learning, Causal Inference, and practices with programming language or software packages.

**AI 3423 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ**  
(Natural Language Processing)

3(2/2-1/2-0)

**Prerequisite :AI 2403**

หลักการประมวลผลภาษาธรรมชาติ การวิเคราะห์คำ การวิเคราะห์เชิงวากยสัมพันธ์ การวิเคราะห์เชิงความหมาย ปัญหาและความกำกวมในภาษาธรรมชาติ ความเกี่ยวพันระหว่างประโยค และการฝึกปฏิบัติการด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Principles of Natural Language Processing, Lexical Analysis, Syntactic Analysis, Semantic Analysis, Problems and Ambiguities in Natural Language, Relation between sentences, and practices with programming language or software packages.

**AI 3443 ความมั่นคงทางไซเบอร์**

**3(2/2-1/2-0)**

**(Cyber Security)**

**Prerequisite :AI 2443**

ประวัติความเป็นมาของความมั่นคงทางไซเบอร์ อาชญากรรมทางคอมพิวเตอร์และทางไซเบอร์ ภัยคุกคามต่อความมั่นคงทางไซเบอร์ ประเภทของผู้กระทำความผิดทางคอมพิวเตอร์และทางไซเบอร์ ช่องโหว่และความเสี่ยงทางไซเบอร์ การโจมตีและความมั่นคงของเว็บ นโยบายความมั่นคงทางไซเบอร์ หลักการขั้นพื้นฐานของวิทยาการรหัสลับและนิติวิทยาศาสตร์ดิจิทัล กฎหมายที่เกี่ยวข้อง การฝึกปฏิบัติการด้วยซอฟต์แวร์สำเร็จรูปและเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง

History of Cyber security, Computer crime and Cybercrime, Cyber security threat, Computer and Cyber criminals, Cyber risk and vulnerability, Web attack and security, Basic concept of cryptography and digital forensic, Cyber security policy and related laws, and practices with software package and related tools.

**AI 4903 โครงการปัญญาประดิษฐ์แบบผสมผสาน**

**3(0-3/9-0)**

**(Hybrid Artificial Intelligence Project)**

**Prerequisite :Senior Standing**

พัฒนาโครงการเฉพาะเรื่องโดยบูรณาการความรู้ต่าง ๆ ที่เรียนมาเพื่อการออกแบบและการใช้งานอย่างเป็นรูปธรรมปัญหาที่เลือกต้องเป็นปัญหาที่มีการวิเคราะห์การออกแบบและการหาคำตอบโดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้ให้คำแนะนำและมีการสอบปากเปล่าพร้อมส่งเอกสารโครงการตามช่วงเวลาที่กำหนด

Development of projects by integrating the knowledge to design and usability substantially . Selected issues need to be a problem with the analysis, Design and finding the answer .Project advisors who construct advice and oral examination form .The researcher submits the project documents at the specified time.

## หมวดวิชาเฉพาะ

## กลุ่มวิชาเอกเลือก

**AI 3203 ระบบสารสนเทศทางชีวภาพ** **3(2/2-1/2-0)**  
(Bioinformatics)

**Prerequisite :AI 2403**

ความรู้พื้นฐานทางชีววิทยาระดับโมเลกุล ปฏิสัมพันธ์กันระหว่าง ดีเอ็นเอ อาร์เอ็นเอ โปรตีน การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับฐานข้อมูลทางชีวสารสนเทศในการวิเคราะห์ การจัดเรียงลำดับรหัสดีเอ็นเอ และ โปรตีน เพื่อศึกษาการทำงานของยีน หน้าที่ของโปรตีน

Basic knowledge of molecular biology, Interaction of DNA, RNA, Protein, Application of computer and Bioinformatics networks to data analysis, DNA sequences alignment to study gene expression, Protein function.

**AI 3313 ขั้นตอนวิธีทางปัญญาประดิษฐ์** **3(2/2-1/2-0)**  
(Artificial Intelligence Algorithms)

**Prerequisite :AI 2303**

ภาพรวมของปัญหาการหาค่าเหมาะที่สุดและกรณีศึกษา บทนำเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีแบบเมตาฮิวริสติกและ ขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการ ทบทวนสั้น ๆ เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการค้นหาทั่วไป ขั้นตอนวิธีเลียนแบบการอบอ่อน ขั้นตอนวิธีการค้นหาแบบทาบู่ ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรม ขั้นตอนวิธีหาค่าเหมาะที่สุดด้วยระบบอาณาจักรมด ขั้นตอนวิธีหาค่าเหมาะที่สุดแบบกลุ่มอนุภาค ขั้นตอนวิธีการค้นหาบริเวณใกล้เคียงแบบผันแปร ขั้นตอนวิธีการค้นหาบริเวณใกล้เคียงขนาดใหญ่ที่ดัดแปลงได้ ขั้นตอนวิธีลูกผสม ขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการอื่น ๆ การประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาหาค่าที่เหมาะสมที่สุดกับกรณีศึกษา และการฝึกปฏิบัติการด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้อง

Overview of optimization problems and case studies, Introduction to meta-heuristic and evolutionary algorithms, A brief review of conventional search algorithms, Simulated annealing algorithm, Tabu search algorithm, Genetic algorithm, Ant colony optimization algorithm, Particle Swarm optimization algorithm, Variable neighborhood search, Adaptive large neighborhood search, Hybrid algorithm, Other evolutionary algorithms, Application of optimization problems algorithm with case studies, and practicing with programming language or related software .

**AI 3433 โครงข่ายประสาทเทียมเบื้องต้น** **3(2/2-1/2-0)**  
(Introduction to Neural Network)

**Prerequisite :AI 3413**

ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้โครงข่ายประสาทเทียมและตรรกะฟัซซีประกอบด้วย เพอร์เซ็ปตรอนแบบหลายชั้น แผนผังการก่อร่างตัวเอง โครงข่ายแบบเรเดียลเบสิส โครงข่ายแบบฮัยบรึลด์ โครงข่ายแบบวนกลับมาอีก ทฤษฎีฟัซซีเซต

การควบคุมแบบตรรกะฟัซซีและโครงข่ายประสาทฟัซซีแบบปรับตัวเอง ขั้นตอนวิธีเชิงพันธุกรรมและการคำนวณเชิงวิวัฒนาการ การประยุกต์ใช้ในการควบคุม การจำรูปแบบ การจำลองระบบที่ไม่เป็นเชิงเส้น การประมวลผลภาพและเสียงพูด

Theory and applications of artificial neural networks and fuzzy logic including multi-layer perceptron. Self-organization maps. Radial basis networks. Hopfield networks. Recurrent networks. Fuzzy set theory . Fuzzy logic control and adaptive fuzzy neural networks. Genetic algorithm and evolutionary computation. Applications to control, Pattern recognition, Nonlinear system modeling, Speech and image processing.

**AI 3453 การเรียนรู้เชิงลึก**

**3(2/2-1/2-0)**

**(Deep Learning)**

**Prerequisite :AI 2403**

ภาพรวมของการเรียนรู้เชิงลึก การเรียนรู้เชิงลึกโดยใช้ซีพียูและจีพียู วิธีการเคลื่อนลงตามความชัน การแพร่ย้อนกลับ ฟังก์ชันเป้าหมายและฟังก์ชันการสูญเสีย การเตรียมข้อมูล โครงข่ายประสาทเทียมแบบสังวัตนาการ การฝึกทักษะโดยใช้ซอฟต์แวร์เฟรมเวิร์กมาตรฐานของการเรียนรู้เชิงลึก

Overview of deep learning, deep learning with CPU vs .GPU, Gradient descent, Back propagation, Objective and loss functions, Data preprocessing, Convolutional Neural Network )CNN(, Practice by using a standard deep learning framework.

**AI 3463 การประมวลผลแบบขนาน**

**3(2/2-1/2-0)**

**(Parallel Computing)**

**Prerequisite :none**

ศึกษาเกี่ยวกับภาพรวมของการคำนวณแบบขนาน การเขียนโปรแกรมแบบขนาน แนวความคิดและคำศัพท์ทั่วไปเกี่ยวกับการคำนวณแบบขนาน สถาปัตยกรรมของคอมพิวเตอร์แบบขนาน การออกแบบและการโปรแกรมสำหรับการประมวลผลมากกว่าหนึ่งเครื่องในเวลาเดียวกัน การแบ่งงาน การกระจายงานที่เหมาะสมสำหรับปัญหาประเภทต่าง ๆ การประยุกต์ใช้หน่วยความจำร่วม และหน่วยความจำแบบกระจาย

Study to overviews of parallel computing, Parallel programming, Concepts and terminologies of parallel computing, Computer architecture for parallel processing, Design and time sharing, Multitasking sharing, Problems of different types, Virtualization and common memory application, and distributed memory.



**AI 3473 คอมพิวเตอร์วิทัศน์****3(2/2-1/2-0)****(Computer Vision)****Prerequisite :none**

แนวคิดของระบบคอมพิวเตอร์วิทัศน์ การเกิดภาพ การเก็บภาพ แบบจำลองสี ทฤษฎีการประมวลผลภาพ การตรวจหาวัตถุ การติดตามวัตถุ การสอบเทียบกล้อง การคำนวณพิกัด 3 มิติจากภาพ และการฝึกปฏิบัติที่สอดคล้องกับ ทฤษฎี

Concepts of computer vision system, Image formation, Image acquisition, Color model, theory of image processing, Object detection, Object tracking, Camera calibration, 3-D reconstruction, and practices related to theories.

**AI 3503 วิศวกรรมระบบฝังตัว****3(2/2-1/2-0)****(Embedded System Engineering)****Prerequisite :AI 2503**

แนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบฝังตัวและการออกแบบ กระบวนการออกแบบระบบฝังตัว สถาปัตยกรรมไมโครคอนโทรลเลอร์ (ไมโครคอนโทรลเลอร์ขนาด 8 บิตชนิดชิปเดี่ยวคือ ริสก์) สัญญาณควบคุมและ สัญญาณสถานะ การทำงานแบบสายท่อ ชุดคำสั่ง สถาปัตยกรรมการประมวลผลสัญญาณดิจิทัล การเข้าถึงข้อมูลความเร็ว สูง การออกแบบหน่วยความจำ การเข้าถึงหน่วยความจำโดยตรง (ดีเอ็มเอ) การทำงานแบบสายท่อซอฟต์แวร์ อุปกรณ์ ตรวจจับแบบสร้างโปรแกรมได้ อุปกรณ์แถวลำดับประตูลำดับที่สร้างโปรแกรมได้ มาตรฐานการสื่อสารข้อมูลดิจิทัล (การ สื่อสารแบบอนุกรม) ระบบปฏิบัติการที่มีการประมวลผลแบบทันที การจำลองการทำงานของฮาร์ดแวร์ซอฟต์แวร์ ระบบ ฝังตัวขั้นพื้นฐานพลังงานต่ำและการออกแบบ กรณีศึกษาและนวัตกรรมโครงการวิศวกรรมระบบฝังตัวด้านสุขภาพและ ด้านอื่น ๆ และการฝึกปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Introduction to the features of embedded system and design, Embedded system design process. Microcontroller architecture (the 8-bit RISC single-chip microcontroller), Control and status signal, Pipeline, Instruction set. Architecture of digital signal processing, High-speed data access, Memory design, Direct Memory Access (DMA), Software pipeline, Programmable Logic Device (PLC), Field Programmable Gate Array (FPGA), Digital data communication standards (Serial communication), Real-time Operating System, Hardware-software simulation, Basic low power embedded system and design, Embedded system case study and innovative projects about healthcare and others, and practices with related theories by using programming language or software packages.

AI 4203 หลักพื้นฐานของวิทยาการหุ่นยนต์สำหรับปัญญาประดิษฐ์ 3(2/2-1/2-0)  
(Basic Principles of Robotics for Artificial Intelligence)

Prerequisite :AI 2503

ภาพรวมของวิทยาการหุ่นยนต์ การจำแนกประเภทของหุ่นยนต์ จลนศาสตร์เบื้องต้น ตัวรับรู้และอุปกรณ์ขับเคลื่อนพื้นฐานทางอิเล็กทรอนิกส์สำหรับหุ่นยนต์ การสื่อสารและการควบคุมการทำงานขั้นพื้นฐานของหุ่นยนต์

Overview of robotics, Robot classification, Elementary kinematics, Sensors and actuators, Basic electronics for robots, Communication and basic control operations of robots.

AI 4403 การคำนวณควอนตัม 3(2/2-1/2-0)  
(Quantum Computing)

Prerequisite :none

พื้นฐานของกลศาสตร์ควอนตัม กลศาสตร์ควอนตัมของระบบเปิด ความยุ่งเหยิง แนวคิดของทฤษฎีความซับซ้อน วงจรควอนตัม ขั้นตอนวิธีควอนตัม การฝึกทักษะด้วยกรณีศึกษาทางการคำนวณควอนตัม

Basics of quantum mechanics, Quantum mechanics of open systems, Entanglement, Concept of complexity theory, Quantum circuits, Quantum algorithms, Practice by case studies of quantum computing.

AI 4413 การคำนวณแบบกริดและคลาวด์ 3(2/2-1/2-0)  
(Grid and Cloud Computing)

Prerequisite :none

หลักการของเทคโนโลยีกริด ประโยชน์และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีกริด ระบบคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง ระบบกริดมิดเดิลแวร์ การบริการและการพัฒนาของกริดและกลุ่มเมฆ สถาปัตยกรรมการคำนวณแบบกริด สถาปัตยกรรมการคำนวณแบบกลุ่มเมฆ การทำเสมือนจริงด้านต่างๆ ได้แก่ หน่วยประมวลผลกลาง เครือข่าย ระบบจัดเก็บ ประเด็นด้านความปลอดภัยและภาวะส่วนตัว การทำแมบริตวิซเบื้องต้น และกรณีศึกษา

Principles of grid computing, Benefits and applications of grid technology, High performance computing system technology, Grid middleware, Grid and cloud services and development, Grid computing architectures, Cloud computing architectures, Various virtualizations e.g. Central Processing Unit (CPU), Network systems, Storage systems, Security and privacy issues, Introduction to map reduce and case studies.

AI 4423 การจำลองแบบด้วยคอมพิวเตอร์ 3(2/2-1/2-0)  
(Computer Simulation)

Prerequisite :none

แนวคิดของการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ ชนิดของการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ ภาษาโปรแกรมและซอฟต์แวร์สำหรับการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์การประยุกต์ใช้การจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ กระบวนการของการจำลองด้วย

คอมพิวเตอร์ การสร้างตัวแบบของการจำลองด้วยคอมพิวเตอร์ ความสมเหตุสมผลของตัวแบบการจำลอง และการฝึกปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎีด้วยภาษาโปรแกรมหรือซอฟต์แวร์สำเร็จรูป

Concepts of Computer Simulation, Types of Computer Simulation, Programming languages and software for Computer Simulation, Applications of Computer Simulation, Computer Simulation process, Simulation model construction, Validation of simulation models, and practices with related to theories by using programming language or software packages

**AI 4443 วิทยาการรหัสลับ 3(2/2-1/2-0)**  
(Cryptography)

**Prerequisite :AI 3443**

นิยามและวิวัฒนาการของวิทยาการรหัสลับ ฟังก์ชันแฮชและขั้นตอนวิธีทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการรหัสลับ ขั้นตอนวิธีการของวิทยาการรหัสลับแบบสมมาตรและแบบอสมมาตร การทำงานของระบบการเข้ารหัสแบบกุญแจสาธารณะ เทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐานกุญแจสาธารณะ ประเด็นความมั่นคงกับวิทยาการรหัสลับ การโจมตีระบบวิทยาการรหัสลับ มาตรฐานวิทยาการรหัสลับ การฝึกปฏิบัติด้วยโปรแกรมประยุกต์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการรหัสลับ

Definition and the evolution of Cryptography, Hash function and Mathematical algorithms used in Cryptography, Symmetric and asymmetric cryptography algorithms, The operations of Public Key cryptosystems, Public Key Infrastructure technology, Security issues with cryptography, Attacks on cryptosystems, Cryptographic standards .Practice with applications related to cryptography.

**AI 4803 หัวข้อพิเศษสำหรับปัญญาประดิษฐ์ 3(3/3-0-0)**  
(Special Topics for Artificial Intelligence)

**Prerequisite :AI 2403**

หัวข้อที่เป็นความรู้ใหม่หรือกำลังเป็นที่สนใจทางด้านปัญญาประดิษฐ์ โดยหัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปตามดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้สอดคล้องกับกระแสสังคมและเทคโนโลยีสมัยใหม่

New knowledges or interesting topics in artificial intelligence that are currently in use .  
Topics may vary from year to year recommended by instructor according to current social and modern technology.

**AI 4813 หัวข้อพิเศษทางการเขียนโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ 3(2/2-1/3-0)**  
(Special Topics in Artificial Intelligence Programming)

**Prerequisite :AI 2403**

หัวข้อที่เป็นความรู้ใหม่ หรือกำลังเป็นที่สนใจทางการเขียนโปรแกรมด้านปัญญาประดิษฐ์ โดยหัวข้อเรื่องเปลี่ยนไปแต่ละปีการศึกษาตามดุลยพินิจของอาจารย์ผู้สอนเพื่อให้สอดคล้องกับกระแสสังคมและเทคโนโลยีสมัยใหม่

New knowledges or interesting topics in Artificial Intelligence programming that are currently in use .Topics may vary from year to year recommended by instructor according to current social and modern technology.

AI 4916 สหกิจศึกษา

6(0-0-6/40)

(Cooperative Education)

**Prerequisite :Consent of Instructor**

ฝึกให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จากการปฏิบัติงานจริงในองค์กร โดยให้นักศึกษาไปปฏิบัติงานจริงเต็มเวลา และได้ทำงานตรงตามศาสตร์วิชาชีพ และมีประโยชน์ต่อองค์กรที่ฝึกปฏิบัติ ซึ่งกำหนดงานเป็นโครงการพิเศษที่สามารถทำสำเร็จได้ภายใน ภาคการศึกษาโดยนักศึกษา 1 ต้องเข้าร่วมฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่า ชั่วโมง 600

Computer science training for students to get practical experience in the organization .By allowing students to take action full time in related field .Benefits of the organizations that are defined by a special project that can be accomplished a semester. The students must attend continuing practice of not less than 600 hours.