

## หลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 133 หน่วยกิต

1. **หมวดวิชาศึกษาทั่วไป** จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-11)

2. **หมวดวิชาเฉพาะ** จำนวนไม่น้อยกว่า 97 หน่วยกิต ประกอบด้วย 3 กลุ่มวิชา

2.1 **วิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์** จำนวน 21 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

511 101	แคลคูลัส 1 (Calculus I)	4(4-0-8)
511 102	แคลคูลัส 2 (Calculus II)	4(4-0-8)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology I)	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1 (General Biology Laboratory I)	1(0-3-0)
513 101	เคมีทั่วไป 1 (General Chemistry I)	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1 (General Chemistry Laboratory I)	1(0-3-0)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics)	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน (Fundamental Physics Laboratory)	1(0-3-0)

2.2 **วิชาบังคับ** จำนวน 61 หน่วยกิต ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

511 241	พีชคณิตเชิงเส้น 1 (Linear Algebra I)	3(3-0-6)
515 231	ความน่าจะเป็น (Probability)	3(3-0-6)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 (Computer Programming I)	3(2-2-5)
517 112	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2 (Computer Programming II)	3(2-2-5)

517 113	โครงสร้างเชิงการคำนวณแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Computational Structures)	3(3-0-6)
517 211	โครงสร้างข้อมูล (Data Structures)	4(3-2-7)
517 212	การออกแบบวงจรตรรกะเชิงเลข (Digital Logic Design)	3(2-2-5)
517 222	ภาษาเครื่องและการเชื่อมต่อ (Machine Language and Interface)	3(2-2-5)
517 223	การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (Object-oriented Software Development)	3(2-2-5)
517 311	การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Analysis and Design)	3(3-0-6)
517 312	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Computer Architecture)	3(3-0-6)
517 321	ภาษาโปรแกรมและกรอบความคิด (Programming Languages and Paradigms)	3(3-0-6)
517 341	ระบบปฏิบัติการ (Operating Systems)	3(3-0-6)
517 342	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย (Data Communication and Network)	3(3-0-6)
517 343	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการจัดการ (Computer Network and Management)	4(3-2-7)
517 361	วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering)	3(3-0-6)
517 391	วิธีการวิจัย (Research Methods)	1(1-0-2)
517 491	โครงการวิจัย 1 (Research Project I)	1(0-2-1)
517 492	โครงการวิจัย 2 (Research Project II)	2(0-4-2)
520 221	ระบบฐานข้อมูล (Database Systems)	4(3-2-7)
520 361	การวิเคราะห์และการออกแบบระบบงาน (System Analysis and Design)	3(3-0-6)

2.3 **วิชาเลือก** จำนวนไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต ประกอบด้วย 4 กลุ่มวิชา ให้นักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาเลือกจากกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งต่อไปนี้เป็นเพียงกลุ่มเดียว

1. **กลุ่มวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์** ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

517 313	ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น (Introduction to Microprocessors )	3(3-0-6)
517 314	ทฤษฎีการคำนวณ (Computation Theory)	3(3-0-6)
517 315	ทฤษฎีสารสนเทศ (Information Theory)	3(3-0-6)
517 322	การเขียนโปรแกรมอินเทอร์เน็ต (Internet Programming)	3(2-2-5)
517 323	การเขียนโปรแกรมเชิงหน้าที่ (Functional Programming)	3(2-2-5)
517 324	การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะ (Logic Programming)	3(2-2-5)
517 331	ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
517 332	ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems)	3(3-0-6)
517 333	วิวัฒนาการการคำนวณ (Evolutionary Computation)	3(3-0-6)
517 411	วิธีการเชิงตัวเลข (Numerical Methods)	3(3-0-6)
517 412	ตัวประมวลผลภาษา (Language Processor)	3(3-0-6)
517 413	การออกแบบและการสังเคราะห์ระบบฝังตัว (Embedded System Design and Synthesis)	3(3-0-6)
517 414	ขั้นตอนวิธีและสถาปัตยกรรมแบบขนาน (Parallel Architectures and Algorithms)	3(3-0-6)
517 415	คอมพิวเตอร์โมเดลและการจำลอง (Computer Modeling and Simulation)	3(3-0-6)
517 431	การเรียนรู้ของเครื่องกล (Machine Learning)	3(3-0-6)

517 432	การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)	3(3-0-6)
517 441	การคอมพิวเตอร์แบบขนานและแบบกระจาย (Parallel and Distributed Computing)	3(3-0-6)
517 465	การออกแบบระบบทำงานแบบทันที (Real-time System Design)	3(3-0-6)
517 481	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 (Selected Topics in Computer Science I)	3(3-0-6)
517 482	เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 (Selected Topics in Computer Science II)	3(3-0-6)

และรายวิชาอื่นๆที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

## 2. กลุ่มวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

517 221	แพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมและสภาวะแวดล้อม (Programming Platform and Environments)	3(2-2-5)
517 453	การออกแบบและพัฒนาเกมส์ (Game Design and Development)	3(3-0-6)
517 461	การกำหนดและการจัดการความต้องการทางซอฟต์แวร์ (Software Requirement Specification and Management)	3(3-0-6)
517 462	การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้การขับเคลื่อน (Test-driven Software Development)	3(3-0-6)
517 463	การทดสอบซอฟต์แวร์ (Software Testing)	3(3-0-6)
517 464	วิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ (Object-oriented Software Engineering)	3(3-0-6)
517 465	การออกแบบระบบทำงานแบบทันที (Real-time System Design)	3(3-0-6)
517 483	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับ วิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 (Selected Topics in Software Engineering for Computer Science I)	3(3-0-6)
517 484	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับ วิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 (Selected Topics in Software Engineering for Computer Science II)	3(3-0-6)

520 324	การออกแบบระบบฐานข้อมูลและการทำให้เกิดผล (Database System Design and Implementation)	3(3-0-6)
520 328	การบริหารระบบฐานข้อมูล (Database Administration)	3(3-0-6)
520 351	การปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และคอมพิวเตอร์ (Human Computer Interaction)	3(3-0-6)
520 362	การจัดการโครงการ (Project Management)	3(3-0-6)
520 363	การวิเคราะห์และการออกแบบเชิงวัตถุ (Object-oriented Analysis and Design)	3(3-0-6)
520 364	กระบวนการซอฟต์แวร์และการประกันคุณภาพ (Software Process and Quality Assurance)	3(3-0-6)
520 422	ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-oriented Database Systems)	3(3-0-6)
520 461	สถาปัตยกรรมซอฟต์แวร์ (Software Architecture)	3(3-0-6)
520 487	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับ เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 (Selected Topics in Software Engineering for Information Technology I)	3(3-0-6)
520 488	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับ เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 (Selected Topics in Software Engineering for Information Technology II)	3(3-0-6)

และรายวิชาอื่นๆที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

### 3. กลุ่มวิชาวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่าย ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้

517 322	การเขียนโปรแกรมอินเทอร์เน็ต (Internet Programming)	3(2-2-5)
517 344	ความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์ (Computer Security)	3(3-0-6)
517 345	การคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่ (Mobile Computing)	3(3-0-6)

517 442	สถาปัตยกรรมเครือข่ายและโพรโทคอล (Network Architectures and Protocols )	3(3-0-6)
517 443	การออกแบบระบบเครือข่ายและการประเมินผล (Network System Design and Evaluation)	3(3-0-6)
517 444	เครือข่ายและการสื่อสารไร้สาย (Wireless Communication and Network)	3(3-0-6)
517 445	เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย (Wireless Sensor Network)	3(3-0-6)
517 446	เทคโนโลยีการคอมพิวเตอร์แบบกริด (Grid Computing Technology)	3(3-0-6)
517 485	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่าย สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 (Selected Topics in Network Technology and Engineering for Computer Science I)	3(3-0-6)
517 486	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่าย สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 (Selected Topics in Network Technology and Engineering for Computer Science II)	3(3-0-6)
520 352	อินเทอร์เน็ตกับการพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (Internet and Electronic Commerce)	3(3-0-6)
520 441	การบริหารเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Computer Network Administration)	3(3-0-6)
520 442	สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Service Oriented Architecture)	3(3-0-6)
520 481	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่าย สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศ 1 (Selected Topics in Network Technology and Engineering for Information Technology I)	3(3-0-6)
520 482	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่าย สำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศ 2 (Selected Topics in Network Technology and Engineering for Information Technology II)	3(3-0-6)

และรายวิชาอื่นๆที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

<b>4. กลุ่มวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ</b> ประกอบด้วยรายวิชาต่อไปนี้		
517 331	ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น (Introduction to Artificial Intelligence)	3(3-0-6)
517 332	ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert Systems)	3(3-0-6)
517 351	คอมพิวเตอร์กราฟิกส์ (Computer Graphics)	3(3-0-6)
517 451	การประมวลผลภาพดิจิทัล (Digital Image Processing)	3(3-0-6)
517 452	การเขียนโปรแกรมกราฟิกส์บนกราฟิกส์ฮาร์ดแวร์ (Graphics Programming on Graphics Hardware)	3(2-2-5)
517 487	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมสารสนเทศ สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1 (Selected Topics in Information Engineering for Computer Science I)	3(3-0-6)
517 488	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมสารสนเทศ สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2 (Selected Topics in Information Engineering for Computer Science II)	3(3-0-6)
520 251	ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia Systems)	3(3-0-6)
520 321	ระบบสารสนเทศเพื่อการบัญชี (Accounting Information Systems)	3(3-0-6)
520 323	ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information Systems )	3(3-0-6)
520 324	การออกแบบระบบฐานข้อมูลและการทำให้เกิดผล (Database System Design and Implementation)	3(3-0-6)
520 325	อัจฉริยะเชิงธุรกิจ (Business Intelligence)	3(3-0-6)
520 326	เหมืองข้อมูล (Data Mining)	3(3-0-6)
520 327	ระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support Systems)	3(3-0-6)

520 328	การบริหารระบบฐานข้อมูล (Database Administration)	3(3-0-6)
520 421	การสืบค้นสารสนเทศ (Information Retrieval)	3(3-0-6)
520 422	ระบบฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-oriented Database Systems)	3(3-0-6)
520 423	คลังข้อมูล (Data Warehouse)	3(3-0-6)
520 424	การจัดการความรู้ (Knowledge Management)	3(3-0-6)
520 425	ความเป็นผู้ประกอบการสำหรับเทคโนโลยีสารสนเทศ (Entrepreneurship for Information Technology)	3(3-0-6)
520 426	วิศวกรรมชีวสารสนเทศศาสตร์ (Bioinformatics Engineering)	3(3-0-6)
520 462	ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information Systems)	3(3-0-6)
520 463	การรับรู้จากระยะไกล (Remote Sensing)	3(3-0-6)
520 483	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมสารสนเทศสำหรับ เทคโนโลยีสารสนเทศ 1 (Selected Topics in Information Engineering for Information Technology I)	3(3-0-6)
520 484	เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมสารสนเทศสำหรับ เทคโนโลยีสารสนเทศ 2 (Selected Topics in Information Engineering for Information Technology II)	3(3-0-6)

และรายวิชาอื่นๆที่ได้รับอนุมัติให้เพิ่มเติมภายหลัง

### 3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากร หรือรายวิชาของสถาบันอื่นๆที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะ จะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยในวิชาบังคับและวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

**หมายเหตุ** การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชา ให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใด  
รายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 177	ภาษาอังกฤษ 1	3(2-2-5)
511 101	แคลคูลัส 1	4(4-0-8)
514 107	ฟิสิกส์พื้นฐาน	4(4-0-8)
514 108	ปฏิบัติการฟิสิกส์พื้นฐาน	1(0-3-0)
517 101	คอมพิวเตอร์เบื้องต้น	3(2-2-5)
517 111	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1	3(2-2-5)
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>18</b>

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
080 178	ภาษาอังกฤษ 2	3(2-2-5)
511 102	แคลคูลัส 2	4(4-0-8)
513 101	เคมีทั่วไป 1	3(3-0-6)
513 103	ปฏิบัติการเคมีทั่วไป 1	1(0-3-0)
517 112	การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2	3(2-2-5)
517 113	โครงสร้างเชิงการคำนวณแบบไม่ต่อเนื่อง	3(3-0-6)
--- ---	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	2
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
510 201	ภาษาอังกฤษเชิงวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
512 101	ชีววิทยาทั่วไป 1	3(3-0-6)
512 103	ปฏิบัติการชีววิทยาทั่วไป 1	1(0-3-0)
515 201	สถิติพื้นฐาน 1	4(3-2-7)
517 211	โครงสร้างข้อมูล	4(3-2-7)
517 222	ภาษาเครื่องและการเชื่อมต่อ	3(2-2-5)
--- ---	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	2
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>20</b>

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
511 241	พีชคณิตเชิงเส้น 1	3(3-0-6)
515 231	ความน่าจะเป็น	3(3-0-6)
517 212	การออกแบบวงจรระกะเชิงเลข	3(2-2-5)
517 223	การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ	3(2-2-5)
520 221	ระบบฐานข้อมูล	4(3-2-7)
---- ----	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา	3
<b>รวมหน่วยกิต</b>		<b>19</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
517 311	การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี	3(3-0-6)
517 321	ภาษาโปรแกรมและกระบวนความคิด	3(3-0-6)
517 341	ระบบปฏิบัติการ	3(3-0-6)
517 342	การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย	3(3-0-6)
520 361	การวิเคราะห์และการออกแบบระบบงาน	3(3-0-6)
--- ---	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	4
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>19</b>

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
517 312	สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
517 343	เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการจัดการ	4(3-2-7)
517 361	วิศวกรรมซอฟต์แวร์	3(3-0-6)
517 391	วิธีการวิจัย	1(1-0-2)
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
--- ---	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	3
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>20</b>

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
517 491	โครงงานวิจัย 1	1(0-2-1)
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	9
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>13</b>

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต
517 492	โครงงานวิจัย 2	2(0-4-2)
--- ---	วิชาเลือกในหมวดวิชาเลือกเสรี	3
	<b>รวมหน่วยกิต</b>	<b>5</b>



- 517 211      **โครงสร้างข้อมูล** 4(3-2-7)  
 (Data Structures)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 การแทนข้อมูลและตัวดำเนินการสำหรับโครงสร้างแบบเชิงเส้น ลิสต์ การเรียงทับซ้อน คิว และ  
 เดค การแทนข้อมูลและตัวดำเนินการเชิงระดับชั้น และข่ายงาน รูปต้นไม้ และ กราฟ การวัดประสิทธิภาพ  
 ขั้นตอนวิธีของการเรียงลำดับและการค้นหาข้อมูล ปัญหาบนรูปต้นไม้ ปัญหาบนกราฟ การใช้เทคนิคเชิงวัตถุ  
 กับการอิมพลีเมนต์โครงสร้างข้อมูล  
 Data representation and operators in linear structures: list, stack, queue, and deque.  
 Data representation and operators in hierarchical and network structures: tree and graph. The  
 measurement of efficiency of sorting and searching algorithms. Problems on trees and graphs.  
 Applications of object-oriented techniques to data structure implementation.
- 517 212      **การออกแบบวงจรระเชิงเลข** 3(2-2-5)  
 (Digital Logic Design)  
 ตรรกะเชิงเลขเบื้องต้น วงจรดิจิทัล พีชคณิตแบบบูล สมการเชิงตรรกะ เทคนิคการลดรูป  
 สมการเชิงตรรกะ การเข้าและถอดรหัส การรวมและการกระจายสัญญาณ วงจร ฟลิป-ฟลอปและการ  
 ประยุกต์ การวิเคราะห์และการออกแบบวงจรเชิงตรรกะ วงจรรวมและพีแอลเอ งานประยุกต์ของวงจรถิจิตัล  
 แนะนำวงจรแบบอะซิงโครนัส  
 Introduction to digital logic. Digital circuits. Boolean algebra. Digital logic expression.  
 Logic circuit minimization techniques. Combinational circuits. Sequential circuits. Digital logic circuit  
 design and analysis. Integrated circuits and PLA. Applications of digital circuits. Introduction to  
 asynchronous circuits.
- 517 221      **แพลตฟอร์มการเขียนโปรแกรมและสภาวะแวดล้อม** 3(2-2-5)  
 (Programming Platform and Environments)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 สภาวะแวดล้อมและซอฟต์แวร์ระบบที่จำเป็นสำหรับการเขียนโปรแกรม ความรู้พื้นฐานที่จำเป็น  
 เกี่ยวกับระบบปฏิบัติการสมัยใหม่ รวมทั้งระบบปฏิบัติการแบบเครือข่าย การจัดการกระบวนการและการ  
 เชื่อมต่อ ระบบไฟล์ การติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก กรณีศึกษาของระบบปฏิบัติการที่มีอยู่ในปัจจุบัน และการ  
 เขียนโปรแกรมภายใต้แพลตฟอร์มและสภาวะแวดล้อมนั้น  
 Environment and system software for programming. Knowledge for modern operating  
 system include networking operating system. Process management and connectivity. File system.  
 interactive with peripheral devices. Case study for current operating system and programming  
 under current platform and environment.

- 517 222      **ภาษาเครื่องและการเชื่อมต่อ** 3(2-2-5)  
 (Machine Language and Interface)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 111 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1  
 ความสำคัญของหน่วยความจำ และการอ้างถึงเลขที่อยู่หน่วยความจำ การแทนที่ข้อมูลและ  
 การกำหนดเลขที่อยู่หน่วยข้อมูล คำสั่งภาษาเครื่อง กลไกการขัดจังหวะและกลไกสแตค การเชื่อมต่ออุปกรณ์  
 มอเตอร์ และเซนเซอร์ชนิดต่างๆ  
 The essential of memory and memory addressing. Data representation and data  
 addressing mode. Machine language instructions. Interrupts and stack mechanism. Device  
 interfacing : motors and sensors.
- 517 223      **การพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ** 3(2-2-5)  
 (Object-oriented Software Development)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 กรอบความคิดการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุเบื้องต้น ข้อมูลนามธรรมเชิงวัตถุ การแทนค่าและ  
 การสื่อสาร การห่อหุ้ม ภาวะพหุสัณฐาน และสิ่งสืบทอด การวิเคราะห์และการออกแบบเชิงวัตถุ รูปแบบการ  
 ออกแบบ โปรแกรมควบคุมแบบจำลองทรรคนะ โพรโทคอล การสะท้อน การยืดหยุ่นแบบพลวัต การ  
 โปรแกรมเชิงคุณสมบัติ  
 Introduction to Object-oriented programming paradigm. Object-oriented data  
 abstraction. Representation and message communication. Encapsulation. Polymorphism and  
 Inheritance. Object-oriented analysis and design. Design patterns. Model-view-controller. Protocols.  
 Reflections. Dynamic bindings. Key-value coding. Aspect-oriented programming.
- 517 311      **การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี** 3(3-0-6)  
 (Algorithm Analysis and Design)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 การวิเคราะห์ความซับซ้อนของขั้นตอนวิธี วิธีการแก้สมการเวียนบังเกิด วิธีการออกแบบขั้นตอน  
 วิธีแบบต่างๆ รวมทั้งบรูซ์ฟอร์ซ การแบ่งและเอาชนะ การลดและเอาชนะ การโปรแกรมแบบพลวัต ขั้นตอนวิธี  
 กริด ฮิวริสติกส์ และขั้นตอนวิธีการประมาณ ขั้นตอนวิธีทางกราฟ และโครงสร้างข้อมูลขั้นสูง ความซับซ้อน  
 ทางด้านพื้นที่และเวลา แนะนำเอ็นพีคอมพลิต ตัวอย่างของซอฟต์แวร์ที่ใช้ขั้นตอนวิธีเหล่านี้  
 Complexity analysis of algorithms. Methods of solving recurrence equations. Various  
 algorithm design techniques including brute force, divide and conquer, decrease and conquer,  
 dynamic programming, greedy algorithms, heuristics and approximation algorithms. Graph  
 algorithms and advanced data structures. Space and time complexities. Introduction to NP-  
 completeness. Practical examples of modern software that uses the aforementioned algorithms.

- 517 312      **สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์**      3(3-0-6)  
 (Computer Architecture)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 222 ภาษาเครื่องและการเชื่อมต่อ  
 ทบทวนองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ การวัดสมรรถนะของคอมพิวเตอร์เชิงปริมาณ การ  
 ออกแบบชุดคำสั่ง ขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ในการคำนวณคณิตศาสตร์ การออกแบบหน่วยคณิตศาสตร์และ  
 ลอจิก การออกแบบหน่วยควบคุม การออกแบบหน่วยความจำแบบเชิงชั้น หน่วยอินพุตเอาต์พุตและ  
 หน่วยความจำสำรอง เทคนิคขั้นสูงในการออกแบบซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์สำหรับสถาปัตยกรรมสมัยใหม่  
 ตัวอย่างของสถาปัตยกรรมแบบทันสมัย  
 Review of computer organization. Quantitative performance measurement of  
 computers. Instruction set design. Computer arithmetic algorithms. Arithmetic and logic unit  
 design. Control unit design. Memory hierarchical design. Input/output and secondary storage  
 units. Advanced techniques in software and hardware design for modern architectures. Examples  
 of modern architectures.
- 517 313      **ไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น**      3(3-0-6)  
 (Introduction to Microprocessors)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 212 การออกแบบวงจรระกะเชิงเลข  
 นิยามของไมโครโพรเซสเซอร์ การทำงานภายในของไมโครโพรเซสเซอร์และสถาปัตยกรรม  
 ชุดคำสั่ง ส่วนประกอบของระบบ: บัส หน่วยความจำ และหน่วยอินพุตเอาต์พุต การเชื่อมโยงระบบและการ  
 โปรแกรมสั่งงานไมโครโพรเซสเซอร์  
 Concepts of microprocessors, microprocessor internal operation and instruction. Set  
 architecture. System components: bus, memory, and I/O. Microprocessor interfacing and  
 programming.
- 517 314      **ทฤษฎีการคำนวณ**      3(3-0-6)  
 (Computation Theory)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 321 ภาษาโปรแกรมและกรอบความคิด  
 แบบจำลองของการคำนวณ และภาษาสมมูล เครื่องสถานะจำกัด ออโตเมตาแบบจำกัดและ  
 ไม่จำกัด ภาษาปกติ ภาษาและไวยากรณ์ไม่พื้งบริบท ออโตเมตาแบบกตกลง เครื่องจักรทัวริง ภาษาแฉงนับ  
 ได้เวียนเกิด ปัญหาการหยุด แนวคิดหลักของเชิร์ชทัวริง แบบจำลองอื่นที่ใช้ในการคำนวณ  
 Model of computation and equivalent languages. Finite state machine. Deterministic  
 and non-deterministic finite automata. Regular languages. Context free grammar and languages.  
 Push-down automata. Turing machine. Recursive enumerable languages. Halting problems.  
 Church-turing thesis. Other models of computation.

- 517 315      **ทฤษฎีสารสนเทศ** 3(3-0-6)  
 (Information Theory)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 สารสนเทศและการสื่อสาร ระบบการวัดของสารสนเทศ คุณสมบัติของสารสนเทศ ความน่าจะเป็น เอนโทรปี การอนุมาน ภาวะที่สัมพันธ์กัน การบีบอัดข้อมูล การเข้ารหัสสำหรับช่องสัญญาณรบกวน รหัสแก้ความผิดพลาด ทฤษฎีสารสนเทศเชิงชั้นตอน  
 Information and communication. Measurement of information. Information characterization. Probability, entropy, inference, correlations. Data compression. Noisy-channel coding. Error-correction codes. Algorithmic information theory.
- 517 321      **ภาษาโปรแกรมและกรอบความคิด** 3(3-0-6)  
 (Programming Languages and Paradigms)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 ภาษาเชิงคำสั่ง ภาษาเชิงหน้าที่ การเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการคำสั่ง การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ การเขียนโปรแกรมเชิงหน้าที่ การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะ การเขียนโปรแกรมเชิงสัญลักษณ์ กรอบความคิดแบบอื่น ๆ ที่มีอยู่ปัจจุบัน  
 Imperative languages. Functional languages. Procedural programming. Object-oriented programming. Functional programming. Logic programming. Symbolic programming. Other current paradigms.
- 517 322      **การเขียนโปรแกรมอินเทอร์เน็ต** 3(2-2-5)  
 (Internet Programming)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 สถาปัตยกรรมอินเทอร์เน็ต ภาษาโปรแกรมและภาษากำกับสำหรับโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ต ชุดเครื่องมือและเฟรมเวิร์ก โพรโทคอลมาตรฐาน ระบบสารสนเทศแบบกระจายและสถาปัตยกรรมเชิงบริการ การเรียกใช้กระบวนการระยะไกล เว็บเซอร์วิส  
 Architectures for Internet applications. Programming languages and markup languages for internet applications. Development tools and frameworks. Standard protocols. Distributed information system and service-oriented architecture. Remote procedure calls. Web services.

- 517 323      **การเขียนโปรแกรมเชิงหน้าที่** 3(2-2-5)  
**(Functional Programming)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 การเขียนโปรแกรมเชิงหน้าที่เบื้องต้น คำจำกัดความของฟังก์ชัน โครงสร้างข้อมูลเชิงหน้าที่  
 ลิสต์คอมพรีเฮนชัน และขั้นตอนวิธีบนลิสต์ ฟังก์ชันการเรียกซ้ำ ฟังก์ชันลำดับที่สูงกว่า การแปลงรหัส การ  
 ประเมินอย่างเป็นประโยชน์ หลักนามธรรมข้อมูล  
 Introduction to functional programming. Definition of function. Functional data  
 structures. List comprehension and list algorithms. Recursive functions. Higher-order functions.  
 Code transformation. Lazy evaluation. Data abstraction.
- 517 324      **การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะ** 3(2-2-5)  
**(Logic Programming)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 การเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะเบื้องต้น ลักษณะของการโปรแกรมแบบเชิงประกาศ ลอจิก  
 แบบเพิร์สออดเดอร์และแบบสูงกว่า แคลคูลัสแบบเพรดิเคต เอนจินในการอนุมาน ลูกโซ่แบบย้อนหลังและแบบ  
 ล่วงหน้า เรสโซลูชัน พัฒนาการเขียนโปรแกรมเชิงตรรกะด้วยภาษาที่นิยมใช้ทั่วไป งานประยุกต์ตัวอย่างใน  
 ด้านปัญญาประดิษฐ์  
 Introduction to logic programming paradigm. Characteristics of declarative  
 programming. First-order and higher order logic. Predicate calculus. Inference engine. Forward and  
 backward chaining. Resolution. Practice using common languages . Examples of artificial  
 intelligent application.
- 517 331      **ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น** 3(3-0-6)  
**(Introduction to Artificial Intelligence)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 แนวคิดปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น วิธีการแก้ปัญหาทางปัญญาประดิษฐ์แบบต่าง ๆ วิธีการฮิวริ  
 สติก วิธีการค้นหาคำตอบแบบต่าง ๆ และวิธีการวางแผนงาน การแทนความรู้ การประยุกต์ในด้านต่าง ๆ  
 การเล่นเกมส์ ระบบผู้เชี่ยวชาญ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ การพิสูจน์ทฤษฎีบท การควบคุม  
 หุ่นยนต์  
 Introduction to artificial intelligence concepts. Problem solving methods: heuristics,  
 searching and planning. Knowledge representations. Applications in major areas: game  
 playing, expert systems, natural language processing. Theorem proving. Robotics.

- 517 332     **ระบบผู้เชี่ยวชาญ**     3(3-0-6)  
                   (Expert Systems)  
                   วิชาบังคับก่อน : 517 331 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น  
                   ระบบฐานความรู้เบื้องต้น การออกแบบระบบฐานความรู้ เทคนิคการแทนความรู้แบบกรอบ  
                   กฎเกณฑ์ และข่ายความหมาย เปลือกระบบผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือและภาษา วิธีการอนุมาน การอ้างเหตุผล  
                   ด้วยวิธีย้อนหลังและล่วงหน้า การแสวงหาความรู้ การอธิบายเหตุผล ตัวอย่างระบบผู้เชี่ยวชาญ การออกแบบ  
                   และพัฒนาระบบผู้เชี่ยวชาญ การเชื่อมโยงกับระบบความเข้าใจภาษาธรรมชาติ  
                   Introduction to Knowledge-Based System (KBS). Knowledge-Based Design.  
                   Knowledge representation techniques : frames, rules, and semantic networks. Expert system shells,  
                   tools and languages. Methods of inference. Reasoning mechanisms with forward chaining and  
                   backward chaining. Knowledge acquisition. Explanation. Expert system case studies. Design and  
                   development of expert systems. User interface and natural language understanding.
- 517 333     **วิวัฒนาการการคำนวณ**     3(3-0-6)  
                   (Evolutionary Computation)  
                   วิชาบังคับก่อน : 517 331 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น  
                   วิวัฒนาการในลักษณะการหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด วิทยา  
                   การศึกษาสำนึก ขั้นตอนวิธีเจเนติก การเขียนโปรแกรมเจเนติก วิวัฒนาการการคำนวณแบบโต้ตอบ แนะนำ  
                   ชีวิตประดิษฐ์  
                   Evolution as paradigm for problem-solving and optimization. Heuristics. Genetic  
                   algorithm. Genetic programming. Interactive evolutionary computation. Introduction to artificial life.
- 517 341     **ระบบปฏิบัติการ**     3(3-0-6)  
                   (Operating Systems)  
                   วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
                   การออกแบบและการสร้างระบบปฏิบัติการเบื้องต้น องค์ประกอบของระบบปฏิบัติการ การ  
                   จัดการโปรเซสและเทร็ด การประมวลผลแบบพร้อมเพรียง การสื่อสารระหว่างโปรเซส การจัดการ  
                   หน่วยความจำ ระบบไฟล์ การจัดการอุปกรณ์ ระบบความปลอดภัย กรณีศึกษา  
                   Introduction to operating systems design and implementation. Process and thread  
                   management. Concurrent processing and inter-process communications. Memory management.  
                   File and device management. Computer security. Case studies.

- 517 342      **การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย** 3(3-0-6)  
 (Data Communication and Network)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 การสื่อสารข้อมูลเบื้องต้น การส่งผ่านข้อมูล การเพิ่มประสิทธิภาพของการสื่อสารข้อมูล ความถูกต้อง และความปลอดภัยของข้อมูล สถาปัตยกรรมเครือข่ายและโพรโทคอล เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การจัดการการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ แนวโน้มในอนาคตของการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
- Introduction to data communications. Data transmission. Improvement of data communication efficiency. Data integrity and security. Network architecture and protocols. Computer network technologies. Data communications and computer networks management. Future trends of data communications and computer networks.
- 517 343      **เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการจัดการ** 4(3-2-7)  
 (Computer Network and Management)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 342 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 ชุดโพรโทคอลที่ซีพี/ไอพี โพรโทคอลเส้นทาง การเชื่อมโยงระหว่างเครือข่ายด้วยที่ซีพี/ไอพี แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเครือข่าย การบริหารเครือข่าย ความปลอดภัยของเครือข่าย
- TCP/IP protocol suite. Routing protocols. Internetworking with TCP/IP. Network management concepts. Network management. Network security.
- 517 344      **ความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์** 3(3-0-6)  
 (Computer Security)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 ความเสี่ยงและการป้องกันในระบบประมวลผล การสื่อสารแบบปลอดภัย การสร้างและการวิเคราะห์ระบบการเข้ารหัสข้อมูล การประยุกต์ระบบการเข้ารหัสข้อมูลกับระบบคอมพิวเตอร์ เครือข่าย และระบบฐานข้อมูล
- Risks and protection in data processing systems. Secure communication. Construction and analysis of cryptosystems. Applications of cryptosystems in computer systems, networks and database systems.

- 517 345      **การคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่**      3(3-0-6)  
 (Mobile Computing)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 การคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่เบื้องต้น ปัจจัยการออกแบบสำหรับงานประยุกต์แบบเคลื่อนที่  
 บริการทางไกล สถาปัตยกรรมการคำนวณแบบเคลื่อนที่ ตัวอย่างการโปรแกรมสำหรับมัลติมีเดียสตรีมมิง  
 ตัวอย่างของการคอมพิวเตอร์แบบเคลื่อนที่บนแพลตฟอร์มต่างๆ  
 Introduction to mobile computing. Design criteria for mobile applications. Remote  
 services. Mobile computing architecture. Programming examples for multimedia streaming.  
 Examples of mobile computing platforms.
- 517 351      **คอมพิวเตอร์กราฟิกส์**      3(3-0-6)  
 (Computer Graphics)  
 วิชาบังคับก่อน : 511 241 พีชคณิตเชิงเส้น 1  
 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 การโปรเซสกราฟิกส์แบบสายท่อ การทำแรสเตอร์ การแสดงผลพีกร้าฟิกส์แบบดั้งเดิม วิว  
 พอร์ต การแปลงภาพเรขาคณิต การโปรแกรมกราฟิกส์ 2 มิติ และ 3 มิติ การให้แสงและระดับสี การแทนที่นกร  
 ภา การสร้างภาพเคลื่อนไหวด้วยคอมพิวเตอร์เบื้องต้น  
 Graphics processing pipeline. Rasterization. Primitive graphical output. Viewport.  
 geometric affine transformation. 2-Dimensional and 3-Dimensional graphics programming. Lighting  
 and shading. Scene graph representation. Introduction to computer animation.
- 517 361      **วิศวกรรมซอฟต์แวร์**      3(3-0-6)  
 (Software Engineering)  
 วิชาบังคับก่อน : 520 361 การวิเคราะห์และการออกแบบระบบงาน  
 เทคนิคการออกแบบระบบ การออกแบบจากบนลงล่างและการโปรแกรมแบบโครงสร้าง ความ  
 เชื่อถือได้ของซอฟต์แวร์ การทวนสอบและการตรวจสอบความสมเหตุสมผล ความปลอดภัยและสิทธิ ระบบ  
 เอกสารและการบำรุงรักษา การจัดการซอฟต์แวร์ โครงการกลุ่มย่อยในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง  
 Techniques of system design: top-down design and structured programming. Software  
 reliability. Verification and validation. Security and privacy. Documentation and maintenance.  
 Software management. Small group projects related to the topics.

- 517 391 **วิธีการวิจัย** 1(1-0-2)  
(Research Methods)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์  
การวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตอนการวิจัยเบื้องต้นและการวางแผนการวิจัย การกำหนดโครงสร้างระบบคอมพิวเตอร์ การเตรียมข้อมูลทดสอบและการพัฒนาโปรแกรม การบำรุงรักษาโปรแกรม การประเมินผลงานวิจัย วิธีรายงานการวิจัย การทำเอกสารประกอบและการอ้างอิง การนำเสนอทางวิชาการ  
Problem analysis. Introduction to research procedures and planning. Computer system configurations. Data preparation and program development. Program maintenance. Evaluation of research studies. Methods of research reporting. Documentations and citation. Academic presentation.
- 517 411 **วิธีการเชิงตัวเลข** 3(3-0-6)  
(Numerical Methods)  
วิชาบังคับก่อน : 511 102 แคลคูลัส 2  
วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์ จุดลอยตัว การวิเคราะห์ความแม่นยำ การประมาณและการประมาณค่าในช่วง วิธีทำซ้ำ การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลขและการอินทิเกรต การหาค่าตอบของสมการเชิงอนุพันธ์ ระบบของสมการ การแปลงและการวิเคราะห์แบบฟูรีเยร์ สมการโลจิสติกและเซาส์ ซอฟต์แวร์ที่ใช้แก้ปัญหาทางพีชคณิตและคณิตศาสตร์  
Computation approach to mathematics. Floating points. Accuracy analysis. Approximation and interpolation. Iterative methods. Differentiation and integration. Numerical solutions to differential equations. System of equations. Fourier transformation and analysis. Logistic equation and Chaos. Computer algebra and computer mathematics software.
- 517 412 **ตัวประมวลผลภาษา** 3(3-0-6)  
(Language Processor)  
วิชาบังคับก่อน : 517 321 ภาษาโปรแกรมและกรอบความคิด  
ขั้นตอนการแปลโปรแกรม ตัวแปลคำสั่งและตัวแปลโปรแกรมแบบไฮบริด การวิเคราะห์ศัพท์นิพจน์ปกติ การแปลงจากเอนเอฟเอเป็นดีเอฟเอ การลดรูปของดีเอฟเอ พาสเซอร์แบบบนลงล่างและแบบล่างขึ้นบน การวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับข้อมูล ระบบประเภท การแทนค่าคำสั่งโดยใช้อินเตอร์มีเดียทฟอร์มและเอสเอสเอ การสร้างคำสั่งและรูปแบบคำสั่ง เทคนิคการทำให้เหมาะสมที่สุด การจัดสรรรีจิสเตอร์ การเลือกคำสั่ง การลดสเกลาร์ การกำจัดความซ้ำซ้อน การวิเคราะห์การไหลข้อมูล ผลของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ต่อตัวแปลโปรแกรม เครื่องมือช่วยสร้างตัวแปลโปรแกรมและโปรแกรมแปลภาษา ตัวอย่างของตัวแปลโปรแกรมในภาษาต่างๆ กรณีศึกษา

Compiler phases. Interpreter and hybrid compilation models. Lexical analysis. Regular expression. NFA-to-DFA conversion. DFA minimization. Parser: top-down and bottom up approaches. Context-sensitive analysis. Type systems. Intermediate code representation and SSA. Code generation and code shape. Optimization techniques: register allocation, instruction selection, scalar reduction, redundancy elimination, data-flow analysis etc. Impacts of computer architectures on compilers. Tools for building compiler and translators. Examples of compilers in various languages. Case studies.

**517 413 การออกแบบและการสังเคราะห์ระบบฝังตัว 3(3-0-6)**  
(Embedded System Design and Synthesis)

วิชาบังคับก่อน : 517 312 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

องค์ประกอบของระบบฝังตัว ขั้นตอนในการสังเคราะห์ระดับสถาปัตยกรรม การออกแบบโดยอาศัยฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ร่วมกัน ขั้นตอนวิธีในการสังเคราะห์ที่สำคัญ การจัดสรรรีจิสเตอร์ และการจัดลำดับ การสังเคราะห์เส้นทางข้อมูลและการควบคุม ฟลอร์แพลนนิ่ง และการจัดหาเส้นทาง หัวข้องานวิจัยในปัจจุบันเกี่ยวกับระบบฝังตัว

Embedded system components. Phases in architecture synthesis. Hardware-software co-design. Important synthesis algorithms: resource allocation and scheduling, data-path and control synthesis, floor-planning and routing. Current research topics in embedded systems.

**517 414 ขั้นตอนวิธีและสถาปัตยกรรมแบบขนาน 3(3-0-6)**  
(Parallel Architectures and Algorithms)

วิชาบังคับก่อน : 517 311 การวิเคราะห์และการออกแบบขั้นตอนวิธี

517 312 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์

สถาปัตยกรรมแบบขนานเบื้องต้น สถาปัตยกรรมเครือข่ายแบบตายตัว อะเรย์เชิงเส้น ไฮเปอร์คิวบิก เมช เครือข่ายผีเสื้อ ต้นไม้ และกราฟ สถาปัตยกรรมและขั้นตอนวิธีแบบซิสโตริกซ์ ขั้นตอนวิธีแบบขนานสำหรับการเรียงลำดับ การคำนวณทางคณิตศาสตร์ การแปลงฟูรีเย การแปลงโคซายน์ไม่ต่อเนื่อง ขั้นตอนวิธีการจัดเส้นทางบนเน็ตเวิร์กแบบต่างๆ พีแรมโมเดล โมเดลแบบพีเอ็มและเอ็มพีไอ หัวข้อวิจัยปัจจุบัน

Introduction to parallel architectures. Fixed network architectures: linear arrays, hypercube, mesh , butterfly network , tree and graphs. Systolic architectures and algorithms. Parallel sorting algorithms. Retiming. Parallel arithmetic algorithms. Fast fourier transform. Discrete cosine transform. Routing algorithms on various networks. PRAM model. PVM and MPI models. Current research topics.

- 517 415      **คอมพิวเตอร์โมเดลและการจำลอง** 3(3-0-6)  
**(Computer Modeling and Simulation)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 การจำลองของสังคมและธรรมชาติที่มีอยู่จริง หลักการความแตกต่างอย่างมีข้อจำกัด และส่วนประกอบที่มีข้อจำกัด เซลูลาร์อโตมาตาและกรอบความคิดที่เป็นมัลติเอเจนท์ ระบบการจัดการตนเอง ความคลุมเครือและแฟร็กทัล แนะนำทฤษฎีความซับซ้อนของระบบ  
 Modeling and simulation of social and natural phenomena. Finite-difference and finite-element methods. Cellular automata and multi-agent-based paradigm. Self-organizing system. Chaos and fractals. Introduction to complex system theory.
- 517 431      **การเรียนรู้ของเครื่องกล** 3(3-0-6)  
**(Machine Learning)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 331 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น  
 การเรียนรู้แบบต่าง ๆ แผนผังการตัดสินใจแบบต้นไม้ โครงข่ายประสาทเทียม การเรียนรู้ทางสถิติ การเรียนรู้แบบมีการสอนและแบบไม่มีการสอน การวิจัยและพัฒนาในปัจจุบัน  
 Various learning schemes: decision tree, neural network, statistical learning, supervised and unsupervised learning. Current research and development.
- 517 432      **การประมวลผลภาษาธรรมชาติ** 3(3-0-6)  
**(Natural Language Processing)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 331 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น  
 การประมวลผลภาษาธรรมชาติเบื้องต้นทั้งในด้านการวิเคราะห์และการสร้าง การประมวลผลข้อมูลเสียง โครงสร้างทางไวยากรณ์และความหมายของภาษารวมทั้งความสัมพันธ์ วิธีการคำนวณในการสร้างภาษาและวิวัฒนาการ การแทนความหมายของประโยค การวิเคราะห์และสร้างความเกี่ยวพันระหว่างประโยค งานวิจัยในปัจจุบัน  
 Introduction to natural language processing in both analysis and generation aspects. Speech processing. Syntactic and semantic structure of a language and their relations. Computational methods in language acquisition and evolution. Semantic of sentences; analysis and relation creation between sentences. Current research.

- 517 441      **การคอมพิวเตอร์แบบขนานและแบบกระจาย**      3(3-0-6)  
**(Parallel and Distributed Computing)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 342 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 การออกแบบและการจัดการระบบแบบขนานและแบบกระจาย การประมวลผลแบบขนานและแบบกระจาย หลักและการใช้การคอมพิวเตอร์แบบขนาน สถาปัตยกรรมระบบ หน่วยความจำแบบใช้ร่วมกัน และแบบกระจาย การเชื่อมต่อในเครือข่าย การแบ่งข้อมูลและการแบ่งงาน  
 Design and management of parallel and distributed systems. Parallel and distributed processing. Principles and practices of parallel computing. System architectures. Shared-memory and distributed memory. Interconnection network. Data partitioning and load balancing.
- 517 442      **สถาปัตยกรรมเครือข่ายและโพรโทคอล**      3(3-0-6)  
**(Network Architectures and Protocols)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 342 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 แบบจำลองเครือข่าย ชั้นสื่อสารโอเอสไอ ชั้นสื่อสารควบคุมการเข้าถึงตัวกลาง รูปร่างเครือข่าย โพรโทคอลเครือข่ายและโพรโทคอลเครือข่ายไร้สาย เกณฑ์การออกแบบสำหรับโพรโทคอลเครือข่าย ขั้นตอนวิธีการจัดเส้นทาง กรณีศึกษา  
 Network models. OSI layers. Media access control layer. Network topologies. Network protocols and wireless network protocols. Design criteria for network protocols. Routing algorithms. Case studies.
- 517 443      **การออกแบบระบบเครือข่ายและการประเมินผล**      3(3-0-6)  
**(Network System Design and Evaluation)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 342 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 การออกแบบเครือข่ายเบื้องต้น การวิเคราะห์เครือข่ายโดยวิเคราะห์ความต้องการและวิเคราะห์การไหล สถาปัตยกรรมเครือข่าย สถาปัตยกรรมการกำหนดเลขที่อยู่และการจัดเส้นทาง สมรรถนะและคิวไอเอส ขั้นตอนการออกแบบ การเลือกเทคโนโลยี หลักการระหว่างเครือข่ายและการออกแบบ กรณีศึกษา  
 Introduction to network design. Network analysis: requirement analysis and flow analysis. Network architectures. Addressing and routing architectures. Performances and Quality of Service (QoS). Design Process. Technology selection. Internetworking principles and design. Case studies.

- 517 444      **เครือข่ายและการสื่อสารไร้สาย** 3(3-0-6)  
 (Wireless Communication and Network)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 342 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 เทคโนโลยีการสื่อสารไร้สายเบื้องต้น โพรโทคอลเครือข่ายและการสื่อสารไร้สาย ชนิดและสถาปัตยกรรมการสื่อสารไร้สาย มาตรฐานการสื่อสารไร้สายแบบต่างๆ เครือข่ายแบบแอดฮ็อก ระบบความปลอดภัยในเครือข่ายไร้สาย อุปกรณ์สำหรับเครือข่ายไร้สาย การติดตั้งระบบเครือข่ายไร้สาย  
 Introduction to wireless communication. Wireless communication and network protocols. Wireless network architectures and types. Standards for wireless communications. Ad-hoc networks. Security for wireless systems. Wireless network equipments. Wireless network setting.
- 517 445      **เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย** 3(3-0-6)  
 (Wireless Sensor Network)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 342 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย  
 เครือข่ายเซนเซอร์เบื้องต้น แพลตฟอร์มของเซนเซอร์ การออกแบบเครือข่ายเซนเซอร์และการจัดเรียง เทคนิคการบังคับการส่งสัญญาณและพลังงาน การควบคุมเครือข่ายและการจัดเส้นทาง การดำเนินการด้านข้อมูล ความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐาน การเขียนโปรแกรมสำหรับเซนเซอร์  
 Introduction to sensor networks. Sensor platforms. Sensor network design and deployment. Bandwidth and energy constraint aware techniques. Network control and routing. Collaborative information processing. Infrastructure security. Programming for sensor.
- 517 446      **เทคโนโลยีการคอมพิวเตอร์แบบกริด** 3(3-0-6)  
 (Grid Computing Technology)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 343 เครือข่ายคอมพิวเตอร์และการจัดการ  
 การคอมพิวเตอร์แบบกริดเบื้องต้น เว็บเซอร์วิสและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง เทคโนโลยีเชิงวัตถุแบบกระจายสำหรับการคอมพิวเตอร์แบบกริด กริดมิดเดิลแวร์ การบริการของกริดและการพัฒนา การคอมพิวเตอร์แบบกริดพอร์ทัล เฟรมเวิร์กของกริดพอร์ทัล การใช้งานกริดพอร์ทัล กรณีศึกษา  
 Introduction to Grid Computing. Web services and related technologies. Distributed object technologies for grid computing. Grid middlewares. Grid services and development. Grid computing portals. Grid portal frameworks. Grid portal deployments. Case studies.

- 517 451      **การประมวลผลภาพดิจิทัล** 3(3-0-6)  
 (Digital Image Processing)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 211 โครงสร้างข้อมูล  
 การประมวลผลภาพดิจิทัลเบื้องต้น การรับรู้ภาพ การแปลงภาพ การปรับปรุงภาพ การกรองข้อมูลภาพและการทำให้ภาพดีดั้งเดิม การวิเคราะห์ภาพ ระบบการประมวลผลภาพ  
 Introduction to digital image processing. Image perception. Image transformation. Image enhancement. Image filtering and restoration. Image analysis. Image processing systems.
- 517 452      **การเขียนโปรแกรมกราฟิกส์บนกราฟิกส์ฮาร์ดแวร์** 3(2-2-5)  
 (Graphics Programming on Graphics Hardware)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 สถาปัตยกรรมและการเขียนโปรแกรมบนกราฟิกส์ฮาร์ดแวร์ หน่วยประมวลผลกราฟิกส์ การเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเอฟเฟคท์พิเศษสำหรับกราฟิกส์และแอนิเมชัน  
 Architecture and programming on graphics hardware: Graphics processing unit. Special effects and animation programming.
- 517 453      **การออกแบบและพัฒนาเกมส์** 3(3-0-6)  
 (Game Design and Development)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 112 การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 2  
 เทคนิคและแพลตฟอร์มการพัฒนาเกมส์ เกมส์เอนจิน และการพัฒนาเอนจิน รูปแบบของการออกแบบเกมส์และวิศวกรรมซอฟต์แวร์เกมส์ ปัญญาประดิษฐ์เกมส์  
 Game development techniques and platform. Game engine and engine development. Game scripting. Game design patterns and game software engineering. Game artificial intelligence.
- 517 461      **การกำหนดและการจัดการความต้องการทางซอฟต์แวร์** 3(3-0-6)  
 (Software Requirement Specification and Management)  
 วิชาบังคับก่อน : 517 361 วิศวกรรมซอฟต์แวร์  
 รูปแบบของกระบวนการหาความต้องการ การสืบค้น การวิเคราะห์ การหาข้อตกลง การระบุข้อกำหนด การทดสอบ และการบริหารจัดการความต้องการ เทคนิคระเบียบวิธีและเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการกำหนด สร้างเอกสาร และการทำให้ผู้ใช้พึงพอใจ กรณีศึกษา  
 Aspects of requirement processes : eliciting, analyzing, negotiating, specifying, testing and managing requirements. Methods, techniques and tools used to be used in defining documentation and customer satisfaction. Case studies.

- 517 462      **การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้การขับเคลื่อน**      3(3-0-6)  
**(Test-driven Software Development)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 361 วิศวกรรมซอฟต์แวร์  
 แนวคิดและลักษณะของการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้การขับเคลื่อน การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้การขับเคลื่อนและวิศวกรรมซอฟต์แวร์ กระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้การขับเคลื่อน การออกแบบและพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้การทดสอบยูนิต วัฏจักรของการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้การขับเคลื่อน ประโยชน์และข้อจำกัดของการพัฒนาซอฟต์แวร์โดยใช้การขับเคลื่อน  
 Concept and characters of Test-driven software development. Test-driven development and software engineering. Process of test-driven software development. Unit testing in software design and development. Test-driven software development cycle. Benefits and limitations of test-driven software development.
- 517 463      **การทดสอบซอฟต์แวร์**      3(3-0-6)  
**(Software Testing)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 361 วิศวกรรมซอฟต์แวร์  
 การทดสอบซอฟต์แวร์เบื้องต้น เทคนิคการทดสอบซอฟต์แวร์ ระดับของการทดสอบ การตรวจสอบซอฟต์แวร์ การจัดการทดสอบซอฟต์แวร์ การออกแบบกรณีทดสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ การวางแผนการทดสอบ และเอกสารประกอบการทดสอบ  
 Introduction to software testing. Software testing techniques. Levels of testing. Software inspection. Software testing management. Test case design. Testing tools. Test planning and test documentation.
- 517 464      **วิศวกรรมซอฟต์แวร์เชิงวัตถุ**      3(3-0-6)  
**(Object-oriented Software Engineering)**  
 วิชาบังคับก่อน : 517 361 วิศวกรรมซอฟต์แวร์  
 ทบทวนรูปแบบการออกแบบ การวิเคราะห์ความต้องการเชิงวัตถุ การวางแผนโครงการ การออกแบบวัตถุและการนำไปใช้ใหม่ การทำให้เกิดผลและการทดสอบด้วยเครื่องมือช่วยเชิงวัตถุ กรณีศึกษา  
 Review of design patterns. Objected-oriented requirement analysis. Project planning. Object design and reuse. Implementation and testing by objected-oriented case tools. Case studies.

- |         |  |          |
|---------|--|----------|
| 517 465 | <p><b>การออกแบบระบบทำงานแบบทันที</b><br/>(Real-time System Design)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : 517 341 ระบบปฏิบัติการ</p> <p>ระบบทำงานแบบทันทีเบื้องต้น วิศวกรรมระบบทำงานแบบทันที แบบจำลองระบบทำงานแบบทันที ความเสถียร ภาวะพร้อมกันและการโปรแกรมพร้อมกัน การจัดลำดับแบบทันที ตัวอย่างระบบปฏิบัติการทันที การเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์แบบทันที กรณีศึกษา</p> <p>Introduction to real-time systems. Real-time system engineering. Real-time system modeling. Reliability. Concurrency and concurrent programming. Real-time scheduling. Examples in real-time operating systems. Interfacing with real-time hardware. Case studies.</p> | 3(3-0-6) |
| 517 481 | <p><b>เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1</b><br/>(Selected Topics in Computer Science I)</p> <p>เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่น่าสนใจทางวิทยาการคอมพิวเตอร์</p> <p>Topics of current interest in computer science.</p>   | 3(3-0-6) |
| 517 482 | <p><b>เรื่องคัดเฉพาะทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2</b><br/>(Selected Topics in Computer Science II)</p> <p>เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่น่าสนใจทางวิทยาการคอมพิวเตอร์</p> <p>Topics of current interest in computer science.</p>  | 3(3-0-6) |
| 517 483 | <p><b>เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1</b><br/>(Selected Topics in Software Engineering for Computer Science I)</p> <p>เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์</p> <p>Topics of current interest in software engineering in computer science area.</p>   | 3(3-0-6) |
| 517 484 | <p><b>เรื่องคัดเฉพาะทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2</b><br/>(Selected Topics in Software Engineering for Computer Science II)</p> <p>เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์</p> <p>เรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมซอฟต์แวร์ในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์</p> <p>Topics of current interest in software engineering in computer science area.</p>  | 3(3-0-6) |

- 517 485 **เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่าย  
สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1** 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Network Technology and Engineering for Computer Science I )  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์  
เรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่ายในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
Topics of current interest in network technology and engineering in computer science  
area.
- 517 486 **เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่าย  
สำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2** 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Network Technology and Engineering for Computer Science II)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์  
เรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมและเทคโนโลยีเครือข่ายในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
Topics of current interest in network technology and engineering in computer science  
area.
- 517 487 **เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมสารสนเทศสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1** 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Information Engineering for Computer Science I)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์  
เรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสารสนเทศในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
Topics of current interest in information engineering in computer science area.
- 517 488 **เรื่องคัดเลือกเฉพาะทางวิศวกรรมสารสนเทศสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2** 3(3-0-6)  
(Selected Topics in Information Engineering for Computer Science II)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์  
เรื่องที่น่าสนใจทางวิศวกรรมสารสนเทศในสาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
Topics of current interest in information engineering in computer science area.
- 517 491 **โครงการวิจัย 1** 1(0-2-1)  
(Research Project I)  
เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาคอมพิวเตอร์  
วิชานี้วัดผลเป็น S หรือ U  
ศึกษาหัวข้อวิจัยทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ได้รับการอนุมัติจากภาควิชา เขียนโครงร่าง  
งานวิจัย และนำเสนอต่อคณะกรรมการ  
Study of the computer science topics approved by the department. Submission and  
presentation of research proposal to the committee.

517 492	โครงการวิจัย 2 (Research Project II) วิชาบังคับก่อน : 517 491 โครงการวิจัย 1 เงื่อนไข : วิชานี้วัดผลเป็นเกรด S หรือ U การวิจัยในหัวข้อวิจัยที่ได้เสนอในวิชา 517491 โครงการวิจัย 1 เขียนรายงาน และนำเสนอ ผลงานวิจัย	2(0-4-2)
	Research on topics proposed in 517 491 Research Project I. Report writing and presentation.	