

## สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (01418)

01418111\*\* วิทยาการคอมพิวเตอร์เบื้องต้น

2(2-0-4)

### (Introduction to Computer Science)

พัฒนาการของคอมพิวเตอร์ การแทนข้อมูลในคอมพิวเตอร์ ระบบจำนาน องค์ประกอบของฮาร์ดแวร์ คอมพิวเตอร์ ตัววัดสมรรถนะของคอมพิวเตอร์ ซอฟต์แวร์ระบบ ตัวแปลงภาษาและภาษาการโปรแกรม ขั้นตอนวิธี ฐานข้อมูล เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ความมั่นคงของสารสนเทศ การประยุกต์ระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน จริยธรรมทางคอมพิวเตอร์

Development of computers. Data representation in computers. Number systems. Computer hardware components. Computer performance metrics. System software. Compilers and programming languages. Algorithms. Database. Computer networks. Information security. Current applications of computer systems. Computer ethics.

01418112 แนวคิดการโปรแกรมเบื้องต้น

3(2-2-5)

### (Fundamental Programming Concepts)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418111 หรือพร้อมกัน

การคิดเชิงคำนวณ การให้เหตุผลเชิงตรรกะ การแก้ปัญหา การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมขั้นพื้นฐาน เครื่องมือการโปรแกรม เทคนิคการโปรแกรมโครงสร้าง โครงสร้างควบคุม การประมวลผลโปรแกรม การติดตามการทำงาน และการตรวจหาข้อบกพร่องของโปรแกรม

Computational thinking. Logical reasoning. Problem solving. Basic program design and development. Programming tools. Structural programming techniques. Control structures. Program execution. Program tracing and debugging.

01418113\*\* การโปรแกรมคอมพิวเตอร์

3(2-2-5)

### (Computer Programming)

การโปรแกรมภาษาระดับสูง ชนิด ตัวแปร ข้อความสั่งรับเข้า/ส่งออก ข้อความสั่งเงื่อนไข ข้อความสั่งวนซ้ำ ฟังก์ชัน การกำหนดสาระสำคัญเชิงกระบวนการ การปรากម្ម การทำเข้าและส่งออกแฟ้ม โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน การกำหนดสาระสำคัญของข้อมูล การนิยามวัตถุและคลาส ลักษณะประจำและพฤติกรรมของวัตถุ การแก้จุดบกพร่องและการทดสอบโปรแกรม แนวทางการโปรแกรมที่ดี

High-level language programming. Types. Variables. Input/output statements. Conditional statements. Repetition statements. Functions. Procedural abstractions. Recursion. File input and output. Basic data structures. Data abstractions. Objects and class definitions. Object attributes and behaviors. Program debugging and testing. Good programming practice.

01418131\* การโปรแกรมทางสถิติ

3(3-0-6)

### (Statistical Programming)

การประยุกต์ทางสถิติโดยใช้อัลกอริ듬 คอมพิวเตอร์ การโปรแกรมเพื่อการออกแบบทดลองและการทดสอบสมมติฐาน การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงแบบเกาส์ การแจกแจงแบบทวินาม การแจกแจงแบบบัวช์ วิธีกำลังสองน้อย สุด สมมติฐาน การทดสอบ การวิเคราะห์ความแปรปรวน การทดสอบด้วยโค García ลังสอง การรายงานผลและการสร้างภาพข้อมูล

Statistical applications using computer software. Programming for experiment design, hypothesis testing, sampling. Gaussian distribution. Binomial distribution. Poisson distribution. Least square method. Correlation. Regressions. Analysis of variance. Chi-square test. Data reporting and visualization.

01418132**	หลักมุลการคณนา (Fundamentals of Computing) ทฤษฎีการคำนวนเชิงวิถุต ความน่าจะเป็นและสถิติ การทำให้เกิดผลและการประยุกต์ในวิทยาการคอมพิวเตอร์	3(3-0-6) Theory of discrete computing. Probability and statistics. Implementation and application in computer science.
01418141**	ทรัพย์สินทางปัญญาและจรรยาบรรณวิชาชีพ (Intellectual Properties and Professional Ethics) ลักษณะของทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ การใช้โดยธรรม สัญญาอนุญาตซอฟต์แวร์ เสรี ครีเอทีฟคอมมอนส์ สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า ข้อบังคับการคุ้มครองข้อมูลทั่วไป (จีดีพีอาร์) พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (พีดีพีเอ) นโยบายความเป็นส่วนตัว อาชญากรรมคอมพิวเตอร์ ความมั่นคงทางไซเบอร์ จรรยาบรรณวิชาชีพ	3(3-0-6) Characteristics of intellectual property. Copyright . Fair use. Free software license. Creative commons. Patent. Trademark. General Data Protection Regulation (GDPR). Personal Data Protection Act (PDPA). Privacy policy. Computer crime. Cyber security. Professional ethics.
01418211	การสร้างซอฟต์แวร์ (Software Construction) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113 หรือ 01418212	3(2-2-5) การโปรแกรมเชิงวัตถุ วัตถุ คลาส หลักการออกแบบเชิงวัตถุ การประกอบ ส่วนการรับทดสอบ ภาวะพหุสัมฐาน ส่วนต่อประสาน คลาสเชิงนามธรรม สิ่งผิดปกติ ลำดับขั้นของชนิด แผนภาพการเขียนต่อ กันระหว่างคลาส ตัวอย่างในการแทนค่า โครงสร้างข้อมูลผลลัพธ การโปรแกรมเชิงเหตุการณ์ การรีเฟกเตอร์ แบบรูปการออกแบบ Object-oriented programming. Objects. Classes. Object-oriented design principles. Composition. Inheritance. Polymorphisms. Interfaces. Abstract classes. Exceptions. Type hierarchy. Class dependency diagrams. Representation invariant. Dynamic data structures. Event-based programming. Refactoring. Design patterns.
01418212	การโปรแกรมภาษาซี (C Programming) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418111 หรือ 01418112	3(2-2-5) โครงสร้างและส่วนย่อยของภาษาซี หลักการโปรแกรมภาษาซี และการประยุกต์ Structure and elements of C. Principles of programming in C and applications.
01418213	การโปรแกรมภาษาโคบอล (COBOL Programming) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418111 หรือ 01418112	3(2-2-5) โครงสร้างและส่วนย่อยของภาษาโคบอล หลักการโปรแกรมภาษาโคบอล และการประยุกต์ Structure and elements of COBOL. Principles of programming in COBOL and applications.
01418214	การฝึกปฏิบัติการพัฒนาซอฟต์แวร์ (Practicum in Software Development) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113	1(0-3-2) เทคนิคการโปรแกรมและพัฒนาซอฟต์แวร์ เครื่องมือ กระบวนการ การบ่มเพาะความคิด การพัฒนาซอฟต์แวร์ต้นแบบ สภาพแวดล้อมการทำงานเป็นกลุ่ม Software programming and development techniques. Tools. Processes. Idea incubation. Software prototype development. Team working environment.

<p><b>01418221** ระบบฐานข้อมูลเบื้องต้น</b>  <b>(Fundamentals of Database Systems)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113</b></p> <p>ความรู้เบื้องต้นของระบบฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล แนวคิดของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ความซ้ำซ้อนของข้อมูล ความต้องกันของข้อมูล บูรณาภาพข้อมูล ภาวะครบหน่วย แบบจำลองฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และพจนานุกรมข้อมูล การทำให้เป็นบรรทัดฐาน กรณีศึกษาการวิเคราะห์และออกแบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ การสร้างฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ด้วยเอกสารและ SQL.</p>	<b>3(3-0-6)</b>
<p><b>01418222* ระบบสารสนเทศวิสาหกิจ</b>  <b>(Enterprise Information System)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112</b></p> <p>แนวคิดของระบบสารสนเทศทางธุรกิจ ธุรกิจอัจฉริยะ พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์และธุกรรมอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนาระบบสารสนเทศ การจัดการระบบสารสนเทศระดับสากล</p> <p>Business information system concepts. Business intelligence. E-commerce and E-business. Information system development. Managing global information system.</p>	<b>3(3-0-6)</b>
<p><b>01418223 วิทยาการข้อมูลและโปรแกรมประยุกต์</b>  <b>(Data Science and Application Programs)</b></p> <p>แนวคิดด้านวิทยาการข้อมูล กระบวนการด้านวิทยาการข้อมูล โปรแกรมประยุกต์สำหรับวิทยาการข้อมูล ฐานข้อมูลพื้นฐาน การเชื่อมต่อข้อมูล การทำความสะอาดและปรับข้อมูล การประมวลผลวันที่และเวลา การสรุปข้อมูล สถิติพื้นฐาน การสร้างตัวแบบ การสร้างแผนภาพข้อมูลเชิงโต้ตอบ</p> <p>Data science concepts. Data science processes. Application programs for data science. Database basics. Data connection. Data cleaning and manipulation. Date and time processing. Data summarization. Basic statistics. Data modeling. Interactive data visualization.</p>	<b>3(2-2-5)</b>
<p><b>01418231** โครงสร้างข้อมูลและขั้นตอนวิธี</b>  <b>(Data Structures and Algorithms)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113</b></p> <p>ชนิดข้อมูลพื้นฐาน ชนิดข้อมูลนามธรรม การดำเนินการบนเซต โครงสร้างข้อมูลเชิงเส้น โครงสร้างข้อมูลไม่เชิงเส้น การใช้งานโครงสร้างข้อมูล ขั้นตอนวิธีค้นหา ขั้นตอนวิธีการเรียงลำดับ ประสิทธิภาพของขั้นตอนวิธี</p> <p>Basic data types. Abstract data types. Operations on sets. Linear data structures. Non-linear data structures. Implementation of data structures. Searching algorithms. Sorting algorithms. Algorithm efficiency.</p>	<b>3(3-0-6)</b>
<p><b>01418232** การออกแบบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี</b>  <b>(Algorithm Design and Analysis)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418231</b></p> <p>แนวคิดพื้นฐานของขั้นตอนวิธี ความถูกต้องของขั้นตอนวิธี การวิเคราะห์ความซับซ้อนเชิงเส้นกำกับ เทคนิคการแบ่งแยกเพื่ออาจนจะ การโปรแกรมเชิงพลวัต ขั้นตอนวิธีเชิงละโนบ การย้อนรอย ขั้นตอนวิธีบนกราฟ ปัญหาเอ็นพีบริบูรณ์</p> <p>Basic concepts of algorithms. Algorithm correctness. Asymptotic complexity analysis. Divide-and-conquer techniques. Dynamic programming. Greedy algorithms. Backtracking. Algorithms on Graphs. NP-complete problems.</p>	<b>3(3-0-6)</b>

**01418233\*\* สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์** 3(3-0-6)

(Computer Architecture)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113

พื้นฐานของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ ภาษาแอสเซมบลี สถาปัตยกรรมชุดคำสั่ง ลำดับขั้นของหน่วยความจำ แคชและสมรรถนะของแคช การป้องกัน การแปลและการทำเสมือนของหน่วยความจำ ระบบตัวประมวลผลระบบรับส่งข้อมูล การทำงานแบบสายท่อ สถาปัตยกรรมแบบมัลติคอร์ แบบหลายแกน และแบบหลายสายโยงใย การประสานจังหวะ ความต้องกัน และความสอดคล้องกันของหน่วยความจำ การออกแบบเพื่อสมรรถนะที่ดี

Basic computer architecture. Assembly language. Instruction set architecture. Memory hierarchy. Cache and its performance. Memory protection, translation, and virtualization. Processor system. I/O system. Pipelining. Multicore/manycore/multithreaded architectures. Memory synchronization, consistency, and coherence. Designing for performance.

**01418234\*\* การโปรแกรมอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง** 3(2-2-5)

(Programming Internet of Things)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112 หรือ 01418113 หรือ 01418212

ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบบนชิป เครื่องมือการโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ข้อมูลเข้าออกแบบอออะล็อกและดิจิทัล เชื่อมเชอร์และตัวกระทำ การสื่อสาร การเข้ามือต่อเครือข่าย แพลตฟอร์มอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การประยุกต์

Microcontroller and system-on-chip. Tools for programming microcontroller. Analog and digital input and output. Sensors and actuators. Communications. Networking. Internet of Things platform. Applications.

**01418235 ระบบปฏิบัติการยูนิกซ์และการโปรแกรมเปลี่ยนระบบ** 3(2-2-5)

(Unix Operating System and Shell Programming)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113

องค์ประกอบของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์ ลักษณะการทำงาน ส่วนต่อประสานรายคำสั่ง การบริหารและจัดการระบบ โปรแกรมบรรณा�ธิการและบรรณประโยชน์ การเขียนโปรแกรมเปลี่ยนระบบ ความแปรผันของระบบปฏิบัติการยูนิกซ์

Components of Unix operating system. Functionality. Command-line interfaces. System administration and management. Editors and Unix utilities. Shell programming. Variation of Unix operating systems.

**01418236\*\* ระบบปฏิบัติการ** 3(3-0-6)

(Operating Systems)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418233

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์และระบบปฏิบัติการ โครงสร้างระบบปฏิบัติการ กระบวนการและสายโยงใย การจัดกำหนดการ การติดตาม การจัดการหน่วยความจำ หน่วยความจำเสมือน การจัดการระบบไฟล์ การจัดการระบบรับเข้า/ส่งออก ความมั่นคง การป้องกัน

Computer architecture and operating systems. Operating system structures. Processes and threads. Scheduling. Deadlocks. Memory management. Virtual memory. File system management. Input/output system management. Security. Protection.

01418241**	เทคโนโลยีสารสนเทศการเงินและการธนาคาร (Financial and Banking Information Technology) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418111	3(2-2-5)
	แนวคิดเศรษฐกิจแบบดิจิทัล ธุรกิจการเงินและการธนาคารพื้นฐาน การจัดการโครงสร้างพื้นฐานและการปฏิบัติงานด้านองค์การการเงิน ผลิตภัณฑ์การเงินสำหรับลูกค้ารายย่อย แอปพลิเคชันหลักของธนาคาร ธนาคารออนไลน์ ธนาคารผ่านอุปกรณ์พกพา ธนาคารทางอินเทอร์เน็ต เทคโนโลยีด้านการเงิน บล็อกเชน หุ่นสนทนา แนวคิดพื้นฐานของคลังข้อมูล เมื่องข้อมูลและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลในธุรกิจการเงิน	
	Digital economy concept. Basic financial and banking business. Infrastructure management and office operations in financial organization. Retail financial products. Core banking applications. Online banking. Mobile banking. Internet banking. FinTech. Blockchain. Chatbot. Fundamental concepts of a data warehouse. Data mining and data analytics in financial business.	
01418261**	หลักพื้นฐานของปัญญาประดิษฐ์ (Fundamentals of Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
	ภาพรวมของปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อความ การรู้จำรูปแบบ การค้นพบความรู้ การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์ ผลกระทบของปัญญาประดิษฐ์กับความมั่นคงทางไซเบอร์ เศรษฐกิจและสังคม	
	Overview of artificial intelligence. Text analytics. Pattern recognition. Knowledge discovery. Applications of artificial intelligence. Impacts of artificial intelligence on cybersecurity, economy and society.	
01418281**	หลักการสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์ (Principles of Computer Animation)	3(3-0-6)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112 หรือ 01418113	
	กระแสงานด้านการผลิต ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับซอฟต์แวร์การสร้างภาพเคลื่อนไหว การสร้างตัวแบบการเคลือบลายผิว การขึ้นโครงและการทำให้เคลื่อนไหว การจัดแสงและการแรเงา การคำนวณแสงและเงา ผมและผ้า อนุภาคและของไหล พลศาสตร์ของวัตถุและเงี้ยงเครื่องและอื่น	
	Production workflow. User interface for animation software. Modeling. Texturing. Rigging and animation. Lighting and shading. Rendering. Hair and cloth. Particles and fluids. Rigid and soft body dynamics.	
01418282**	การประมวลผลภาพและวีดีโอทัศน์ (Image and Video Processing)	3(3-0-6)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112 หรือ 01418113	
	หลักการภาพดิจิทัล การปรับปรุงคุณภาพภาพ การกรองภาพ การบูรณะภาพ การแปลงเชิงเรขาคณิต การบิดและการหดหู่ภาพ การซ่อนทับภาพ การประมวลผลในโดเมนความถี่ การเรียนรู้ของเครื่องในการประมวลผลภาพสมัยใหม่ การประยุกต์การประมวลผลภาพดิจิทัลในปัจจุบัน	
	Digital image principle. Image enhancement. Image filtering. Image restoration. Geometric transformation. Image warping and morphing. Image registration. Frequency domain processing. Machine learning in modern image processing. Current applications of digital image processing.	
01418311	การโปรแกรมเชิงคำนวณแบบท้าทาย (Challenging Computational Programming)	3(2-2-5)
	วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418232	
	การโปรแกรมแบบใช้ฐานปัญหาเชิงคำนวณ การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์เชิงวิถุติในการแก้ปัญหาเชิงคำนวณ เทคนิคการทำให้เกิดผลทางโครงสร้างข้อมูล เทคนิคการแก้ปัญหาเชิงขั้นตอนวิธี การประมวลผลสายอักขระ เรขาคณิตเชิงคำนวณ เทคนิคการค้นหาขั้นสูง การปรับขั้นตอนวิธีใหม่ประสิทธิภาพ เครื่องมือภาษาโปรแกรม	

Computational problem-based programming. Application of discrete mathematics for solving computational problems. Data structure implementation techniques. Algorithmic solving techniques. String processing. Computational geometry. Advanced search techniques. Performance tuning for algorithms. Programming language toolkits.

**01418321\*\* การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ**

3(2-2-5)

(System Analysis and Design)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221

ขั้นตอนวิเคราะห์เบื้องต้น เครื่องมือในการวิเคราะห์ระบบ ผังระบบงาน ตารางการตัดสินและต้นไม้การตัดสิน การศึกษาความเป็นไปได้ของปัญหา การวิเคราะห์ความคุ้มค่าในการลงทุน นำเสนอ ส่งออกและการออกแบบ การออกแบบ วิธีการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ การทำเอกสาร การนำไปใช้และการประเมินผล การพิสูจน์การออกแบบ กรณีศึกษา

Basic analysis steps. System analysis tools. Systems flowchart. Decision table and decision tree. Feasibility study. Cost effective analysis. Input, output and design. Computer process design. Documentation. Implementation and evaluation. Proving the design. Case studies.

**01418322\*\* วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น**

3(2-2-5)

(Introduction to Data Science)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112

ข้อมูลและแหล่งข้อมูล กระบวนการและเครื่องมือทางวิทยาการข้อมูล การได้มาซึ่งข้อมูล การทำความสะอาด และการจัดระเบียบข้อมูล การประมวลผลขั้นต้น การวิเคราะห์และสร้างโมเดลจากข้อมูล การสร้างແນกາพข้อมูล ข้อมูลขนาดใหญ่ จริยธรรมด้านข้อมูล

Data and data sources. Data science tools and processes. Data acquisition. Data cleaning and organization. Pre-processing. Data analysis and modeling. Data visualization. Big data. Data ethics.

**01418323\*\* การจัดการคุณภาพข้อมูล**

3(3-0-6)

(Data Quality Management)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221

หลักการของชีพคุณภาพข้อมูล ปัญหาคุณภาพข้อมูลในวิสาหกิจ การประเมินค่า นโยบายและการจัดการระบบข้อมูลขนาดใหญ่ ตัวแบบและเทคนิคในการนิยามมาตรฐานข้อมูล ข้อมูลเปิด การวัดผล การวิเคราะห์ และ กระบวนการปรับปรุง

Principles of data quality life cycle. Problem of data quality in enterprise. Assessment. Policy and management in large scale information systems. Models and techniques for data quality standard. Open data. Measurement. Analysis and improvement procedure.

**01418324 ระบบสนับสนุนการตัดสินใจและอัจฉริยะทางธุรกิจ**

3(3-0-6)

(Decision Support and Business Intelligent Systems)

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221

แนวคิด การสร้างตัวแบบ การวิเคราะห์ และเทคโนโลยีของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ เทknology ของข้อมูลสำหรับ อัจฉริยะทางธุรกิจ เทคโนโลยีสนับสนุนการทำงานร่วมกัน ระบบสนับสนุนการทำงานกลุ่ม การจัดการความรู้ ปัญญาประดิษฐ์ ระบบผู้เชี่ยวชาญ

Concepts, modeling, analysis and technology of decision support systems. Data mining for business intelligent. Collaborative support technology. Group support systems. Knowledge management. Artificial intelligence. Expert systems.

01418325*	<b>ข้อมูลจินตหัศน์</b> (Data Visualization) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221 หลักการข้อมูลจินตหัศน์ แหล่งที่มาของข้อมูล การเขื่อมโยงข้อมูล การแสดงภาพข้อมูลช่วงเวลา การแสดงภาพข้อมูลแนวโน้ม การแสดงภาพข้อมูลแบบภูมิทัศน์ การบอกเล่าเรื่องด้วยข้อมูล กระดานข้อมูล Data visualization principle. Data source. Mapping Data. Visualizing time series. Visualizing trends. Geographical data visualization. Data storytelling. Dashboard.	3(2-2-5)
01418331**	<b>ทฤษฎีการคำนวณ</b> (Theory of Computation) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418132 ออโตมาตาจำกัด ภาวะกำหนด ภาวะไม่กำหนด ความเป็นเรกูลาร์ ความไม่เป็นเรกูลาร์ พุชดาวน์ออโตมาตา เครื่องจักรทัวริง ความสามารถในการคำนวณ ความซับซ้อนของการคำนวณ Finite automata. Determinism. Non-determinism. Regularity. Non-regularity. Pushdown automata. Turing machines. Computability. Computational complexity.	3(3-0-6)
01418332**	<b>ความมั่นคงในระบบสารสนเทศ</b> (Information System Security) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418236 ความมั่นคงดิจิทัลเบื้องต้น การตรวจสอบ ภาวะรับผิดชอบและนโยบายความมั่นคง วิทยาการเข้ารหัสลับ ความมั่นคงในการดำเนินการ ความมั่นคงทางภาษาพาร์เซอร์ เครือข่ายและระบบปฏิบัติการ ความมั่นคงในงานประยุกต์ต่างๆ: การโปรแกรมแบบมั่นคง ความมั่นคงของเว็บและอินเตอร์เน็ตของสรรพสิ่ง Introduction to digital security. Auditing. Accountability and security policy. Cryptography. Operation security. Physical, network and operating system security. Security in various applications: secure coding, web and Internet of Things security.	3(3-0-6)
01418333**	<b>เทคนิคตัวแปลป์rogram</b> (Compiler Techniques) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418231 ตัวแปลป์rogram และป์rogramแปลภาษา เพศของตัวแปลป์rogram สัญกรณ์และแนวคิดของภาษาและไวยากรณ์ การวิเคราะห์ศัพท์ ต้นไม้แจงส่วนและการแปลง ความกำหนด เทคนิคการแจงส่วน ตารางสัญลักษณ์ การแทนระหว่างกลาง การวิเคราะห์ความหมายและการก่อกำเนิดรหัส Compilers and translators. Phases of a compiler. Notation and concepts for languages and grammars. Lexical analysis. Parse trees and derivations. Ambiguity. Parsing techniques. Symbol table. Intermediate representation. Semantic analysis and code generation.	3(3-0-6)
01418341	<b>การออกแบบและการพัฒนาระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร</b> (Enterprise Resource Planning System Design and Development) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221 แนวคิดและพัฒนาการของระบบการวางแผนทรัพยากรองค์กร กรอบงานและสถาปัตยกรรมอีอาร์พี การสร้างตัวแบบและการวิเคราะห์ ระเบียบวิธีการพัฒนาและการทำให้เกิดผล กระบวนการและการพัฒนา ปัจจัยความสำเร็จในการทำให้เกิดผล ระบบขององค์กรชั้นนำ กรณีศึกษาและแนวโน้มทางเทคโนโลยี Concept and development of enterprise resource planning system. ERP framework and architecture. Modeling and analysis. Development and implementation methodologies. Development process. Implementation success factors. Leading enterprise systems. Case studies and technology trends.	3(2-2-5)

**01418342\*\* การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่  
(Mobile Application Design and Development)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418211**

แพลตฟอร์มอุปกรณ์เคลื่อนที่ การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ที่อยู่ทางภูมิศาสตร์ อาชีวกรรม ฐานข้อมูล สื่อประสม การแจ้งเตือนแบบพุช การเข้ามือเครื่องข่าย ตัวรับสัญญาณสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่ ข้อจำกัดของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่

Mobile platforms. Mobile user interface design. Geolocation. Gesture. Database. Multimedia. Push notification. Network connections. Sensors. Mobile web. Constraints of mobile applications.

**01418343\*\* การคำนวณแบบขนานด้วยคุณด้า  
(Parallel Computing with CUDA)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418231**

หลักการของการคำนวณแบบขนาน แบบจำลองคอมพิวเตอร์แบบขนาน ขั้นตอนวิธีแบบขนาน แพลตฟอร์มคุณด้า แบบจำลองการโปรแกรมบนคุณด้า การโปรแกรมด้วยคุณด้า ซี/ซีเพลสเพลส การจัดการเหตุการณ์ในคุณด้า การจัดการหน่วยความจำในคุณด้า การประยุกต์คุณด้า

Principle of parallel computation. Parallel computer models. Parallel algorithms. CUDA platform. CUDA programming model. CUDA C/C++ programming. CUDA thread management. CUDA memory management. CUDA applications.

**01418344 การจัดการมิติข้อมูลและรายงานทางธุรกิจ  
(Business Data Dimension and Report Management)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221**

รายงานและกระบวนการทางธุรกิจสำหรับองค์กร แนวคิดและพัฒนาการของมิติข้อมูล เครื่องมือและการสร้างตัวแบบสำหรับวิเคราะห์ข้อมูลทางธุรกิจ ปัจจัยความสำเร็จในการทำให้เกิดผล ระบบขององค์กรชั้นนำ กรณีศึกษาและแนวโน้มทางเทคโนโลยี

Report and business process for enterprise. Concept and development of data dimension. Tools and modeling for business data analysis. Implementation success factor. Leading enterprise systems. Case studies and technology trends.

**01418351\*\* หลักการเครือข่ายคอมพิวเตอร์และการประมวลผลบนคลาวด์  
(Computer Networks and Cloud Computing Principles)**

**วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418236**

แนวคิดของเครือข่ายการสื่อสารแบบมีสาย ไร้สาย และเซลลูลาร์ องค์ประกอบของการสื่อสารคอมพิวเตอร์ และเครือข่าย ชนิดของเครือข่ายคอมพิวเตอร์ มาตรฐานและระดับชั้น protocol โปรโตคอลชั้นโปรแกรมประยุกต์ สถาปัตยกรรมและการโปรแกรมโปรแกรมประยุกต์บนเครือข่าย โปรโตคอลชั้นทรานส์ฟอร์ม อินเทอร์เน็ตprotoคอล การกำหนดหมายเลขไอพี เครือข่ายแบบกำหนดโดยซอฟต์แวร์ การประมวลผลบนคลาวด์ องค์ประกอบและบริการ

Communication concepts: wired. Wireless and cellular networks. Components of computer communications and networks. Type of computer networks. Protocol standards and layers. Application layer protocols. Network application architectures and programming. Transport-layer protocols. The Internet Protocol. IP Addressing. Software defined networks. Cloud computing. Components and services.

<p><b>01418352** การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย</b>  <b>(Data Communications and Networks)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418351</b></p> <p>ชั้นเครือข่าย ไอพีเวอร์ชัน 4 และไอพีเวอร์ชัน 6 และโพรโทคอลที่เกี่ยวข้อง วิศวกรรมการจราจรด้วยเครือข่ายแบบกำหนดโดยซอฟต์แวร์ ชั้นเชื่อมโยงข้อมูล เครือข่ายส่วนบุคคลเสมือน เครือข่ายการสื่อสารไร้สาย เครือข่ายการสื่อสารโทรคมนาคม</p> <p>Network layers. IPv4 and IPv6 and related protocols. Traffic Engineering with software defined networks. Data link layer. Virtual private networks. Wireless communication networks. Telecommunication Networks.</p>	3(3-0-6)
<p><b>01418353** แนวคิดและบริการการคำนวณแบบคลาวด์</b>  <b>(Cloud Computing Concepts and Services)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418236</b></p> <p>นิยามมาตรฐาน ลักษณะจำเป็น ตัวแบบบริการ ตัวแบบการติดตั้งใช้งาน สถาปัตยกรรมอ้างอิง ข้อดีข้อเสีย ทางเทคนิค คุณค่าทางธุรกิจและกรณีศึกษา การทำสมேอん เทคโนโลยีโครงสร้างพื้นฐาน การจัดการทรัพยากร การนำมายใช้ การปกป้อง ความมั่นคง ผู้ให้บริการคลาวด์สาธารณะหลัก บริการเครื่องบริการสมேอん บริการหน่วยเก็บสมேอん บริการเครือข่ายสมேอん</p> <p>Standard definitions. Essential characteristics. Service models. Deployment models. Reference architectures. Technical pros and cons. Business values and case studies. Virtualization. Infrastructure technologies. Resource management. Adoption. Governance. Security. Key public cloud providers. Virtual server services. Virtual storage services. Virtual network services.</p>	3(3-0-6)
<p><b>01418361** คอมพิวเตอร์วิทัศน์เบื้องต้น</b>  <b>(Introduction to Computer Vision)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112 หรือ 01418113</b></p> <p>แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์วิทัศน์ กระบวนการถ่ายภาพดิจิทัล สี แสงและการสร้างภาพ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ระดับต้น ระดับกลาง และระดับสูง คุณลักษณะในระดับต่ำ การสกัดคุณลักษณะ โนเมเดลการจำแนกรูปภาพ การจับคู่คุณลักษณะ การตรวจจับวัตถุ การรู้จำวัตถุ การเรียนรู้เชิงลึกในคอมพิวเตอร์วิทัศน์ สาขาวิชาประยุกต์งานหลักของ คอมพิวเตอร์วิทัศน์</p> <p>Basic concepts in computer vision. Digital imaging process. Color, light and image formation. Early, mid- and high-level vision. Low-level features. Feature extraction. Image classification models. Feature matching. Object detection. Object recognition. Deep Learning in computer vision. Key application areas of computer vision.</p>	3(3-0-6)
<p><b>01418362* การเรียนรู้ของเครื่องเบื้องต้น</b>  <b>(Introduction to Machine Learning)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418231</b></p> <p>การเรียนรู้แบบมีผู้สอน เพื่อนบ้านที่ใกล้ที่สุด เพอร์เซปตรอน การประมาณความน่าจะเป็น การทดสอบเชิงเส้น การทดสอบโดยโลจิสติก การเรียนรู้แบบเบย์ โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้เชิงลึก</p> <p>Supervised learning. Nearest neighbours. Perceptron. Probability estimation. Linear regression. Logistic regression. Bayesian learning. Neural Networks. Deep learning.</p>	3(3-0-6)
<p><b>01418363* การประมวลผลภาษาธรรมชาติ</b>  <b>(Natural Language Processing)</b>  <b>วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112</b></p> <p>การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ภาษาศาสตร์เชิงคำนวณ ทฤษฎีสารสนเทศ การวิเคราะห์หน่วยคำ ตัวแบบภาษา การแทนคำ การวิเคราะห์เชิงวากยสัมพันธ์ การวิเคราะห์เชิงความหมาย การประยุกต์งานการประมวลผลภาษา</p>	3(3-0-6)

Natural language processing. Computational linguistics. Information theory. Lexical analysis. Language models. Word representation. Syntactical analysis. Semantic analysis. Application of language processing.

**01418371\* การบริหารโครงการและสตาร์ทอัพดิจิทัล  
(Project Management and Digital Startup)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221

วัจกรรมโครงการ การกำหนดเวลางานโครงการ การจัดองค์การของโครงการ การจัดการค่าใช้จ่ายโครงการ การควบคุมโครงการ การประเมินความก้าวหน้าโครงการ การจัดการขอบเขตงาน การจัดการคุณภาพโครงการ การบริหารความเสี่ยง การสื่อสารในโครงการ การบริหารทรัพยากรบุคคลในโครงการ สตาร์ทอัพ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ตัวแบบธุรกิจ

Project life-cycle. Project scheduling. Project organizing. Project cost management. Project control. Project progress assessment. Scope control. Project quality management. Risk management. Project communication. Project human resource management. Startup. Design thinking. Business model.

**01418381\*\* คอมพิวเตอร์กราฟิกส์เชิงโต้ตอบเบื้องต้น  
(Introduction to Interactive Computer Graphics)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418112 หรือ 01418113

การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์กราฟิกส์แบบทันที ตัวแบบเรขาคณิตด้วยรูปหลายเหลี่ยม การแปลงสองมิติ และสามมิติ ส่วนต่อประสานกราฟิกกับผู้ใช้ การจัดแสงและการแรเงา ภาษาสำหรับควบคุมการแรเงา การโปรแกรมหน่วยประมวลผลกราฟิกส์

Program development of real-time computer graphics. Geometric model with polygons. 2D and 3D transformations. Graphical user interfaces. Lighting and shading. Shading languages. Graphics Processing Unit programming.

**01418382\* วิชวลเอฟเฟกต์  
(Visual Effects)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113

การจำลองการเคลื่อนไหวเชิงกายภาพ การจำลองอนุภาค การจำลองมวลและสปริง การจำลองวัตถุแข็งเกร็ง การจำลองของไหล การจำลองไฟและควัน การสมสภาพ การติดตามการเคลื่อนไหว

Physically-based animation. Particle simulation. Mass-Spring simulation. Rigid body simulation. Fluid simulation. Pyro simulation. Compositing. Motion tracking.

**01418383\* ความจริงขยาย  
(Extended Reality)**

วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418113

คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ การรับรู้ทางกายภาพ เกมเอนจิն ความจริงเสมือน ความจริงเสริม ปัญญาประดิษฐ์ในเทคโนโลยีสร้างสรรค์ เทคโนโลยีอุปกรณ์ใหม่

Computer graphics. Visual perception. Game engine. Virtual reality. Augmented reality. Artificial intelligence in creative technology. Emerging technologies.

**01418390\*\* การเตรียมความพร้อมสหกิจศึกษา  
(Cooperative Education Preparation)**

หลักการ แนวคิด และกระบวนการของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานและปฏิบัติงาน การสื่อสารและมนุษยสัมพันธ์ การพัฒนาบุคลิกภาพ ระบบการบริหารคุณภาพในสถานประกอบการ เทคนิคการนำเสนอ การเขียนรายงาน

Principles. Concepts and processes of cooperative education. Related rules and regulations. Basic knowledge and techniques in job application and working. Basic knowledge. Communication and human relations. Personality development. Quality management system in workplace. Presentations techniques. Report writing.

- 01418421\*** การออกแบบประสบการณ์และส่วนปัจจัยที่ المؤثرต่อผู้ใช้  
(User Experience and User Interface Design) 3(2-2-5)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418221  
ประวัติการออกแบบประสบการณ์ผู้ใช้ การทำความเข้าใจผู้ใช้ แผนที่การเดินทางของผู้ใช้ การวิเคราะห์กิจกรรม สถาปัตยกรรมสารสนเทศ การออกแบบเชิงวิศวกรรม ต้นแบบและการประเมินผล  
History of user experience design. Understanding users. User journey map. Activity analysis. Information architecture. Visual design. Prototype and evaluation.
- 01418441** เว็บเทคโนโลยีและเว็บบริการ 3(2-2-5)  
(Web Technology and Web Services)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418211  
หลักการเว็บเทคโนโลยีและเว็บบริการ ข้อกำหนดมาตรฐานของเว็บเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและส่วนประกอบ ลักษณะการทำงานและกลไกของระบบเว็บบริการ การพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปเว็บเทคโนโลยี ลักษณะการทำงานและโครงแบบซอฟต์แวร์  
Principles of Web technology and services. Standard specification of technology. Architecture and components. Functionalities and mechanisms of Web services systems. Development of Web technology packages. API's functionalities and configurations.
- 01418451\*\*** การออกแบบและการบริหารเครือข่าย 3(2-2-5)  
(Network Design and Administration)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418235 และ 01418351  
ฮาร์ดแวร์และเทคนิคการเดินสายเครือข่าย โครงแบบอุปกรณ์จัดเส้นทางและการออกแบบท่อพอโลยี เครือข่าย และเนมีนและเครือข่ายส่วนบุคคลเนมีน การออกแบบท่อพอโลยีและไฟสาย การบริหารและจัดการเครือข่าย การติดตั้งโปรแกรมบริการเครือข่าย เครือข่ายและระบบเนมีน ความมั่นคงของระบบและเครือข่าย  
Networking hardware and wiring techniques. Router configuration and network topology design. Virtual LAN and virtual private network. Wireless LAN topology design. Network administration and management. Network server installation. Network and system virtualization.
- 01418471\*** การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)  
(Software Design and Development)  
วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418211  
หลักการออกแบบซอฟต์แวร์ การสร้างตัวแบบซอฟต์แวร์ แบบรูปการออกแบบ กลยุทธ์การออกแบบ การออกแบบสถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ แนวทางการพัฒนาซอฟต์แวร์: การพัฒนาเชิงทดสอบ การพัฒนาเชิงพฤติกรรม การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยเฟรมเวิร์ก การพัฒนาซอฟต์แวร์ให้มีความมั่นคง การพัฒนาส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยสถาปัตยกรรมไมโครเซอร์วิส เมตริกการออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์ รีแฟกเตอร์ริงซอฟต์แวร์  
Software design principles. Software modeling. Design patterns. Design strategies. Software architectural design. Software development approaches: test-driven development and behavior-driven development. Software development with frameworks. Secure software development. Application programming interface development. Software development with microservices architecture. Software design and development metrics. Software refactoring.

01418472*	การบูรณาการกระบวนการเชิงอ่าจล์และเดฟ้อปส์ (Integrated Agile Process and DevOps) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418211	3(3-0-6)
	กระบวนการเชิงอ่าจล์ ความต้องการและเรื่องราวดูใช้ การวางแผนและติดตามงาน ระบบควบคุมเวอร์ชันและ กระแสงาน การทดสอบอย่างอัตโนมัติ การวิเคราะห์รหัสต้นฉบับ เดฟ้อปส์ กระบวนการสร้างซอฟต์แวร์ การทำงานแบบสาย ท่อ การรวมซอฟต์แวร์อย่างต่อเนื่อง การส่งมอบและติดตั้งซอฟต์แวร์อย่างต่อเนื่อง การจัดการที่เก็บอาติเฟค คอนเทนเนอร์ และการประสานคอนเทนเนอร์ โครงสร้างพื้นฐานตามรหัสคำสั่ง การฝึกสังเกตและลงบันทึกซอฟต์แวร์	
	Agile process. Requirements and user stories. Work planning and tracking. Version control system and workflow. Automated testing. Source code analysis. DevOps. Software build process. Pipeline. Continuous integration. Continuous delivery and deployment. Artifact repository management. Container and container orchestration. Infrastructure as code. Software monitoring and logging.	
01418473	การควบคุมและการตรวจสอบงานคอมพิวเตอร์ (Computer Control and Audit) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418321	3(3-0-6)
	สภาพแวดล้อมของการตรวจสอบงานคอมพิวเตอร์ การควบคุมเบื้องต้น การควบคุมบริหาร การควบคุมการ ดำเนินงาน การควบคุมการทำเอกสาร การควบคุมความมั่นคง การวิเคราะห์ต้นทุน-ประสิทธิผลในการควบคุม เทคนิคการ ตรวจสอบงานคอมพิวเตอร์	
	The computer audit environment. Introduction to controls. Administrative controls. Operation controls. Documentation controls. Security controls. Cost-effectiveness analysis of controls. Computer audit techniques.	
01418474	การทดสอบและทวนสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing and Verification) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418211	3(3-0-6)
	พื้นฐานการทดสอบและทวนสอบ ระดับการทดสอบ ชนิดการทดสอบ เทคนิคการทดสอบ การตรวจสอบ การ สร้างการทดสอบ เครื่องมือในการทดสอบ การวางแผนและการจัดการการทดสอบ วิธีเชิงรุปนัย การวิเคราะห์คุณภาพ ซอฟต์แวร์	
	Basics of testing and verification, test levels, test types, testing techniques, inspection, test implementation, test tools, test planning and management, formal methods, software quality analysis.	
01418490	สหกิจศึกษา <sup>1</sup> (Cooperative Education) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418390	6
	การปฏิบัติงานในลักษณะพนักงานชั่วคราว ตามโครงการที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการจัดทำรายงานและ การนำเสนอ	
	On the job training as a temporary employee according to the assigned project including report and presentation.	
01418496	เรื่องเฉพาะทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Selected Topic in Computer Science) เรื่องเฉพาะทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับปริญญาตรี หัวข้อเปลี่ยนไปในแต่ละภาคการศึกษา	3
	Selected topics in computer science at the bachelor's degree level. Topics are subject to change each semester.	

01418497**	สัมมนา (Seminar)	1
	การนำเสนอและอภิปรายหัวข้อที่น่าสนใจทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ในระดับปริญญาตรี Presentation and discussion on current interesting topics in computer science at the bachelor's degree level.	
01418499	โครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Project) วิชาที่ต้องเรียนมาก่อน: 01418321 โครงการที่น่าสนใจในแขนงต่างๆ ของวิทยาการคอมพิวเตอร์ Project of practical interest in various fields of computer science.	3(0-9-5)

#### รายวิชาที่เป็นรหัสวิชาเอกหลักสูตร

01417111	แคลคูลัส I (Calculus I)	3(3-0-6)
	ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์ ค่าเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ ปริพันธ์และการประยุกต์	
	Limits and continuity, derivatives and applications, differentials and applications, integration and applications.	
01417322	พีชคณิตเชิงเส้นพื้นฐาน (Basic Linear Algebra)	3(3-0-6)
	ปริภูมิเวกเตอร์ การแปลงเชิงเส้นและเมตริกซ์ ระบบของสมการเชิงเส้น ค่าเฉพาะ เวกเตอร์เฉพาะ การทำให้เป็นแนวทแยงมุม การประยุกต์	
	Vector spaces, linear transformations and matrices, systems of linear equations, eigenvalues, eigenvectors, diagonalization, applications.	