

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

30 หน่วยกิต

1.1 กลุ่มวิชาแกนศึกษาทั่วไป

10 หน่วยกิต

IST20 1005 การรู้สารสนเทศและสื่อดิจิทัล

4(3-2-7)

(Metaliteracy)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทรัพยากรสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศ เครื่องมือและการค้นคืนสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การสร้าง การใช้งาน และการแบ่งปันสารสนเทศด้วยโปรแกรมประยุกต์เพื่องานเอกสาร การนำเสนอสารสนเทศ การจัดการข้อมูลเพื่อการคำนวณ และการทำงานร่วมกันแบบออนไลน์ การรู้เท่าทันสื่อดิจิทัล การใช้สื่ออย่างปลอดภัยในสังคมดิจิทัล ค่านิยมที่ดี จริยธรรมและกฎหมาย ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชีวิตดิจิทัล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) ใช้ทรัพยากรสารสนเทศ สื่อดิจิทัล และแหล่งสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิตได้
- 2) ใช้เครื่องมือเพื่อการค้นคืนสารสนเทศ และประเมินสารสนเทศได้
- 3) ใช้โปรแกรมประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์และแบ่งปันสารสนเทศและสื่อดิจิทัล และทำงานร่วมกันแบบ ออนไลน์ได้
- 4) ใช้สื่อดิจิทัลอย่างเหมาะสมภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องได้

IST20 1005 Metaliteracy

4(3-2-7)

Prerequisite : None

Information resources, information sources, information retrieval and tools, information evaluation, information creating, applying, and sharing by applications word processing, presentation, spreadsheets, and online collaboration, digital media literacy, safe use of media in a digital society, good values, ethics and laws related to living in the digital age

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) apply information resources digital medias and information sources for lifelong learning.
- 2) apply tools for information retrieval and evaluation.
- 3) apply applications for creating sharing information and digital media and online collaboration.
- 4) apply digital media appropriately under relevant laws.

IST20 1006 สมรรถนะการเรียนรู้
(Learning Competencies)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สังเคราะห์ปัจจัยที่รวมก่อให้เกิดการคิดสมเหตุสมผลและการคิดไม่สมเหตุสมผล จำแนกข่าวสาร ที่เชื่อถือได้ ออกจากข่าวสารที่เชื่อถือไม่ได้ สร้างการคิดวิพากษ์ปัญหาอย่างเป็นระบบ สร้างสรรค์วิธี แก้ปัญหาด้วยตรรกะ สมเหตุสมผลแบบสมบูรณ์ และวิธีคิดเชิงออกแบบ รู้การสื่อสารด้วยความเข้าใจ ต่อตนเองและผู้มีความ คิดเห็นหรือมีวัฒนธรรมแตกต่างจากตน คิดบวกต่อการควบคุมอารมณ์ของตนเอง เสริมสร้างทักษะของการเรียนรู้ ตลอดชีวิต พร้อมเรียนรู้สิ่งใหม่เพื่อเกิดการกระทำที่ถูกต้องในสังคมที่ ผันผวนแปรปรวน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายวิธีคิดเชิงตรรกะเพื่อค้นพบปัญหา วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างสมเหตุสมผล และรอบคอบ
- 2) มีวิธีการแยกแยะความคิดและสังเคราะห์การกระทำที่ถูกต้องเชื่อถือได้ออกจากสิ่งที่ไม่สมเหตุสมผล
- 3) วิเคราะห์ วิพากษ์ ข้อมูลข่าวสาร ยึดถือจริยธรรมและเคารพคุณค่าความเป็นมนุษย์ ตัดสินใจ ด้วยความฉลาดทางอารมณ์

IST20 1006 Learning Competencies

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Synthesize factors that contribute to rational and irrational thinking, distinguish reliable news from unreliable news, develop systematic critical thinking, create solutions with valid and sound logic, and design thinking, know how to communicate with empathy towards oneself and people with opinions or cultures different from their own, positive thinking towards controlling one's emotions, strengthen the skills of lifelong learning, ready to learn new things to take the right action in a turbulent society

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) explain logical thinking to discover problems, solutions, reasonably and carefully.
- 2) develop a way of separating ideas and synthesizing legitimate actions from those that are invalid.
- 3) able to analyze and criticize news and information. Adhere to ethics and respect human values, make decisions with emotional intelligence.

IST20 1007 ความเป็นพลเมือง

3(3-0-6)

(Citizenship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ถอดบทเรียนจากคุณลักษณะของพลเมืองที่ขับเคลื่อนระบอบประชาธิปไตยและ สิทธิมนุษยชน พัฒนา เจตคติที่เคารพวัฒนธรรมของประชาชนที่แตกต่างหลากหลาย การคิดเชิงวิพากษ์ เกี่ยวกับสิทธิพลเมืองกับสิทธิทางการเมือง กฎเกณฑ์และธรรมาภิบาลที่มาดูแลชีวิตของประชาชน และ การต่อต้านการทุจริต ความเป็นพลเมืองที่เข้มแข็งและมีความรับผิดชอบในสภาวะของโลกผันผวน แปรปรวน เปรียบเทียบจุดแข็งจุดอ่อนของ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาจากผู้ที่หลากหลาย วิธีการแก้ปัญหาด้วยสันติวิธีในประชาคมโลก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายและแยกแยะคุณลักษณะของพลเมืองที่ขับเคลื่อนระบบประชาธิปไตยและสิทธิมนุษยชน
- 2) คิดวิพากษ์ความเปลี่ยนแปลงทางสังคมได้ทั้งระดับบทบาทของปัจเจกบุคคล และบทบาทของสถาบัน
- 3) วิเคราะห์แนวทางของการพัฒนาความเป็นพลเมืองที่ดำรงตนอย่างมีคุณค่าในสภาวะของโลกผันผวน แปรปรวน

IST20 1007 Citizenship

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Take lessons learned from the characteristics of citizens that drive democracy and human rights, develop an attitude of respect of diverse people's cultures, critical thinking on civil vs. political rights rules and good governance that take care of the people's lives, as well as anti-corruption, strong and responsible citizenship in VUCA World. Compare the strengths and weaknesses of judging problems and solving problems from different people, nonviolent solution to problems in the world community.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) describe and distinguish the characteristics of citizens that drive democracy and human rights.
- 2) be able to think critically about social changes at both the level of individual roles, and the role of the institution.
- 3) be able to analyze approaches to citizenship development that lead to valuable self-worth in the context of VUCA World.

1.2 กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ

15 หน่วยกิต

IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

3(3-0-6)

(English for Communication 1)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ บูรณาการทักษะภาษาอังกฤษโดยให้ความสำคัญกับทักษะการฟังและการพูด พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา ส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองโดยใช้แหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) สามารถสื่อสารโดยใช้กลยุทธ์การสื่อสารขั้นพื้นฐานได้อย่างเหมาะสม
- 2) มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการศึกษาค้นคว้าเพื่อเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเองได้

IST30 1101 English for Communication 1

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Developing students' abilities for effective communication in social settings; focusing on integrated skills with the primary emphasis on listening and speaking; developing communication and language learning strategies; and promoting autonomous learning using various resources

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed the course, student must be able to :

- 1) communicate in English by using basic communicative strategies appropriately.
- 2) have group work skills to communicate effectively in social settings.
- 3) use information technology in studies and research to learn English autonomously.

IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2**3(3-0-6)**

(English for Communication 2)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1101 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1

พัฒนาความสามารถของนักศึกษาในระดับที่สูงขึ้น เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในสถานการณ์ทางสังคมและวิชาการ บูรณาการทักษะโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการฟังและการพูดเพื่อจุดประสงค์เชิงวิชาการ พัฒนากลยุทธ์การสื่อสารและกลยุทธ์การเรียนรู้ภาษา สร้างเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้เนื้อหาทั้งวิชาการจากแหล่งทรัพยากรที่หลากหลาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) สามารถสื่อสารเกี่ยวกับเรื่องทั่วไปที่เกิดขึ้นในสังคมโลก และ เรื่องเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2) มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อสื่อสารในบริบททางสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) สามารถใช้กลยุทธ์การเรียนรู้และเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษด้วยตนเอง

IST30 1102 English for Communication 2**3(3-0-6)****Prerequisite** : IST30 1101 English for Communication 1

Further developing students' abilities for effective communication in social and academic settings; focusing on integrated skills, particularly listening and speaking for academic purposes; further developing communication and language learning strategies; and reinforcing autonomous learning using various semi-academic materials from a variety of resources

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed the course, student must be able to :

- 1) communicate about general issues that occur in the world society and academic settings effectively.
- 2) have group work skills to communicate effectively in social settings.
- 3) use learning strategies and information technology to learn English autonomously.

IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ**3(3-0-6)**

(English for Academic Purposes)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1102 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2

เนื้อหารายวิชาเกี่ยวข้องกับภาษาอังกฤษสำหรับจุดประสงค์เชิงวิชาการ เพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ กิจกรรมการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาที่เป็นการบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่าน ใช้เนื้อหาที่มาจากสื่อการเรียนการสอนจริงและกึ่งจริง ทั้งจากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) สามารถฟัง พูด อ่าน เขียน เพื่อแสดงความเข้าใจประเด็นเนื้อหาจากเรื่องที่อ่านได้
- 2) สามารถใช้กลยุทธ์การอ่านในการวิเคราะห์บทความเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านทางวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับบทความวิชาการอย่างมีประสิทธิภาพ

IST30 1103 English for Academic Purposes**3(3-0-6)****Prerequisite** : IST30 1102 English for Communication 2

Developing students' abilities for academic purposes for effective communication in an academic field of study; text-based activities involving integrated language skills with an emphasis on reading; exposure to both authentic and semi-authentic materials from both printed and audiovisual materials, as well as online resources

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed the course, student must be able to :

- 1) listen, speak, read and write to show understanding of content issues from stories that can be read.
- 2) use reading strategies to analyze academic articles effectively.
- 3) have group work skills in academic reading settings effectively.
- 4) use information technology to search for information related to academic articles effectively.

IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ**3(3-0-6)**

(English for Specific Purposes)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1103 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์ทางการ

พัฒนาทักษะและความสามารถทางภาษาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จัดประสบการณ์ตรงในการเรียนภาษาที่ใช้จริงในวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์ รวมทั้งแหล่งทรัพยากรออนไลน์ เน้นชิ้นงานที่ผู้เรียนต้องบูรณาการทักษะทั้งสี่ด้าน โดยให้ความสำคัญกับทักษะการอ่านและการเขียน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) สามารถอ่าน วิเคราะห์และอภิปรายเนื้อหาในบทความภาษาอังกฤษทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) เข้าใจกระบวนการเขียนและสามารถนำข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการเขียนเชิงวิเคราะห์ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) มีทักษะการทำงานเป็นกลุ่มในบริบทของการอ่านเฉพาะทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

IST30 1104 English for Specific Purposes**3(3-0-6)****Prerequisite** : IST30 1103 English for Academic Purposes

Further enhancement of students' language skills and ability in science and technology content; exposure to authentic language in science and technology from both printed and audiovisual materials, as well as online resources; focus on text-based tasks involving integrated skills with an emphasis on reading and writing

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed the course, student must be able to :

- 1) read, analyze and discuss content in English articles on science and technology.
- 2) understand the writing process and be able to apply information from various sources to analytical writing effectively.
- 3) have group work skills in specialized reading contexts effectively.
- 4) use information technology to search for information related to science and technology.

IST30 1105 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน**3(3-0-6)**

(English for Careers)

วิชาบังคับก่อน : IST30 1104 ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

พัฒนาทักษะภาษาอังกฤษที่จำเป็นในการเตรียมตัวเพื่อสมัครงาน ครอบคลุมหัวข้อต่างๆ เช่น การหางาน การเขียนประวัติส่วนตัวโดยย่อ การเขียนจดหมายสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน ฝึกทักษะการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในสถานที่ทำงาน พัฒนาทักษะที่จำเป็นในการเตรียมตัวสำหรับการสอบโทอิค (Test of English for International Communication)

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเองเพื่อการสัมภาษณ์งาน
- 2) พัฒนาบุคลิกภาพและแสดงความเชื่อมั่นในตนเองเพื่อสร้างความประทับใจแก่ผู้สัมภาษณ์งาน
- 3) พัฒนาทักษะทางสังคมเพื่อการสื่อสารในบริบทการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) สามารถพูด ฟัง อ่าน และเขียน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในสถานที่ทำงานได้
- 5) มีแนวทางในการเตรียมตัวสำหรับการสอบ TOEIC

(Test of English for International Communication)

IST30 1105 English for Careers**3(3-0-6)****Prerequisite** : IST30 1104 English for Specific Purposes

Developing English skills needed for employment preparation, covering such topics as job search, resumes, cover letters, and job interviews; effective communication skills in the workplace; skills needed in preparing for the Test of English for International Communication (TOEIC)

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed the course, student must be able to :

- 1) show his or her strengths and weaknesses for job interviews.
- 2) develop personality and show self-confidence to impress job interviewers.
- 3) develop social skills for effective communication in work contexts.
- 4) speak, listen, read and write English for communication in the workplace.
- 5) have guidelines for preparing for the TOEIC test.

(Test of English for International Communication)

1.3 กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไปแบบเลือก

5 หน่วยกิต

IST20 1505 ศิลปวิจารณ์

2(2-0-4)

(Art Appreciation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สั่งสมความรู้และตีความหมายเกี่ยวกับศิลปะและวัฒนธรรมจากหลากหลายสังคมหรือ สถานที่ สร้างคุณค่าและสุนทรีย์ในการดำรงชีวิตของตนจากประสบการณ์ต่อบทบาทต่าง ๆ ของศิลปะ ร่วมกันทำงานทางศิลปะที่มอบคุณค่าให้แก่ตนเองและผู้อื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) สร้างสรรค์ผลงานศิลปะจากการทำงานร่วมกันด้วยกระบวนการและวิธีการทางศิลปะ เล่าเรื่องด้วยสัญลักษณ์เพื่อการถ่ายทอดจินตนาการและอารมณ์ให้ออกมาเป็นผลงานที่จับต้องได้และสื่อสารกับผู้อื่นได้
- 2) มีความเข้าใจในองค์ประกอบทางศิลปะ เหตุผลของการสร้างสรรค์ศิลปะ
- 3) อธิบายการใช้ประโยชน์จากศิลปะเพื่อคุณค่าในการดำรงชีวิต
- 4) บริหารจัดการภาวะทางอารมณ์ในกระบวนการทำงานศิลปะร่วมกับบุคคลอื่น การชื่นชมผลงานและ การเปิดรับทัศนคติที่แตกต่าง มั่นใจในการคิดสร้างสรรค์ มองเห็นมุมมองงามของสิ่งที่ดำรงอยู่ในสังคม

IST20 1505 Art Appreciation

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Accumulate knowledge and interpret meanings about art and culture from various societies or places, create value and aesthetics in one's life from experience in various roles of art, collaborate in making works of art that bring value to oneself and others

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) able to create works of art from collaboration with artistic processes and methods. Storytelling with symbols to convey imagination and emotions into tangible works communicable to others.
- 2) understand the elements of art, as well as the reason for the creation of art.
- 3) describe the utilization of art for the value of living.
- 4) able to manage emotional maturity in the art process with others appreciation of the work and openness to different perspectives, confidence in creativity, seeing the beautiful sides of what exists in society.

IST20 1506 สุขภาพองค์รวม
(Holistic Health)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จัดประเภทของวิธีป้องกันความเสี่ยงด้านสุขภาพ สังเคราะห์การดูแลสุขภาพแบบองค์รวม กับแบบแยกส่วน และความสัมพันธ์ระหว่างธรรมชาติกับสุขภาพ วิธีการบำรุงสุขภาพใจ วิธีรับมือกับ ความผิดหวัง และความล้มเหลว การใช้เทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสุขภาพ การออกกำลังกาย การนอนหลับ และพักผ่อนที่มีคุณภาพ การควบคุมน้ำหนักอย่างเหมาะสมกับตนเอง การจัดการอารมณ์จากปัญหา ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) เข้าใจกระบวนการทำงานของร่างกาย มีวิธีคิดเกี่ยวกับวิธีการดูแลสุขภาพกาย สุขภาพจิต และการรักษา ความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น รู้การใช้ประโยชน์จากธรรมชาติเพื่อสุขภาพที่แข็งแรง
- 2) อธิบายพฤติกรรมกรมการบริโภค การทำงาน การนอนหลับและสันตนาการที่ส่งเสริมสุขภาพ
- 3) อธิบายการใช้ประโยชน์ของเทคโนโลยีเพื่อส่งเสริมสุขภาพได้อย่างเหมาะสม

IST20 1506 Holistic Health

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Classification of methods for preventing health risks, synthesis of holistic and atomistic approach to healthcare, and the relationship between nature and health, approaches to maintain mental health, dealing with disappointment and failure, using technology to promote health, exercise, quality sleep and rest, appropriate weight control, dealing with emotions when having relationship problems with others

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) understand human body functions. Develop ways to take care of physical, mental health, and maintain relationships with others. Be knowledgeable of how to apply nature for good health.
- 2) explain consumption behavior, work, sleep and recreation that promotes well-being.
- 3) describe the appropriate utilization of technology in health promotion.

IST20 1507 กฎหมายในชีวิตประจำวัน

2(2-0-4)

(Law in Daily Life)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

สั่งสมความรู้เกี่ยวกับหลักการของกฎหมาย ลำดับชั้นของกฎหมาย กฎหมายเกี่ยวกับ บุคคล ทรัพย์สิน นิติกรรมและสัญญา สัญญากู้ยืม สัญญาจ้างแรงงาน สัญญาจ้างทำของ สัญญาซื้อขาย สัญญาเช่า ทรัพย์สิน สัญญาเช่าซื้อ สัญญาค้ำประกัน สัญญาจำนอง สัญญาจำนำ กฎหมายเกี่ยวกับครอบครัว และมรดก กฎหมายเกี่ยวกับการคุ้มครองผู้บริโภค กฎหมายเกี่ยวกับทรัพย์สินทางปัญญา การวางแบบ แผนการดำเนินชีวิตที่ไม่ขัดต่อกฎหมาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) มีความรู้ในการนำหลักการของกฎหมายไปพัฒนาพฤติกรรมของตนเองให้เป็นพลเมืองที่มีคุณค่า
- 2) อธิบายวิธีการดำเนินชีวิตตามหลักการของกฎหมาย

IST20 1507 Law in Daily Life

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Accumulate knowledge of principles of law, hierarchy of law, laws concerning persons, property, juristic acts and contracts, loan agreement, employment contract, made-to-order contract, contract of purchase, property rental contract, hire- purchase contract, suretyship agreement, mortgage contract, pledge contract, law of family and inheritance, consumer protection law, intellectual property law, life planning abided by the law

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) possess the knowledge to apply the principles of the law to develop their own behavior to be valuable citizens.
- 2) explain how to live by the principles of the law.

IST20 1508 แนวอีสานใต้

2(2-0-4)

(Ways of Lower Isan)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างภูมิรัฐศาสตร์กับวิถีชีวิตของผู้นับในบริเวณลุ่มน้ำโขง-ชี-มูล ประวัติศาสตร์ท้องถิ่นของอีสานตอนล่าง อภิปรายความสัมพันธ์ระหว่างอัตลักษณ์ของอีสานตอนล่างกับ พัฒนาการทางสังคมการเมืองของชาติไทย แสดงวิถีคิดวัฒนธรรมและประเพณีของคนอีสานตอนล่างที่เกิดขึ้น ท่ามกลางการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ในสังคมโลก

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) มีความรู้ด้านประวัติศาสตร์ วิธีการดำรงชีวิต ศิลปะและวัฒนธรรม และประเพณีของคนในบริเวณอีสานตอนล่าง ภูมิเนเวศของลุ่มน้ำโขง-ชี-มูล และสามารถเชื่อมโยงทุกลักษณะอย่างเป็นระบบ
- 2) บอกคุณลักษณะของอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์และอัตลักษณ์ทางการเมืองที่หลากหลาย และการรักษาชาติ กำเนิดของคนอีสานตอนล่าง

IST20 1508 Ways of Lower Isan

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Explain the relationship between geopolitics and the way of lives of the people in the Mekong-Chi-Mun basin, local history of the lower Isan region, Discuss the relationship between the lower Isan identity and the socio-political development of the Thai nation. Identify the ways of thinking, culture and traditions of the people of lower Isan that occur in the midst of various changes in the world society

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) be knowledgeable of history, way of life, arts and culture, as well as traditions of people in the lower Isan area, the landscape of the Mekong-Chi-Mun basin and can link all characteristics systematically.
- 2) describe the characteristics of various ethnic and political identities, and the preserving of the origins of lower Isan people.

IST20 1509 การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

2(2-0-4)

(Effective Communication)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ประสิทธิภาพของการฟัง การจด หรือการบันทึก ข้อเสนอที่มาจากทุกฝ่าย เพื่อการเข้าใจ ของตนเอง และการถ่ายทอดผู้อื่นได้ดี เรียบเรียงใจความสำคัญและเล่าต่ออย่างกระชับ ตรงประเด็น และเหมาะสมกับกาลเทศะ เป็นคนกลางที่มีคุณภาพในการเชื่อมต่อข้อเสนอจากหลายฝ่าย เข้าใจบริบท ทางสังคมวัฒนธรรม และระบุดุลประสงคฺของแต่ละฝ่าย เลือกข้อความและสนับสนุนข้อมูลอย่างเคารพ ต่อทุกฝ่าย หาจุดเชื่อมโยงเรื่องราวที่ป้องกันการเข้าใจผิดระหว่างหมู่คณะ เสนอข้อเท็จจริงให้สำคัญกว่าการ กระตุ้นอารมณ์ของตนเอง และทุกฝ่าย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายคุณลักษณะของนักสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ บันทึกใจความสำคัญ ตรงประเด็น เล่าต่อได้สมเหตุสมผล
- 2) แสดงบทบาทของตนได้อย่างถูกต้องในการสร้างความเข้าใจระหว่างหมู่คณะ การเคารพพหุสังคม วัฒนธรรมของบุคคลอื่น
- 3) ออกแบบสื่อ วิธีเล่าต่อ และสานสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างถูกกาลเทศะ

IST20 1509 Effective Communication

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Performance of listening, writing, or recording ideas from all the concerned parties for self-understanding and good communication with others. Compose main ideas and be able to communicate concisely, straight to the point, and appropriate for a particular occasion. Be a quality intermediary that connects ideas from multiple parties. Understand the socio-cultural context and identify the objectives of each party. Select messages and support information with respect to all the parties. Finding connection points that prevent misunderstandings between groups. Report facts with faithfulness without triggering emotions of one's own and all the parties

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) explain the characteristics of effective communicators. Memorize the main points, be straight to the point, and tell the story reasonably.
- 2) perform roles correctly to create understanding between groups, respecting the socio-cultural diversity of others.
- 3) be able to design media, how to present it, and build relationships with other people in the right place at the right time.

IST20 1510 ชุมชนเสมือนจริง
(Virtual Community)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ถอดบทเรียนแพลตฟอร์มดิจิทัลที่เสริมสร้างสุขภาวะในชีวิตประจำวัน เสริมแรงจูงใจ และ สร้างเป้าหมายร่วมกันระหว่างคนที่สนใจในเรื่องเดียวกัน สะท้อนคิดความสัมพันธ์ระหว่างระบบนิเวศของจักรวาลอนันตมิติ อัตลักษณ์ และความหมายของการประกอบอาชีพของอวตาร การทำงานเป็นทีมระหว่างอวตาร รู้วิธีรับมือและป้องกันตัวเองจากอาชญากรรมไซเบอร์ จริยธรรมและกฎหมายเกี่ยวกับการดำรงตนอยู่ในชุมชนเสมือนจริงอย่างปลอดภัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสังคมดิจิทัล วิธีการดำรงตนในสังคมดิจิทัลอย่างปลอดภัย
- 2) แสดงความเคารพศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ในชุมชนเสมือนจริงอยู่ในกรอบจริยธรรมและกฎหมาย

IST20 1510 Virtual Community

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Take lessons learned from digital platforms that enhance well-being in everyday life. Boost motivation and create common goals among people who share the same interests. Reflect on the relationship between the ecosystem of the metaverse, identity, and the meaning of the occupation of the avatar, teamwork between avatars. Know how to respond and protect oneself from cybercrime, as well as ethics and laws about staying safe in a virtual community

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) describe the transformation of the digital society, how to stay safe in the digital society.
- 2) show respect for human dignity in a virtual community within the ethical and legal framework.

IST20 2506 พันธกิจสัมพันธ์ชุมชนกับกลุ่มวิชาชีพ

2(1-2-3)

(Professional and Community Engagement)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

นำความรู้ด้านนวัตกรรมหรือความรู้เชิงวิธีการไปทำงานร่วมกับชุมชนหรือกลุ่มวิชาชีพ สังเคราะห์บทเรียนจากประสบการณ์ในการทำโครงการเพื่อแก้ไขปัญหาาร่วมกันของกลุ่มวิชาชีพและ พหุสังคม ปรับแปลงหลักการคิดเชิงออกแบบในการวางแผนพัฒนานวัตกรรมเพื่อการแก้ไขปัญหา การเล่า เรื่องนำเสนอต้นแบบที่เชื่อถือได้และเข้าใจง่าย มีจิตอาสารับผิดชอบต่อสังคม มองเชิงบวกต่อปัญหา สะท้อนคิดจุดเด่นจุดด้อยของตนเองและกระบวนการทำงานของกลุ่ม พัฒนภาวะผู้นำของตน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) มีทักษะในการปรับแปลงความรู้ในห้องเรียนไปสื่อสาร พัฒนาเนื้อหา และสร้างสรรค์วิธีการเรียนรู้ใหม่ให้เหมาะสมกับข้อจำกัดต่าง ๆ ในชุมชน
- 2) มีทักษะการใช้กระบวนการทำงานร่วมกับบุคคลที่มีคุณวุฒิแตกต่างจากตนเอง มีภาวะผู้นำ กล้าตัดสินใจ แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้อย่างถูกกาลเทศะ พุดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นด้วยความเข้าใจ ต่อคู่สนทนา
- 3) ทบทวนข้อผิดพลาดในกระบวนการทำงาน แสดงบทบาทและรู้คุณค่าในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายมีพลังคิดบวก เกี่ยวกับการเผชิญปัญหา

IST20 2506 Professional and Community Engagement

2(1-2-3)

Prerequisite : None

Bring innovative or methodological knowledge to work with communities or professional groups. Synthesize lessons from experiences in project work to solve common problems of professional groups and plural societies. Transform design thinking principles in innovation development planning for problem solving. Storytelling that offers a reliable and easy-to-understand model. Have a volunteer mindset and social responsibility. Positive thinking for problem solving. Reflect their own strengths and weaknesses, and group work process. Develop one's own leadership

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) have the skills to translate classroom knowledge into communication, content development, and creating new learning methods suitable for various constraints in the community.
- 2) possess the skills to use the process of working with people with different qualifications, leadership, and dare to make decisions to solve immediate problems at the right time. Talk and exchange ideas with empathy towards the interlocutor.
- 3) review of errors in work process. Demonstrates roles and values in assigned duties. Have a positive energy about coping with problems.

IST20 2507 อาเซียนศึกษา
(ASEAN Studies)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

จำแนกอัตลักษณ์ร่วมกับอัตลักษณ์เฉพาะของสังคมวัฒนธรรมในประชาคมอาเซียน อภิปราย คุณลักษณะของพลเมือง ศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ภายใต้ศาสนา ระบบเศรษฐกิจ และระบอบ การปกครองที่แตกต่างกัน ลักษณะของทุนทางสังคม ค่านิยม คุณภาพชีวิต และการใช้ชีวิตบนฐานของ ความหลากหลายทางชีวภาพและรัฐภูมิศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) มีความรู้ที่บ่งบอกจุดร่วมและความแตกต่างทางอัตลักษณ์ ประวัติศาสตร์ ศิลปะและวัฒนธรรม และ ประเพณีของพลเมืองในประชาคมอาเซียน
- 2) อธิบายความเปลี่ยนแปลงของสังคมอาเซียนด้านความหลากหลายทางชีวภาพและวัฒนธรรมของผู้คน

IST20 2507 ASEAN Studies

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Classify identities together with specific societal and cultural identities in the ASEAN Community. Discuss the citizen attributes, human dignity under different religions, economic systems, and government regimes. Characteristics of social capital, values, quality of life and living based on biodiversity and geopolitical differences

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) possess the knowledge that indicates common points and differences in identity, history, arts and culture and traditions of citizens in the ASEAN Community.
- 2) explain the changes of ASEAN society in terms of biodiversity and people's culture.

IST20 2508 อักเจ้าของ
(Love Yourself)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การเรียนรู้และทบทวนเพื่อทำความเข้าใจคุณลักษณะเฉพาะ ความคิดความรู้สึก และ ความต้องการที่แท้จริงของตนเอง สร้างแรงจูงใจ แรงบันดาลใจ เพื่อการพัฒนาบุคลิกภาพและสมรรถนะ ส่วนบุคคล เสริมสร้างนิสัยการคิดแบบเติบโตเมื่อเผชิญหน้ากับปัญหา การมีมานะวินัยให้ไปถึงเป้าหมายของ ตน เรียนรู้วิธีการจัดการความคิดและพฤติกรรม ประยุกต์หลักการของการพัฒนาตนเองมาสังเคราะห์คุณลักษณะ ด้านต่าง ๆ ของตนเอง เรียบเรียงความคิด เปิดใจเล่าประสบการณ์ของตน รับฟังผู้อื่นอย่างใส่ใจ ให้คำแนะนำผู้อื่นด้วยข้อมูลสมเหตุสมผล อภิปรายและทำงานร่วมกันในการวางแผนเพื่อแก้ปัญหา กำหนด แนวทางการดำเนินชีวิตอย่างเหมาะสมในบริบทของตน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์และบอกปัจจัยจุดเด่น จุดด้อย และแนวทางในการพัฒนาตนเอง
- 2) อธิบายการบริหารจัดการอารมณ์ของตนเอง การสื่อสาร การตัดสินใจเพื่อเผชิญกับปัญหาสภาวะ และการแสดงออกความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นได้อย่างเหมาะสม
- 3) วางแผนการดำเนินชีวิตด้วยการวางแผนเป้าหมายและการพัฒนาตนเอง โดยเริ่มด้วยกระบวนการทางความคิดแบบเติบโต

IST20 2508 Love Yourself

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Learning and reviewing to understand specific characteristics of thoughts, feelings, and their own real needs. Create motivation and inspiration for personality development and personal competency. Cultivate the habit of growing thinking when facing problems. Having the discipline to reach one's goals. Learn how to manage thoughts and behavior. Apply the principles of self-improvement to synthesize their own characteristics; be able to express thoughts, open up about their experiences, listen carefully to others, give advice to others with reasonable information. Discuss and work together on a plan to solve the problem. Determine appropriate lifestyle guidelines in their own contexts

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) able to analyze and clarify factors of strengths, weaknesses and guidelines for self-development.
- 2) describe self-management of emotions, communication, decision-making, in order to face well-being problems and how to express relationships with other people appropriately.
- 3) life planning with goal-setting and self-improvement. starting with a growth mindset.

IST20 2509 วาทกรรมเปลี่ยนโลกทัศน์

2(2-0-4)

(Discourses and Worldview Change)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

อภิปรายเกี่ยวกับการสร้างความหมายและการวางกรอบของวาทกรรม การสร้าง ความชอบธรรม และความเป็นผู้นำด้วยวาทกรรม ตีความหมายอวัจนภาษา ภาพพจน์เชิงอุปลักษณ์ ภาษา ภาพ และ ข้อความโฆษณาชวนเชื่อ แยกแยะวาทกรรมที่บ่มเพาะอคติกับวาทกรรมที่บ่มเพาะคุณค่าในความ เป็นมนุษย์ สร้างสรรค์ข้อความเพื่อพัฒนาอัตลักษณ์และโลกทัศน์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แยกแยะความแตกต่างทางสังคมและวัฒนธรรมของการผลิตวาทกรรม
- 2) วิเคราะห์อคติของวาทกรรมด้วยมุมมองหลายหลายมิติ
- 3) แสดงการคิดแบบผู้นำ และการสร้างวาทกรรมที่บ่มเพาะคุณค่าต่อตนเองและบุคคลอื่น

IST20 2509 Discourses and Worldview Change

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Discuss the construction of meaning and framing of discourses. Building legitimacy and leadership with discourses. Non-verbal interpretation, metaphorical images, visual language, and propaganda texts. Distinguish a discourse that fosters prejudice and a discourse that fosters human values. Create messages to develop identity and worldview

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) be able to distinguish social and cultural differences of discourse production.
- 2) analyze the bias of discourse from a multi-dimensional point of view.
- 3) show leadership thinking and creating discourses that cultivate values for oneself and others.

IST20 2510 **วิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน**
(Circular Economy Lifestyle)

3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความเป็นพลเมืองกับความผูกพันกับเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน รักษาจริยธรรมต่อ มนุษย์และธรรมชาติ สังเคราะห์ปัจจัยทางการเมือง ปัจจัยทางเศรษฐกิจ และปัจจัยทางสังคมวัฒนธรรมที่ ส่งผลต่อพฤติกรรมที่ขัดแย้งกับการพัฒนาที่ยั่งยืน แก้ปัญหาร่วมกันด้วยพลังคิดบวก สร้างหลักการคิด เชิงผสมผสานศาสตร์เพื่อทำสิ่งใหม่ให้คุณประโยชน์แก่โลก ร่วมกันสร้างสรรค์เรื่องเล่าและทำโครงการ ออกแบบนวัตกรรมที่สนับสนุนการบริโภคสินค้าแบบวงจรปิดหรือหมุนเวียน ลดความสัมพันธ์แบบเหลื่อมล้ำ เสริมสร้างพฤติกรรมลดผลกระทบของผลิตภัณฑ์และบริการที่มีต่อสิ่งแวดล้อม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) มีความรู้เกี่ยวกับบทบาทของพลเมืองในการมีส่วนร่วมกับเป้าหมายของการพัฒนาที่ยั่งยืน
- 2) สังเคราะห์ปัจจัยต่าง ๆ เพื่อการจัดทำต้นแบบของนวัตกรรมที่สนับสนุนวิถีชีวิตเศรษฐกิจหมุนเวียน และพฤติกรรมการบริโภคสินค้าและบริการที่ช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก
- 3) แสดงภาวะผู้นำในการบริหารจัดการงานร่วมกับผู้อื่น

IST20 2510 **Circular Economy Lifestyle**

3(2-2-5)

Prerequisite : None

Citizenship and commitment to the sustainable development goals. Conserve ethics towards humans and nature. Synthesize political factors, economic factors, and socio-cultural factors affecting behaviors that conflict with sustainable development. Solve problems together with the power of positive thinking. Create an eclectic mindset to promote new things that benefit the world. Create stories and innovative design projects that support closed-circuit or circular consumption. Reduce inequality relationships. Enhancing behaviors that reduce the impact of products and services on the environment

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) possess the knowledge of the citizens' role in contributing to the sustainable development goals.
- 2) able to synthesize various factors to create prototypes of innovations that support circular economy lifestyles, as well as the consumer behavior of goods and services that help reduce greenhouse gas emissions.
- 3) demonstrates leadership in managing tasks with others.

2. หมวดวิชาเฉพาะ

117 หน่วยกิต

2.1 กลุ่มวิชาบังคับ

93 หน่วยกิต

1101020 ชุดวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาชีพนักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Introduction to Software Development Professionals Module)	8 หน่วยกิต
---	------------

1101021 พื้นฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ 1

3(2-2-5)

(Software Development Foundation I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ภาษาคอมพิวเตอร์และวากยสัมพันธ์ การออกแบบและการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ขั้นตอนและระเบียบวิธีการโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง อาทิ ภาษาซี การรับค่าและแสดงผล ชนิดของตัวแปร นิพจน์ ตัวดำเนินการ คำสั่งควบคุม แกลลุ่ม การโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาและเพื่อใช้งานในระบบสารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้
- 4) ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้

1101021 Software Development Foundation I

3(2-2-5)

Pre-requisite : None

Computer languages and syntax; computer program design and development; steps and procedures for programming using high level computer languages, such as C language; input and output; variable data type; expression; operators; control statements; array; programming to solve problems and for use in information systems

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods for computer program development.
- 4) apply knowledge of mathematics and digital technology to develop computer program.

1101022 พื้นฐานการพัฒนาซอฟต์แวร์ 2**3(2-2-5)**

(Software Development Foundation II)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

เทคโนโลยีพื้นฐานของเว็บ เว็บเบราว์เซอร์ โปรแกรมบริการเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ฐานข้อมูลบนเว็บ เอชทีเอ็มแอล เอ็กซ์เอ็มแอล เว็บเซอร์วิส ระบบจัดการเนื้อหาเว็บ ซีเอสเอส โพรโทคอลเอชทีทีพี ความเป็นส่วนตัว ความน่าเชื่อถือ ความมั่นคงของเว็บ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บได้
- 4) ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บได้

1101022 Software Development Foundation II**3(2-2-5)****Pre-requisite :** None

Fundamental Web technology: web browsers, web servers, web site design and development; web application programs; web database; HTML; XML; web service; web content management system; CSS; HTTP; privacy; reliability; web security

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods for web application development.
- 4) apply knowledge of mathematics and digital technology to develop web applications.

1101023 โครงการพัฒนาซอฟต์แวร์ขั้นพื้นฐาน**2(0-6-0)**

(Project in Basic Software Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์ขั้นพื้นฐาน บนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดเชิงออกแบบ เช่น การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับองค์กร การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง

1101023 Project in Basic Software Development**2(0-6-0)****Pre-requisite :** None

Project development on selected topics on basic software development based on creativity or design thinking: software development for organizations, software development for specific purpose

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate teamwork skills.
- 3) search independently for academic work related to digital technology.

1101030	ชุดวิชาความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิชาชีพนักวิทยาการข้อมูล (Introduction to Data Science Professionals Module)	8 หน่วยกิต
---------	---	------------

1101031 พื้นฐานวิทยาการข้อมูล 1 **3(2-2-5)**
(Data Science Foundation I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการข้อมูล เช่น การรวบรวม การวิเคราะห์ การจัดกลุ่ม และการนำเสนอข้อมูล การจัดการข้อมูล สถาปัตยกรรมฐานข้อมูล การทำเหมืองข้อมูล ข้อมูลขนาดใหญ่ ความมั่นคงของข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางวิทยาการข้อมูลได้

1101031 Data Science Foundation I **3(2-2-5)**

Pre-requisite : None

Concepts and theories related to data science: data gathering, analytics, clustering and presentation; data management; database architecture; data mining; big data; data security.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods for developing and maintaining computer systems.

1101032 **พื้นฐานวิทยาการข้อมูล 2**
(Data Science Foundation II)

3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวทางและมาตรฐานในการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศ การจัดการสารสนเทศ การค้นคืนสารสนเทศ จินตทัศน์สารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบสารสนเทศได้

1101032 Data Science Foundation II

3(2-2-5)

Pre-requisite : None

Approaches and standards in information system analysis and design; information organization; information retrieval; information visualization

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods for developing and maintaining computer systems.

1101033 โครงการวิทยาการข้อมูลขั้นพื้นฐาน**2(0-6-0)**

(Project in Basic Data Science)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านวิทยาการข้อมูลบนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือ การคิดเชิงออกแบบ เช่น การออกแบบระบบสารสนเทศ การออกแบบฐานข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับองค์กร การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ การจัดการข้อมูล จินตทัศน์สารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง

1101033 Project in Basic Data Science**2(0-6-0)****Pre-requisite : None**

Project development on selected topics on software development based on creativity or design thinking: information system design, database design, data analytics for organizations, data analytics for specific purpose, data handling, information visualization

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate teamwork skills.
- 3) search independently for academic work related to digital technology.

1101180 ชุติวิชาการบริหารเครือข่าย
(Network Administration Module)

8 หน่วยกิต

1101181 การสื่อสารข้อมูล

3(3-0-6)

(Data Communications)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมาย ประเภท และวิวัฒนาการของการสื่อสารข้อมูล สื่อนำข้อมูล โพรโทคอลในแบบจำลองโอเอสไอและทีซีพี/ไอพี ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ของการสื่อสารข้อมูล การประยุกต์ใช้งาน การสื่อสารข้อมูลในงานวิทยาการดิจิทัล แนวโน้มของการสื่อสารข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายทฤษฎีการสื่อสารข้อมูลได้
- 4) ประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสื่อสารข้อมูลได้

1101181 Data Communications

3(3-0-6)

Pre-requisite : None

Definition, types and evolution of data communications; transmission media; protocols in OSI and TCP/IP models; hardware and software of data communications; application of data communications in digital science works; trends in data communication

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain data communication theories.
- 4) apply data communication theories.

1101182 การบริหารเครือข่าย
(Network Administration)

3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับอุปกรณ์หาเส้นทาง โพรโทคอลหาเส้นทาง การสลับสาย ข่ายงานบริเวณเฉพาะที่
เสมือน การจัดการระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์หาเส้นทาง การควบคุมการเข้าถึง ข่ายงานบริเวณกว้าง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายหลักการบริหารและจัดการเครือข่ายได้
- 4) บริหารและจัดการเครือข่ายได้

1101182 Network Administration

3(2-2-5)

Pre-requisite : None

Fundamental knowledge about router; routing protocols; switching; virtual local area network; managing router operating system; access control; wide area network

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain principles of network administration and management.
- 4) administer and manage networking.

1101183 โครงการจัดการบริหารเครือข่าย
(Project in Network Administration)

2(0-6-0)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านการบริหารเครือข่าย บนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดเชิงออกแบบ เช่น การออกแบบเครือข่ายสำหรับองค์กร การจำลองสถานการณ์ปฏิบัติการทางเครือข่าย การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อการบริหารเครือข่าย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) พัฒนาโครงการบริหารฐานข้อมูลได้

1101183 Project in Network Administration

2(0-6-0)

Pre-requisite : None

Project development on selected topics on network administration based on creativity or design thinking: network design for organizations, network incident simulation, the use of modern technologies for network administration

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to digital technology.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) develop a database administration project.

1101170 ชุติวิชาการบริหารฐานข้อมูล
(Database Administration Module)

8 หน่วยกิต

1101171 การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูล

3(2-2-5)

(Database Design and Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความหมาย ประเภท และความสำคัญของข้อมูลและฐานข้อมูล เทคนิคการออกแบบฐานข้อมูลซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างและจัดการฐานข้อมูล การพัฒนาฐานข้อมูลแบบความสัมพันธ์ การบริหารงานฐานข้อมูล เน้นเรื่องความถูกต้องและความมั่นคงของข้อมูล เทคโนโลยีที่ใช้ในการสร้างฐานข้อมูล การประยุกต์ใช้ฐานข้อมูลในงานสารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายหลักการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลได้
- 4) ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลได้

1101171 Database Design and Development

3(2-2-5)

Pre-requisite : None

Definition, types and significance of data and databases; database design techniques; software for developing and managing databases; relational database development; database administration with emphasis on data accuracy and data security; technology for database development; applications of database to information services

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain principles of database design and development.
- 4) design and develop databases.

1101172 การออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลขั้นสูง**3(2-2-5)**

(Advanced Database Design and Development)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความสำคัญและสถาปัตยกรรมของฐานข้อมูลขั้นสูง เช่น ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ และฐานข้อมูลเชิงวัตถุสัมพันธ์ ฐานข้อมูลแบบโนเอสคิวแอล ภาษาสอบถามเชิงโครงสร้างเชิงกระบวนการคำสั่ง ทริกเกอร์ในระบบ ฐานข้อมูล กระบวนการคำสั่งและฟังก์ชันที่ถูกเก็บไว้ การประมวลผลคำถามที่เหมาะสม การปรับแต่งฐานข้อมูล การบริหารงานฐานข้อมูล เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนฐานข้อมูลขั้นสูง และหัวข้อขั้นสูงสำหรับระบบฐานข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายหลักการออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลขั้นสูงได้
- 4) ออกแบบและพัฒนาฐานข้อมูลขั้นสูงได้

1101172 Advanced Database Design and Development**3(2-2-5)****Pre-requisite : None**

Significance and architecture of advanced databases : object-oriented databases and objected-oriented relational databases, NoSQL databases; procedural SQL; database triggers; stored procedures and functions; query processing optimization; database tuning; database administration; technology for advanced database application development; advanced topics in database system

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain principles of advanced database design and development.
- 4) design and develop advanced databases.

1101173 โครงการงานการบริหารฐานข้อมูล**2(0-6-0)**

(Project in Database Administration)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสำหรับโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์บนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดเชิงออกแบบ เช่น การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับองค์กร การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) พัฒนาโครงการงานการบริหารฐานข้อมูลได้

1101173 Project in Database Administration**2(0-6-0)****Pre-requisite : None**

Project development on selected topics on database design and development for software development projects based on creativity or design thinking: software development for organizations, software development for specific purpose

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to digital technology.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) develop a database administration project.

1101090 ชุดวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์และโครงสร้างข้อมูล (Object-Oriented Programming and Data Structures Module)	8 หน่วยกิต
---	------------

1101091 การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้างและโครงสร้างข้อมูล**3(2-2-5)**

(Structured Programming and Data Structures)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ขั้นตอนและระเบียบวิธีการโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ระดับสูง อาทิ ภาษาซี การควบคุมการไหลของโปรแกรมแบบมีโครงสร้าง ฟังก์ชันและการส่งผ่านพารามิเตอร์ แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างข้อมูล การออกแบบโครงสร้างข้อมูล โครงสร้างข้อมูลแบบแถวลำดับและแบบตัวชี้ โครงสร้างข้อมูลแบบลิงค์ลิสต์ สแตค คิว ทรี กราฟ การเรียงลำดับและการค้นหาข้อมูล การวิเคราะห์ขั้นตอนวิธี ความซับซ้อนในการคำนวณ การประยุกต์ใช้การจัดการโครงสร้างข้อมูลในระบบสารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายการโปรแกรมเชิงโครงสร้างและโครงสร้างข้อมูลได้
- 4) พัฒนาโปรแกรมเชิงโครงสร้างและโครงสร้างข้อมูลได้

1101091 Structured Programming and Data Structures**3(2-2-5)****Pre-requisite : None**

Steps and procedures for programming using high level computer languages, such as C language; structured control flow of a program; function and parameter passing; concepts of data structures; data structure design; pointer and array data structure; linked-list, stack, queue, tree and graph data structures; data sorting and searching; analysis of algorithms; computational complexity; application of data structure management in information systems

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain structured programs and data structures.
- 4) develop structured programs and data structures.

1101092 การเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์**3(2-2-5)**

(Object-Oriented Programming)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแนวคิดเชิงอ็อบเจกต์ แนวคิดเชิงอ็อบเจกต์ ได้แก่ แนวคิดการเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ แนวคิดการห่อหุ้ม แนวคิดการทำให้เป็นโมดูล แนวคิดการสร้างลำดับชั้น แนวคิดการสืบทอด แนวคิดการมีหลายรูปแบบ แนวคิดความเกี่ยวข้องกัน และแนวคิดกรอบการทำงาน การวิเคราะห์และออกแบบระบบด้วยแนวคิดเชิงอ็อบเจกต์ การโปรแกรมด้วยภาษาเชิงอ็อบเจกต์ เช่น ภาษาจาวา ชนิดข้อมูลและตัวกระทำ นิพจน์และการควบคุม การออกแบบคลาส เมทอด และส่วนต่อประสาน การจัดการกับความผิดปกติ สายโยงใย การใช้และการสร้างส่วนต่อประสานโปรแกรมประยุกต์ (เอพีไอ) การเข้าถึงฐานข้อมูล การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับระบบ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวคิดเชิงอ็อบเจกต์ได้
- 4) พัฒนาโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์ได้

1101092 Object-Oriented Programming**3(2-2-5)****Pre-requisite : None**

Fundamental knowledge about object orientation; objected- oriented programming concepts: abstraction, encapsulation, modularity, hierarchy, inheritance, polymorphism, association, and framework; object-oriented analysis and design; object-oriented programming such as java programming; data types and operators; expressions and flow control; designing classes, methods and interface; exception handling; threads; Application Programming Interface (API) utilization and creation; database access; developing applications for enterprise systems

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain object-oriented programming concepts.
- 4) develop object-oriented programs.

1101093 โครงการงานเขียนโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์และโครงสร้างข้อมูล**2(0-6-0)**

(Project in Object-Oriented Programming and Data Structures)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงวัตถุบนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดเชิงออกแบบ เช่น การพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับองค์กร การพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) พัฒนาโครงการโปรแกรมเชิงอ็อบเจกต์เพื่อออกแบบโครงสร้างข้อมูลได้

1101093 Project in Object-Oriented Programming and Data Structures**2(0-6-0)****Pre-requisite : None**

Project development on selected topics on object-oriented software development based on creativity or design thinking: software development for organizations, software development for specific purpose

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to digital technology.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) develop object-oriented program project to design data structures.

1101192 การจำลองระบบและการจัดการคลาวด์
(System Virtualization and Cloud Management)

3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการจำลองระบบ ไฮเปอร์ไวเซอร์ การสร้างเครื่องเสมือน การติดตั้งระบบปฏิบัติการในเครื่องเสมือน การจัดการทรัพยากร การสำเนาเครื่องเสมือน คอนเทนเนอร์ เช่น ด็อกเกอร์ การจัดการคอนเทนเนอร์ การย้ายถิ่น การจัดการศูนย์ข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายหลักการจำลองระบบและจัดการคลาวด์ได้
- 4) ประยุกต์ใช้เครื่องมือการจำลองระบบและการจัดการคลาวด์ได้

1101192 System Virtualization and Cloud Management

3(2-2-5)

Pre-requisite : None

Fundamental knowledge about virtualization; hypervisors; creating a virtual machine; installing operating systems on a virtual machine; resource management; copying a virtual machine; containers: docker; container management; migration; data center management

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain principles of system virtualization and cloud management.
- 4) apply tools of system virtualization and cloud management.

1101201 พื้นฐานความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศและเครือข่าย
(Foundation in Information and Network Security)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดด้านความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศและเครือข่าย คุณสมบัติและกลไกด้านความลับของข้อมูล ความสมบูรณ์และความถูกต้องของข้อมูล ความสามารถในการเข้าถึงและการให้บริการ การพิสูจน์ตัวตน การควบคุมการเข้าถึงสารสนเทศ เครือข่าย และระบบ การโจมตีและการบุกรุกประเภทต่าง ๆ การเข้ารหัสข้อมูลแบบสมมาตร การเข้ารหัสข้อมูลแบบอสมมาตร การย่อข้อมูล กำแพงไฟ การตรวจจับการบุกรุก และประเด็นกฎหมายและจริยธรรมที่เกี่ยวข้อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายหลักการและทฤษฎีความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศและเครือข่ายได้
- 4) วิเคราะห์ความมั่นคงปลอดภัยของสารสนเทศและเครือข่ายได้

1101201 Foundation in Information and Network Security

3(3-0-6)

Pre-Requisite : None

Concepts of information and network security; security characteristics and mechanisms in confidentiality; availability; authentication protocols; information, network and system access control; threats and attacks; symmetric cryptography; asymmetric cryptography; message digests; firewalls; intrusion detection systems; and legal and ethical issues in information and network security

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain principles and theories of information and network security.
- 4) analyze information and network security.

1101271 ปัญญาประดิษฐ์เบื้องต้น**3(3-0-6)**

(Artificial Intelligence Foundation)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ การแทนความรู้ โครงสร้างความรู้ กลไกการหาเหตุผล การหาเหตุผลแบบน่าจะเป็นและเทคนิคการค้นหา ทฤษฎีเกม การวางแผน การเรียนรู้ของเครื่อง การคำนวณเชิงวิวัฒนาการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ได้
- 4) ประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ได้

1101271 Artificial Intelligence Foundation**3(3-0-6)****Pre-requisite : None**

Introduction to artificial intelligence; knowledge representation; memory structures; reasoning mechanisms; probabilistic reasoning and searching techniques; games theory; planning; machine learning; evolutionary computation

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain the concepts of artificial intelligence.
- 4) apply the concepts of artificial intelligence.

1101101 การโปรแกรมภาษาสคริปต์
(Scripting Language Programming)

3(2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับภาษาสคริปต์ การเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ภาษาสคริปต์บนยูนิกซ์ เช่น เซลล์สคริปต์ การเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้ภาษาสคริปต์บนเว็บ เช่น จาวาสคริปต์ พีเอชพี และไพธอน การทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมภาษาสคริปต์ได้
- 4) พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยภาษาสคริปต์ได้

1101101 Scripting Language Programming

3(2-2-5)

Pre-requisite : None

Introduction to scripting languages; effective programming using several Unix-based scripting languages such as Shell script; effective programming using web-based scripting languages such as JavaScript PHP and Python; program testing and debugging

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain scripting language programming principles.
- 4) develop scripting applications.

SCI19 1111 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1

4(4-0-8)

(Analytical Calculus 1)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ลิมิต ความต่อเนื่อง อนุพันธ์ การประยุกต์ของอนุพันธ์ ฟังก์ชันผกผัน อุปนัยเชิงคณิตศาสตร์ ปริพันธ์จำกัดเขต และทฤษฎีบทมูลฐานของแคลคูลัส

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถต่อไปนี้

- 1) คำนวณหาลิมิตของฟังก์ชันโดยใช้นิยามของลิมิต กฎของลิมิต หรือกฎของโลปีตาล
- 2) ตรวจสอบฟังก์ชันที่กำหนดให้ได้ว่าฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
- 3) คำนวณหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันต่าง ๆ ได้ อาทิเช่น ฟังก์ชันเลขชี้กำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม และฟังก์ชันตรีโกณมิติ โดยใช้นิยามของอนุพันธ์หรือกฎของอนุพันธ์
- 4) ประยุกต์อนุพันธ์มาใช้ในการร่างกราฟของฟังก์ชัน
- 5) ประยุกต์ใช้การประมาณค่าเชิงเส้นและวิธีนิวตันในการประมาณค่ารากของสมการ
- 6) พิสูจน์สูตรผลรวมโดยใช้วิธีอุปนัยทางคณิตศาสตร์
- 7) คำนวณปริพันธ์จำกัดเขตของเอกนามติกริต่ำโดยใช้นิยามผลรวมรีมันท์
- 8) คำนวณปริพันธ์ไม่จำกัดเขตและปริพันธ์จำกัดเขตของฟังก์ชันพื้นฐาน โดยใช้เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแทนค่า

SCI19 1111 Analytical Calculus 1

4(4-0-8)

Prerequisite : None

Limits of functions, continuity, the derivative, applications of the derivative, inverse functions, mathematical induction, the definite integral and the fundamental theorem of calculus.

Course learning outcomes (CLOs)

On completion of this course, students are able to:

- 1) compute limits of functions, by either applying the definition of the limit, rules of limits or l'Hôpital's rule;
- 2) determine whether a given function is continuous;
- 3) compute the derivatives of various functions, including exponential, logarithmic and trigonometric functions, by either applying the definition or the rules for derivatives;
- 4) sketch graphs of functions by making use of the derivative;
- 5) apply linear approximation and Newton's method for root finding;
- 6) show that sum formulas hold by using mathematical induction;
- 7) compute integrals of low-order monomials using Riemann sums;
- 8) compute the indefinite and definite integrals of basic functions, including integration by substitution.

SCI19 1121 พีชคณิตเชิงเส้น 1

4(4-0-8)

(Linear Algebra 1)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ ตัวกำหนด ปริภูมิเวกเตอร์ ฐานหลัก อิสระเชิงเส้นและมิติ การแปลงเชิงเส้น ปริภูมิผลคูณภายใน การฉายเชิงตั้งฉาก กระบวนการของกราม-ชมิดต์ ค่าเฉพาะและเวกเตอร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถต่อไปนี้

- 1) สามารถเขียนระบบสมการเชิงเส้นในรูปของเมทริกซ์ได้
- 2) ใช้การดำเนินการพีชคณิตของเมทริกซ์ รวมถึงการดำเนินการเชิงแถวเบื้องต้นเพื่อเปลี่ยนรูปเมทริกซ์ให้อยู่ในรูปเอชชีลอน เพื่อจะระบุว่าเมทริกซ์จัตุรัสหนึ่ง ๆ มีตัวผกผันการคูณหรือไม่
- 3) คำนวณหาคำกำหนดของเมทริกซ์โดยใช้วิธีโคแฟกเตอร์ และโดยการดำเนินการเชิงแถว
- 4) แสดงได้ว่าเซตของเวกเตอร์หนึ่ง ๆ ที่กำหนดให้ เป็นปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิเวกเตอร์ย่อย หรือเป็นฐานหลักหรือไม่
- 5) หาปริภูมิคอลัมน์ ปริภูมิแถว ปริภูมิโนลล์ ของเมทริกซ์ได้
- 6) พิจารณาได้ว่าการแปลงหนึ่ง ๆ เป็นการแปลงเชิงเส้นหรือไม่
- 7) หาเรนจ์และเคอเนลของการแปลงเชิงเส้นหนึ่ง ๆ ได้
- 8) คำนวณหาผลคูณภายในระหว่างสองเวกเตอร์ที่กำหนดให้ได้
- 9) เข้าใจการแปลงเชิงฉาก ภาพฉายเชิงฉาก และประยุกต์ใช้ขั้นตอนของแกรม-สมิทเพื่อหาฐานหลักเชิงฉากได้
- 10) คำนวณหาค่าเฉพาะและเวกเตอร์เฉพาะสำหรับเมทริกซ์หนึ่ง ๆ ที่กำหนดให้ได้

SCI19 1121 Linear Algebra 1

4(4-0-8)

Prerequisite : Consent of the School

Systems of linear equations, matrices, determinants, vector spaces, basis, linear independence and dimension, linear transformations, inner product spaces, orthogonal projections, Gram-Schmidt process, eigenvalues and eigenvectors.

Course learning outcomes (CLOs)

On completion of this course, students are able to:

- 1) express systems of linear equations in matrix form and solve them using Gaussian elimination;
- 2) perform matrix operations, row operations and find echelon forms to determine whether a square matrix is invertible;
- 3) compute determinants of matrices both by cofactor expansion and by row reduction;
- 4) determine whether a given set of vectors is a vector space, subspace, and a basis of a vector space;
- 5) find the column space, row space, and null space of a matrix;
- 6) determine whether a transformation is linear;
- 7) find the range and kernel of a linear transformation;
- 8) compute the inner product of two vectors;

- 9) use orthogonal transformations, apply the Gram-Schmidt process to find an orthonormal basis;
- 10) calculate the eigenvalues and eigenvectors of a given matrix.

SCI19 1131 คณิตศาสตร์วิยุต**4(4-0-8)**

(Discrete Mathematics)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ขั้นตอนวิธี การนับ การเรียงสับเปลี่ยนและการจัดหมู่ หลักการรังนกพิราบ ความสัมพันธ์เวียนเกิด ความสัมพันธ์เชิงอันดับและโครงสร้าง กราฟ ต้นไม้ พีชคณิตบูลีน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถต่อไปนี้

- 1) ออกแบบขั้นตอนวิธี เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 2) อธิบายการนับ การเรียงสับเปลี่ยน การจัดหมู่ และการประยุกต์ใช้
- 3) อธิบายหลักการรังนกพิราบ และการประยุกต์ใช้
- 4) อธิบายสมบัติของความสัมพันธ์เวียนเกิด และหารูปปิดของความสัมพันธ์เวียนเกิด
- 5) อธิบายความสัมพันธ์เชิงอันดับและโครงสร้าง กราฟ ต้นไม้ พีชคณิตบูลีน และการประยุกต์ใช้

SCI19 1131 Discrete Mathematics**4(4-0-8)****Prerequisite** : Consent of the School

Algorithms, counting, permutations and combinations, the Pigeonhole Principle, recurrence relations, order relations and structures, graphs, trees, Boolean algebra.

Course learning outcomes (CLOs)

On completion of this course, students are able to:

- 1) design algorithms to solve mathematical problems;
- 2) explain counting, permutation, combinations and their applications;
- 3) explain the Pigeonhole Principle and apply it;
- 4) explain properties of recurrence relations and find their closed forms;
- 5) explain properties of order relations and structures, graphs, trees, Boolean algebra and apply them.

SCI19 1112 แคลคูลัสวิเคราะห์ 2**4(4-0-8)**

(Analytical Calculus 2)

วิชาบังคับก่อน : SCI19 1111 แคลคูลัสวิเคราะห์ 1 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

เทคนิคการหาปริพันธ์ (ฟังก์ชันตัวแปรเดียว) ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข ลำดับและอนุกรม พหุนามเทย์เลอร์และอนุกรมเทย์เลอร์ เวกเตอร์และเรขาคณิต ฟังก์ชันค่าเวกเตอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อย และการประยุกต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถต่อไปนี้

- 1) คำนวณหาปริพันธ์โดยเทคนิคการหาปริพันธ์แบบต่าง ๆ ได้แก่ เทคนิคการหาปริพันธ์โดยการแยกส่วน การหาปริพันธ์โดยใช้เศษส่วนย่อย การแทนค่าด้วยฟังก์ชันตรีโกณมิติ และการแทนค่าอื่น ๆ
- 2) เรียนรู้และคำนวณปริพันธ์ไม่ตรงแบบ
- 3) คำนวณหาขีดจำกัดของลำดับและอนุกรมโดยใช้บทนิยามของขีดจำกัดหรือกฎของขีดจำกัด
- 4) คำนวณพหุนามเทย์เลอร์และอนุกรมเทย์เลอร์
- 5) คำนวณการดำเนินการของเวกเตอร์บนปริภูมิสามมิติ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา
- 6) สร้างสมการเส้นตรงและสมการระนาบบนปริภูมิสามมิติ
- 7) หาอนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันค่าเวกเตอร์บนปริภูมิสามมิติ และคำนวณหาความยาวของเส้นโค้ง
- 8) อธิบายได้ว่าฟังก์ชันหลายตัวแปรที่กำหนดให้เป็นฟังก์ชันต่อเนื่องหรือไม่
- 9) คำนวณอนุพันธ์ย่อย อนุพันธ์ระดับสองทิศทาง และเกรเดียนต์
- 10) หาค่าสุดขีดเฉพาะที่ของฟังก์ชัน 2 ตัวแปร

SCI19 1112 Analytical Calculus 2**4(4-0-8)****Prerequisite** : SCI19 1111 Analytical Calculus 1, or consent of the School

Techniques of integration (of functions of a single variable), improper integrals, numerical integration, sequences and series, Taylor polynomials and Taylor series, vectors and geometry, vector valued functions, functions of several variables, partial derivatives and applications.

Course learning outcomes (CLOs)

On completion of this course, students are able to:

- 1) compute integrals using techniques such as integration by parts, partial fractions and trigonometric and other substitutions;
- 2) recognize and compute improper integrals;
- 3) compute limits of sequences and series, by either using the definition or rules of limits;
- 4) compute Taylor polynomials and Taylor series;
- 5) perform arithmetic operations on vectors in three-dimensional space and apply them for problem solving;
- 6) work with equations of lines and planes in three-dimensional space;
- 7) differentiate and integrate vector-valued functions in three-dimensional space, and compute lengths of curves;
- 8) explain whether a function of several variables is continuous;

- 9) compute partial derivatives, directional derivatives and gradients;
- 10) find local extrema of functions of two variables.

SCI19 1113 วิธีเชิงสถิติ

3(3-0-6)

(Statistical Methods)

วิชาบังคับก่อน : SCI19 1112 แคลคูลัสวิเคราะห์ 2 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

แนวคิดหลักและวิธีเชิงสถิติ การวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลางและการแปรผัน ทฤษฎีเบื้องต้นของความน่าจะเป็น การแจกแจงของตัวแปรสุ่มวิฤตที่สำคัญ การแจกแจงแบบปกติ ทฤษฎีการชักตัวอย่าง การประมาณ การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ การทดสอบด้วยไคกำลังสอง สถิติไม่อิงพารามิเตอร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถต่อไปนี้

- 1) อธิบายแนวคิดและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสถิติได้
- 2) วัดค่ากลาง ตำแหน่ง และการวัดการกระจายของข้อมูลได้ รวมทั้งสามารถเลือกใช้ค่ากลางและการวัดการกระจายของข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
- 3) อธิบายความหมายของคำศัพท์ที่สำคัญและทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับความน่าจะเป็นได้ และคำนวณค่าความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ได้
- 4) อธิบายความหมาย จำแนกประเภทของตัวแปรสุ่ม และยกตัวอย่างของตัวแปรสุ่มแต่ละประเภทได้
- 5) อธิบายสมบัติที่สำคัญ ยกตัวอย่าง พร้อมทั้งคำนวณความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรสุ่มวิฤตที่สำคัญได้
- 6) อธิบายสมบัติที่สำคัญ อีกทั้งคำนวณความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มแบบปกติได้
- 7) อธิบายแนวคิดและหลักการของการชักตัวอย่าง รวมถึงนำทฤษฎีบทการชักตัวอย่างไปประยุกต์ใช้ในโจทย์ปัญหาทางสถิติได้
- 8) อธิบายหลักการของการประมาณค่าพารามิเตอร์ได้ อีกทั้งประมาณค่าพารามิเตอร์ได้
- 9) อธิบายหลักการและวิธีการทดสอบสมมติฐานทางสถิติได้ รวมถึงประยุกต์การทดสอบสมมติฐานกับโจทย์ปัญหาทางสถิติได้
- 10) อธิบายหลักการของการวิเคราะห์ความแปรปรวน รวมถึงประยุกต์การวิเคราะห์ความแปรปรวนกับโจทย์ปัญหาทางสถิติได้
- 11) อธิบายหลักการของการวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์ รวมถึงประยุกต์การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาทางสถิติได้
- 12) อธิบายหลักการและวิธีการของการทดสอบด้วยไคกำลังสอง รวมถึงประยุกต์การทดสอบด้วยไคกำลังสองกับโจทย์ปัญหาทางสถิติได้
- 13) อธิบายหลักการของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ รวมถึงประยุกต์สถิติไม่อิงพารามิเตอร์กับโจทย์ปัญหาทางสถิติได้

SCI19 1113 Statistical Methods**3(3-0-6)****Prerequisite** : SCI19 1112 Analytical Calculus 2, or consent of the School

Fundamental concepts and statistical methods, measures of central tendency and variation, basic probability theory, distribution of some important discrete random variables, normal distribution, sampling theory, estimation, hypothesis test, variance analysis, regression and correlation analyses, chi-square test, nonparametric statistics.

Course learning outcomes (CLOs)

On completion of this course, students are able to:

- 1) explain the ideas and fundamental principles of statistics;
- 2) measures the central tendency and variation of the data, and choose a suitable method to measure the central tendency and variation of the data;
- 3) explain the meaning of important statistical terminology and the basic theorems of probability, and calculate the probability of an event;
- 4) explain the meaning of random variable, classify random variables by type, and give an example for each type of the random variable;
- 5) explain the main properties, give examples, and calculate the probability of events related with the main discrete random variables;
- 6) explain the main properties and calculate the probability of events related with a normal random variable;
- 7) explain the ideas and the key concepts of sampling theory, and apply the sampling theory to problems in statistics;
- 8) explain the key concepts of parameter estimation, and estimate the statistical parameters;
- 9) explain the key concepts and the method of hypothesis testing, and apply hypothesis testing to problems in statistics;
- 10) explain the key concepts of variance analysis, and apply variance analysis to problems in statistics;
- 11) explain the key concepts of regression and correlation analysis, and apply the regression and correlation analysis to problems in statistics;
- 12) explain the key concepts and the method of chi-square testing, and apply chi-square testing to problems in statistics;
- 13) explain the key concepts of nonparametric statistics, and apply nonparametric statistics to problems in statistics.

SCI19 2211 สถาปัตยกรรมการคำนวณ**4(4-0-8)**

(Computer Architecture)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

อุปกรณ์การคำนวณอัตโนมัติ ส่วนย่อยของหน่วยประมวลผล องค์ประกอบระบบคอมพิวเตอร์ ส่วนต่อประสานส่วนอุปกรณ์-ส่วนชุดคำสั่ง การคำนวณแบบทันที การประมวลผลแบบจีพียู สถาปัตยกรรมหน่วยประมวลผลและหน่วยความจำ เทคนิคการเพิ่มสมรรถนะ ชุดของคำสั่งเครื่อง ระบบเสมือนหน่วยประมวลผล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางสถาปัตยกรรมการคำนวณได้

SCI19 2211 Computer Architecture**4(4-0-8)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

Automated computing devices; computer system components; hardware-software interface; real-time computing; GPU processing; processor and memory architectures; performance-enhancing techniques; instruction sets; processor virtualization.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of computer architecture.

SCI19 2122 การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน**3(3-0-6)**

(Functional Programming)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ตัวอย่างโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน แนวคิดเชิงฟังก์ชัน ฟังก์ชัน ตัววนซ้ำ และตัวก่อกำเนิด ฟังก์ชันอันดับสูง การเรียกซ้ำ และการลดรูป หน่วยโปรแกรมประยุกต์ การปรับให้เหมาะสมที่สุด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชันได้

SCI19 2122 Functional Programming**3(3-0-6)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

Example of functional programming; functions, iterators, and generators; higher-order functions; recursions and reductions; modules; optimizations.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of functional programming.

SCI19 2113 ทฤษฎีคำนวณ**3(3-0-6)**

(Theory of Computation)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ออโตมาตาจำกัด ภาษาปกติ เครื่องทัวริง ภาษาเวียนเกิด ภาษาแจนนับได้เวียนเกิด ภาวะการตัดสินใจ
ได้ ความซับซ้อนเชิงเวลา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางทฤษฎีคำนวณได้

SCI19 2113 Theory of Computation**3(3-0-6)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

Finite automata; regular languages; Turing machines; recursive languages; recursively-enumerable languages; decidability; time complexity.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of theory of computation.

SCI19 2123 ขั้นตอนวิธีและทฤษฎีกราฟ**3(3-0-6)**

(Algorithms and Graph Theory)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ลักษณะเฉพาะของระยะเวลาดำเนินการ วิธีแบ่งแยกและเอาชนะ การวิเคราะห์เชิงน่าจะเป็น และ ขั้นตอนวิธีเชิงสุ่ม สถิติการเลือกเข้ากลุ่มและอันดับ โครงสร้างข้อมูล เทคนิคการออกแบบและวิเคราะห์ ขั้นตอนวิธีกราฟ กำหนดการเชิงเส้น ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางขั้นตอนวิธีและทฤษฎีกราฟได้

SCI19 2123 Algorithms and Graph Theory**3(3-0-6)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

Characterizing running time; probabilistic analysis and randomized algorithms; sorting and order statistics; data structure; design and analysis techniques; graph algorithms; linear programming; machine-learning algorithms.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of algorithms and graph theory.

SCI19 2243 ระบบปฏิบัติการ**3(3-0-6)****(Operating Systems)****วิชาบังคับก่อน :** โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การเรียกระบบ โครงสร้างระบบปฏิบัติการ การประมวลผลและสายโยงใย การจัดการหน่วยความจำ ระบบแฟ้มข้อมูล ข้อมูลรับเข้า/ข้อมูลส่งออก ติดต่าย ระบบเสมือนและคลาวด์ ระบบหน่วยประมวลผลแบบหลายชุด ความมั่นคง การออกแบบระบบปฏิบัติการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางระบบปฏิบัติการได้

SCI19 2243 Operating Systems**3(3-0-6)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

System calls; processes and threads; memory management; file systems; input/output; deadlocks; virtualization and the cloud; multiple processor systems; security; operating system design.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of operating systems.

SCI19 3912 โครงการ 1

3(0-9-0)

(Project I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ค่ายการคิดเชิงออกแบบ การออกแบบและพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 4) ตระหนักถึงความต้องการและความสามารถในการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 5) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- 6) ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

SCI19 3912 Project I

3(0-9-0)

Pre-requisite : None

Design thinking camp, project design and development on selected topics for specific purposes

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 4) realize the needs and abilities for continuous professional development.
- 5) search independently for academic work related to computer science.
- 6) apply knowledge and skills in computer science properly.

SCI19 3923 โครงการ 2

3(0-9-0)

(Project II)

วิชาบังคับก่อน : SCI19 3912 โครงการ 1 หรือโดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การออกแบบและพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ การจัดแสดงโครงการวิจัย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 4) ตระหนักถึงความต้องการและความสามารถในการพัฒนาวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง
- 5) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- 6) ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

SCI19 3923 Project II

3(0-9-0)

Pre-requisite : SCI19 3912 Project I, or consent of the School

Project design and development on selected topics for specific purposes, project exhibition

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 4) realize the needs and abilities for continuous professional development.
- 5) search independently for academic work related to computer science.
- 6) apply knowledge and skills in computer science properly.

2.2 กลุ่มวิชาเลือก

16 หน่วยกิต

SCI19 3101 ชุดวิชาวิชาชีพด้านการคิดเชิงคำนวณ

8 หน่วยกิต

(Computational Thinking Professionals Module)

SCI19 3111 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขและการประยุกต์

3(3-0-6)

(Numerical Analysis and Applications)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การประมาณค่าในช่วง การแก้สมการไม่เชิงเส้น การแก้สมการเชิงเส้น เมทริกซ์ และดีคอมโพสิชัน การหาเส้นโค้งที่เหมาะสม การหาอนุพันธ์เชิงตัวเลข การหาปริพันธ์เชิงตัวเลข การแก้สมการเชิงอนุพันธ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการวิเคราะห์เชิงตัวเลขและประยุกต์ได้

SCI19 3111 Numerical Analysis and Applications

3(3-0-6)

Pre-requisite : Consent of the School.

Numerical method; Interpolation; solving linear equations; matrix and decomposition; curve fitting; numerical differentiation; numerical integration; solving differential equations.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of numerical analysis and applications.

**SCI19 3121 การหาค่าเหมาะที่สุด
(Optimization)**

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

กำหนดการเชิงเส้น กำหนดการเชิงจำนวนเต็ม การผ่อนคลายกำหนดการเชิงเส้น วิธีซิมเพล็กซ์ การหาค่าเหมาะที่สุดแบบไม่เชิงเส้น ปัญหาประเภทโครงข่าย วิทยาการศึกษานี้ก วิทยาการศึกษานี้กอภิมาน ขั้นตอนวิธีเชิงวิวัฒนาการ การหาค่าเหมาะที่สุดเชิงควอนตัม โปรแกรมจำลองการคำนวณเชิงควอนตัม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการหาค่าเหมาะที่สุดได้

SCI19 3121 Optimization

3(3-0-6)

Pre-requisite : Consent of the School.

Linear programming; integer programming; LP relaxation; simplex method; non-linear optimization; network-type problems; heuristics; metaheuristics, evolutionary algorithms; quantum optimization; quantum computing simulator.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of optimization.

SCI19 3131 ฝึกปฏิบัติการหาค่าเหมาะที่สุด**2(0-4-4)**

(Workshop in Optimization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านการหาค่าเหมาะที่สุด บนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดเชิงออกแบบ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับการหาค่าเหมาะที่สุด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) พัฒนาโครงการการหาค่าเหมาะที่สุดได้

SCI19 3131 Workshop in Optimization**2(0-4-4)****Pre-requisite : None**

Project development on selected topics on optimization based on creativity or design thinking, the use of modern technologies for optimization

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to computer science.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) develop an optimization project.

SCI19 3401 ชุมติวิชาวิชาชีพด้านข้อมูลอัจฉริยะ**8 หน่วยกิต**

(Data Intelligence Professionals Module)

SCI19 3411 ข้อมูลอัจฉริยะ**3(2-2-5)**

(Data Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอัจฉริยะและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ ประเภทและกระบวนการตัดสินใจ ลักษณะสารสนเทศสำหรับธุรกิจอัจฉริยะและเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ การพัฒนาแบบจำลองเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจ แนวทางการพัฒนาระบบสนับสนุนการตัดสินใจ การวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ บทบาทของนักวิทยาศาสตร์ข้อมูล กรณีศึกษาธุรกิจอัจฉริยะและระบบสนับสนุนการตัดสินใจในองค์กร ระบบสารสนเทศสำหรับผู้จัดการระดับสูงและระบบผู้เชี่ยวชาญ ซอฟต์แวร์ด้านธุรกิจอัจฉริยะและระบบสนับสนุนการตัดสินใจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอัจฉริยะได้
- 4) ประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจอัจฉริยะได้

SCI19 3411 Data Intelligence**3(2-2-5)****Pre-requisite : None**

Concepts of business intelligence and decision making support systems; types and processes of decision making; information characteristics for business intelligence and decision making support; development of models of decision making support systems; business intelligence and decision making support systems development and implementation; business data analytics; role of data scientist; case studies of business intelligence and decision making support systems in organizations; executive information systems and expert systems; software of business intelligence and decision making support system

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain the concepts of business intelligence.
- 4) apply the concepts of business intelligence.

SCI19 3421 การสร้างภาพนามธรรมข้อมูล**3(2-2-5)**

(Data Visualization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดเกี่ยวกับการจินตทัศน์ข้อมูลและสารสนเทศ การเห็น ความจำ การรู้จำ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจินตทัศน์ข้อมูล การจินตทัศน์ข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น อนุกรมเวลา สถิติ แผนที่ ลำดับชั้น เครือข่าย เป็นต้น ศิลปะและจิตวิทยาในการจินตทัศน์ข้อมูล เช่น สี ตัวอักษร ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น การเล่าเรื่องด้วยข้อมูล อินโฟกราฟิกส์ การประเมินประสิทธิผลของการจินตทัศน์ การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อการจินตทัศน์สารสนเทศ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวคิดเกี่ยวกับการจินตทัศน์สารสนเทศได้
- 4) ประยุกต์ใช้แนวคิดเกี่ยวกับการจินตทัศน์สารสนเทศได้

SCI19 3421 Data Visualization**3(2-2-5)****Pre-requisite : None**

Concepts of data and information visualization; vision, memory, cognition and related theories of visualization; visualization formats: time series, statistics, maps, hierarchies, networks, etc.; arts and psychology in information visualization: colors, texts, images, animations; story-telling with data; infographics; visualization effectiveness evaluation; using software for information visualization

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain the concepts of information visualization.
- 4) apply the concepts of information visualization.

SCI19 3431 ฝึกปฏิบัติการข้อมูลอัจฉริยะและการสร้างภาพนามธรรม**2(0-6-0)**

(Workshop in Data Intelligence and Visualization)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านธุรกิจอัจฉริยะและการจินตทัศน์สารสนเทศ จากชุดข้อมูลด้านต่าง ๆ (เช่น ข้อมูลวิทยาศาสตร์ จีโนม การเงินการธนาคาร พลังงาน ฯลฯ) บนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดเชิงออกแบบ หรือตามความสนใจของนักศึกษา โดยความเห็นชอบจากอาจารย์ผู้สอน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านเทคโนโลยีดิจิทัลได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) พัฒนาโครงการการออกแบบเทคโนโลยีปฏิสัมพันธ์ที่มีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง

SCI19 3431 Workshop in Data Intelligence and Visualization**2(0-6-0)****Pre-requisite : None**

Project development on selected topics on business intelligence and information visualization from various datasets (scientific data, genome, finance and banking, energy etc.) based on creativity or design thinking or according to the student's interest with approval from instructor

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to digital technology.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) develop an interactive technologies with user-centered design project.

SCI19 3601 ชุดวิชาวิชาชีพด้านระบบอัตโนมัติ
(Automation Professionals Module)

8 หน่วยกิต

SCI19 3611 ปัญญาประดิษฐ์

3(3-0-6)

(Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : SCI19 2123 ขั้นตอนวิธีและทฤษฎีกราฟ หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ปัญญาประดิษฐ์ ตัวแทนปัญญา การแก้ปัญหา องค์ความรู้ ความรู้ที่ไม่แน่นอนและความเป็นเหตุผลการเขียนโปรแกรมเชิงน่าจะเป็น การเรียนรู้จากตัวอย่าง แบบจำลองการเรียนรู้เชิงน่าจะเป็น การสื่อสารคอมพิวเตอร์วิทัศน์ วิทยาการหุ่นยนต์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางปัญญาประดิษฐ์ได้

SCI19 3611 Artificial Intelligence

3(3-0-6)

Pre-requisite : SCI19 2123 Algorithms and Graph Theory or consent of the School.

Artificial intelligence; problem-solving; knowledge organization; uncertain knowledge and reasoning; probabilistic programming; learning from examples; learning probabilistic models; communication; computer vision; robotics.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of artificial intelligence.

SCI19 3621 การเรียนรู้ของเครื่อง**3(3-0-6)****(Machine Learning)****วิชาบังคับก่อน :** SCI19 2123 ขั้นตอนวิธีและทฤษฎีกราฟ หรือ โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบกำกับดูแล การจำแนกประเภท การเรียนรู้แบบไม่กำกับดูแล โครงข่ายประสาท การเสริมแรงการเรียนรู้ การเรียนรู้เชิงลึก แบบจำลองแบบรวมกลุ่ม การพัฒนาแบบจำลอง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการเรียนรู้ของเครื่องได้

SCI19 3621 Machine Learning**3(3-0-6)****Pre-requisite :** SCI19 2123 Algorithms and Graph Theory or consent of the School.

Machine learning algorithms; supervised learning; classification; unsupervised learning; neural networks; reinforcement learning; deep learning; ensemble modeling; developing models.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of machine learning.

SCI19 3631 ฝึกปฏิบัติการทางปัญญาประดิษฐ์**2(0-4-4)**

(Workshop in Artificial Intelligence)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านปัญญาประดิษฐ์ บนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือ การคิดเชิงออกแบบ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับปัญญาประดิษฐ์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) พัฒนาโครงการทางปัญญาประดิษฐ์ได้

SCI19 3631 Workshop in Artificial Intelligence**2(0-4-4)****Pre-requisite : None**

Project development on selected topics on artificial intelligence based on creativity or design thinking, the use of modern technologies for artificial intelligence

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to computer science.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) develop an artificial intelligence project.

SCI19 3801 ชุดวิชาวิชาชีพด้านการเข้ารหัส
(Cryptology Professionals Module)

8 หน่วยกิต

SCI19 3811 บล็อกเชน

3(3-0-6)

(Blockchain)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การกระจาย การรวมสู่ศูนย์กลางและการกระจายจากศูนย์กลาง ส่วนย่อยของบล็อกเชน การทำให้เกิดเงินตรา แอส การก่อกำเนิดบล็อก เหมือน ความเห็นพ้อง จุดแยกและเชนทางเลือก สกุลเงินเข้ารหัส สัญญาอัจฉริยะ การจัดการโครงการ เว็บ 3.0 โปรแกรมประยุกต์แบบแยกจากศูนย์ เทคโนโลยีบัญชีแยกประเภทแบบกระจาย

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางบล็อกเชนได้

SCI19 3811 Blockchain

3(3-0-6)

Pre-requisite : Consent of the School.

Distribution, centralization, and decentralization; monetizing; hashes; block generation; mining; consensus; forks and altchains; cryptocurrencies; smart contracts; project management; Web 3.0; decentralized application (DApp); distributed ledger technologies (DLTs).

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of blockchain.

SCI19 3821 จักรวาลนฤมิตร**3(3-0-6)**

(Metaverse)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

ความเป็นจริงเสริม ความเป็นจริงขยาย หน่วยการสร้างจักรวาลนฤมิตร การกำกับแบบกระจายจาก ศูนย์กลาง โทเคนที่ทดแทนกันไม่ได้ สินทรัพย์จักรวาลนฤมิตร สัญญาอัจฉริยะ อสังหาริมทรัพย์เสมือน ความสามารถในการทำงานร่วมกัน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางจักรวาลนฤมิตรได้

SCI19 3821 Metaverse**3(3-0-6)****Pre-requisite :** Consent of the School.

Augmented reality; metaverse building blocks; decentralized governance; non-fungible token (NFT); metaverse assets; smart contract; virtual real estate; interoperability.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of metaverse.

SCI19 3831 ฝึกปฏิบัติการทางบล็อกเชน**2(0-4-4)**

(Workshop in Blockchain)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาโครงการตามหัวข้อที่กำหนดด้านบล็อกเชน บนพื้นฐานของความคิดเชิงสร้างสรรค์ หรือการคิดเชิงออกแบบ การใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่สำหรับบล็อกเชน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) พัฒนาโครงการทางบล็อกเชนได้

SCI19 3831 Workshop in Blockchain**2(0-4-4)****Pre-requisite : None**

Project development on selected topics on blockchain based on creativity or design thinking, the use of modern technologies for blockchain

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to computer science.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) develop a blockchain project.

SCI19 3904 ชุดวิชาพิเศษเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1
(Special Modules in Computer Science I)

8 หน่วยกิต

SCI19 3914 หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1-1

3(3-0-6)

(Special Topics in Computer Science I-I)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หัวข้อพิเศษที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจยังมิได้ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้

SCI19 3914 Special Topics in Computer Science I-I

3(3-0-6)

Pre-requisite : None

Special topics in the current interest and advancement of computer science which may not be included in the curriculum.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of computer science.

SCI19 3924 หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 1-2

3(3-0-6)

(Special Topics in Computer Science I-II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจยังมิได้ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้

SCI19 3924 Special Topics in Computer Science I-II

3(3-0-6)

Pre-requisite: None

Special topics in the current interest and advancement of computer science which may not be included in the curriculum.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of computer science.

SCI19 3934 โครงการที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อพิเศษ 1

2(0-6-0)

(Project in Special Topics I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การจัดทำโครงการตามหัวข้อที่กำหนด ซึ่งเกี่ยวข้องกับหัวข้อพิเศษที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจยังมิได้ถูกรับรองไว้ในหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) ประยุกต์ใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลได้

SCI19 3934 Project in Special Topics I

2(0-6-0)

Pre-requisite: None

The project on a topic related to special topics in the current interest and advancement of computer science which may not be included in the curriculum.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to computer science.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) apply knowledge creatively to develop digital innovation.

SCI19 3905 ชุดวิชาพิเศษเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2
(Special Modules in Computer Science II)

8 หน่วยกิต

SCI19 3915 หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2-1

3(3-0-6)

(Special Topics in Computer Science II-I)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจยังมิได้ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้

SCI19 3915 Special Topics in Computer Science II-I

3(3-0-6)

Pre-requisite: None

Special topics in the current interest and advancement of computer science which may not be included in the curriculum.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of computer science.

SCI19 3925 หัวข้อพิเศษเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ 2-2

3(3-0-6)

(Special Topics in Computer Science II-II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

หัวข้อพิเศษที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจยังมิได้ถูกบรรจุไว้ในหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้

SCI19 3925 Special Topics in Computer Science II-II

3(3-0-6)

Pre-requisite: None

Special topics in the current interest and advancement of computer science which may not be included in the curriculum.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of computer science.

SCI19 3935 โครงการที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อพิเศษ 2

2(0-6-0)

(Project in Special Topics II)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

การจัดทำโครงการตามหัวข้อที่กำหนด ซึ่งเกี่ยวข้องกับหัวข้อพิเศษที่อยู่ในความสนใจในปัจจุบัน และความก้าวหน้าทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งอาจยังมิได้ถูกรับรองไว้ในหลักสูตร

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่นได้
- 3) ค้นคว้าหาความรู้เชิงวิชาการและวิชาชีพด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง
- 4) สื่อสารแนวคิดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 5) ประยุกต์ใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์เพื่อพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลได้

SCI19 3935 Project in Special Topics II

2(0-6-0)

Pre-requisite: None

The project on a topic related to special topics in the current interest and advancement of computer science which may not be included in the curriculum.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the ability to work in a team.
- 3) search independently for academic work related to computer science.
- 4) communicate concepts in Thai and English effectively.
- 5) apply knowledge creatively to develop digital innovation.

SCI19 4812 อาชญากรรมและนิติคอมพิวเตอร์
(Computer Crime and Forensics)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

พระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล ลายเซ็นอิเล็กทรอนิกส์ ธุรกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อาชญากรรมไซเบอร์ กล้องวงจรปิดทางคอมพิวเตอร์ แฮ็กเกอร์ และการแฮ็ก มัลแวร์และการโจมตีทางคอมพิวเตอร์แบบอัตโนมัติ การละเมิดลิขสิทธิ์ ความเป็นส่วนตัว การประทุษร้ายทางไซเบอร์ การก่อการร้ายทางไซเบอร์ การกรรโชกทางไซเบอร์ สงครามไซเบอร์ นิติดิจิทัล พยานหลักฐานทางนิติดิจิทัล อาชญากรรมไซเบอร์ในอนาคต

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางอาชญากรรมและนิติคอมพิวเตอร์

SCI19 4812 Computer Crime and Forensics

3(3-0-6)

Pre-Requisite : Consent of the School.

Computer-Related Crime Act; Personal Data Protection Act (PDPA); electronic signature; electronic transaction; cybercrime; computer fraud; computer hackers and hacking; malware and automated computer attacks; ransomware; piracy; privacy; cyberbullying; cyberterrorism; cyberextortion; cyberwarfare; digital forensics; digital forensics evidence; future of cybercrime.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity, and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of computer crime and forensics.

SCI19 4822 การคำนวณเชิงควอนตัม**3(3-0-6)**

(Quantum Computation)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับการคำนวณเชิงควอนตัม เกตเชิงควอนตัม วงจรเชิงควอนตัม ขั้นตอนวิธีเชิงควอนตัม ทฤษฎีสารสนเทศเชิงควอนตัม ควอนตัมคอมพิวเตอร์เชิงกายภาพ การเข้ารหัสเชิงควอนตัมหลัง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการคำนวณเชิงควอนตัมได้

SCI19 4822 Quantum Computation**3(3-0-6)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

Linear algebra for quantum computation; quantum gates; quantum circuits; quantum algorithms; quantum information theory; physical quantum computer; post quantum cryptography.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of quantum computation.

SCI19 4212 การคำนวณแบบขนานและประสิทธิภาพสูง
(Parallel and High Performance Computing)

3 (2-2-5)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง การโปรแกรมตามมาตรฐานเอ็มพีไอและโอเพ่นเอ็มพี การโปรแกรมแบบมัลติเทรด การประเมินและวิเคราะห์สมรรถนะของโปรแกรม ไอโอแบบขนาน การคำนวณแบบกริด การคำนวณแบบคลาวด์ การทนต่อข้อผิดพลาด การจินตทัศน์ข้อมูล แนวโน้มของคอมพิวเตอร์สมรรถนะสูง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการคำนวณแบบขนานและประสิทธิภาพสูงได้

SCI19 4212 Parallel and High Performance Computing

3 (2-2-5)

Pre-Requisite : Consent of the School.

High performance computing architecture; MPI and Open MP programming; multi-thread programming; programming performance evaluation and analysis; parallel I/O; grid computing; cloud computing; fault-tolerance; data visualization; high performance computing trends

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of parallel and high performance computing.

SCI19 4412 คอมพิวเตอร์วิทัศน์**3(3-0-6)**

(Computer Vision)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

การก่อเกิดภาพ การประมวลผลภาพ การหาแบบจำลองที่เหมาะสมและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การรู้จำ การตรวจหาลักษณะและการจับคู่ การปรับแนวและต่อภาพ การประมาณค่าการเคลื่อนที่ การถ่ายภาพเชิงคำนวณ การสืบสร้างสามมิติ การให้แสงและเงาเชิงภาพ การค้นคืนภาพด้วยเนื้อหาภาพ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการทางคอมพิวเตอร์วิทัศน์ได้

SCI19 4412 Computer Vision**3(3-0-6)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

Image formation; model fitting and optimization; recognition; feature detection and matching; image alignment and stitching; motion estimation; computational photography; 3D reconstruction; image-based rendering; content-based image retrieval.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of computer vision.

SCI19 4712 การออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้**3(3-0-6)**

(User Interface Design)

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา

โครงสร้างทางภาพ กระบวนการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ ตัวบรรยายบุคคล แผนการนำทาง อุปกรณ์โต้ตอบ ข้อความและสาร สี การทำต้นแบบและการทดสอบ การวัดและส่งข้อมูลทางไกลและการวิเคราะห์ ความมั่นคงและความเป็นส่วนตัว

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) แสดงออกถึงความซื่อสัตย์ สุจริต และการมีจรรยาบรรณในวิชาชีพ
- 2) แสดงออกถึงการมีความรับผิดชอบและความตรงต่อเวลา
- 3) อธิบายแนวทางหรือวิธีการออกแบบส่วนประสานกับผู้ใช้ได้

SCI19 4712 User Interface Design**3(3-0-6)****Pre-Requisite :** Consent of the School.

Visual structures; personas; navigation schemes; interaction devices; text and messages; colors; prototyping and testing; telemetry and analytics; security and privacy.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) show honesty, integrity and professional ethics.
- 2) demonstrate the responsibility for work and punctuality.
- 3) explain guidelines or methods of user interface design.

2.3 กลุ่มวิชาเลือกเฉพาะด้าน

8 หน่วยกิต

SCI01 3003 สัมมนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1(0-3-0)

(Science Learning Seminar)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการวิจัยทางการศึกษาเบื้องต้น สืบค้นและเก็บข้อมูลงานวิจัยทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประมวลประเด็นปัญหาแล้วนำเสนอพร้อมแนวทางแก้ปัญหาบางประเด็นทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) เข้าใจหลักการวิจัยทางการศึกษาเบื้องต้น
- 2) สืบค้นและเก็บข้อมูลงานวิจัยทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้
- 3) ประมวลประเด็นปัญหาทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้วนำเสนอได้
- 4) เสนอแนวทางแก้ปัญหาบางประเด็นทางการศึกษาได้

SCI01 3003 Science Learning Seminar

1(0-3-0)

Prerequisite : None

Introduction to educational research principles, science education research data collection, identification and presentation of research topics, proposal on possible solutions to some educational problems

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) understand educational research principles.
- 2) locate and select education research data.
- 3) identify and present science learning - related topics.
- 4) point out possible solutions to some educational problems.

SCI01 4001 วิทยาการกระบวนการ**2(0-4-4)**

(Facilitator)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการการถ่ายทอดความรู้ การวางแผนและเขียนแผนการถ่ายทอดความรู้หรือการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ การถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากกระบวนการถ่ายทอดความรู้

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) เข้าใจหลักการการถ่ายทอดความรู้
- 2) เขียนแผนการถ่ายทอดความรู้หรือการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้
- 3) ถ่ายทอดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องตามทฤษฎีและเหมาะสมกับผู้เรียนรู้
- 4) วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการถ่ายทอดความรู้และเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้

SCI01 4001 Facilitator**2(0-4-4)****Prerequisite :** None

Knowledge transfer principles, knowledge transfer planning or learning-supported activity organizing, Scientific knowledge transferring, analyzing problems and proposing possible solutions for problems resulted from knowledge transfer process.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) understand knowledge transfer principles.
- 2) prepare lesson plan for knowledge transfer or activities to support learning.
- 3) demonstrate effective and accurate scientific knowledge transfer that is appropriate for learners.
- 4) analyze problems and propose possible solutions for problems resulted from knowledge transfer process.

SCI18 7609 การเรียนรู้และสร้างปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริง**3(1-6-4)**

(Learning and Building Virtual Science Laboratory)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ (เคมี ชีววิทยา ฟิสิกส์) แบบเสมือนจริง เครื่องมือที่เหมาะสมในการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริง การออกแบบ วางแผน และเขียนแผน กระบวนการถ่ายทอดความรู้หรือการจัดกิจกรรมส่งเสริมจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริง การสร้างระบบการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริงได้
- 2) เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริงได้
- 3) ออกแบบ วางแผน และเขียนแผนกระบวนการถ่ายทอดความรู้หรือการจัดกิจกรรมส่งเสริมจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริงได้
- 4) สร้างระบบการสอนปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์แบบเสมือนจริงขั้นพื้นฐานได้

SCI18 7609 Learning and Building Virtual Science Laboratory**3(1-6-4)****Prerequisite : None**

Teaching and learning management of virtual science (Chemistry, Biology, Physics) laboratories, Appropriate tools for teaching virtual science laboratory, designing, planning and writing process plans for transferring knowledge or organizing activities to promote teaching and learning of virtual science laboratory, creating a basic virtual science laboratory system.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) describe teaching and learning management of virtual science (Chemistry, Biology, Physics) laboratories.
- 2) choose appropriate tools for teaching virtual science laboratory.
- 3) design, plan and write process plans for transferring knowledge or organizing activities to promote teaching and learning of virtual science laboratory.
- 4) create a basic virtual science laboratory system.

SCI18 7610 ทักษะที่ปรึกษาโครงการงานวิทยาศาสตร์และการผลิตผลงานทางวิชาการ 3(3-0-6)

(Science Project Consultant and Academic Work Production Skills)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การพัฒนาทักษะของที่ปรึกษาโครงการงานเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนผ่านโครงการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมทักษะในการสืบค้นและการหาโจทย์วิจัย การออกแบบโครงการ การวางแผนการทดลอง การใช้สถิติที่เหมาะสมกับโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยเชิงสถิติ และการเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการวิจัยในชั้นเรียนผ่านการทำโครงการวิจัย โดยครอบคลุมทักษะการเรียนรู้โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) การออกแบบการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ และการเขียนบทความวิจัยในมาตรฐานของวารสารวิชาการระดับชาติ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายหลักการต่าง ๆ ในด้านการสืบค้นและการหาโจทย์วิจัย การออกแบบโครงการ การวางแผนการทดลอง การใช้สถิติที่เหมาะสมกับโครงการ การวิเคราะห์ข้อมูลวิจัยเชิงสถิติ การเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้โครงการงานเป็นฐาน การออกแบบการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ และการเขียนบทความวิจัย
- 2) สร้างโจทย์โครงการ ออกแบบโครงการ วางแผนการทดลอง และเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม
- 3) ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติได้
- 4) วิเคราะห์และแปลผลข้อมูลโดยใช้สถิติได้
- 5) ออกแบบและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนจากการเรียนรู้โดยใช้โครงการงานเป็นฐานได้
- 6) เขียนบทความวิจัยในมาตรฐานของวารสารวิชาการระดับชาติ

SCI18 7610 Science Project Consultant and Academic Work Production Skills 3(3-0-6)**Prerequisite :** None

Development of project consultant skills for improving student learning through science projects, covering skills for searching and finding research questions, designing project, depicting experiments, choosing the suitable statistics for projects, analyzing statistical data, and writing the scientific report. Also, emphasis on the development of class research skills through research projects, including project-based learning skills, design of student learning evaluation from scientific project performance, and writing of research manuscripts at the national journal standards.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) explain the principles for searching and finding research questions, designing project, depicting experiments, choosing the suitable statistics for projects, analyzing statistical data, writing the scientific report, learning of project-based learning skills, designing of student learning evaluation from scientific project performance, and writing of research manuscripts.
- 2) produce project questions, design project, depict experiment, and choose the suitable statistics.

- 3) use statistical program.
- 4) analyze and interpret data by statistical analysis.
- 5) design and evaluate the student learning via the problem-based learning.
- 6) write research manuscript at the national journal standards.

SCI18 7611 ออกแบบการเรียนรู้สำหรับโอลิมปิกวิชาการ

2(2-0-4)

(Classroom Design for Science Olympiad Teachers)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

หลักการเตรียมสื่อการสอน กรอบเนื้อหาวิชา วิธีการออกข้อสอบและการเฉลย สำหรับนักเรียนศักยภาพ

สูง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) ออกแบบสื่อการสอนตามกรอบเนื้อหาสำหรับนักเรียนศักยภาพสูง
- 2) ออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสากล

SCI18 7611 Classroom Design for Science Olympiad Teachers

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Concept in instructional media design, course content frame, exam questions design, and solution for high potential students.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) design instructional media based on course content frame for high potential students;
- 2) design exam questions, and solution according to international standard.

SCI18 7612 วิทยาการคำนวณสำหรับครู

3(2-3-4)

(Coding for Teacher)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การรู้ดิจิทัล การคิดเชิงคำนวณ การออกแบบขั้นตอน การเขียน โปรแกรมภาษาต่างๆ เช่น Python, C, C++ หรือ Scratch การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา การประมวลผลข้อมูล การจัดการข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมและอัลกอริทึมพื้นฐานได้
- 2) แก้ปัญหาเชิงตัวเลขและข้อมูลพื้นฐานด้วยการเขียนโปรแกรมได้

SCI18 7612 Coding for Teacher

3(2-3-4)

Prerequisite : None

Digital literacy, computational thinking, algorithm design, programming in Python, C, C++ or Scratch, problem solving by programming, data processing, data management, data visualization, application development for teaching.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) explain the principles of the basic programming and algorithm.
- 2) use the programming to resolve the basic problem involving the numerical value and Data.

SCI18 7613 การตรวจวัดสิ่งแวดล้อมเพื่อความยั่งยืน**3(3-0-6)**

(Environmental Monitoring for Sustainability)

วิชาบังคับก่อน: ไม่มี

ทฤษฎี แนวคิด ความสำคัญ วิธีการตรวจวัด ติดตามข้อมูลสิ่งแวดล้อม และการงานข้อมูล

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

1. อธิบายถึงความสำคัญ แนวคิด และทฤษฎีในการตรวจวัดข้อมูลสิ่งแวดล้อม
2. อธิบายวิธีการมาตรฐานในการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมทั้งการตรวจวัดดิน น้ำ อากาศ และสิ่งมีชีวิต
3. ประยุกต์วิธีการมาตรฐานในการออกแบบกิจกรรมในห้องเรียน

SCI18 7613 Environmental Monitoring for Sustainability**3(3-0-6)****Prerequisite : None**

Principles, concepts, significance, protocols for environmental measurement, monitoring, and report environmental data.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

1. explain the concepts, significance, protocols for environmental measurement and monitoring;
2. explain the standard protocols for Pedosphere, Hydrosphere, Atmosphere, and Biosphere measurements;
3. apply the standard protocols in classroom activities design.

SCI18 7614 ดาราศาสตร์พื้นฐานสำหรับครู
(Basic Astronomy for Teacher)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

ทรงกลมฟ้า ระบบสุริยะ กลศาสตร์ท้องฟ้า การเคลื่อนที่ของวัตถุบนท้องฟ้า กฎของเคปเลอร์ วงโคจร วงกลมและวงรี การโคจรของระบบดาวคู่ (binary stars) และดาวเคราะห์นอกระบบสุริยะ (exoplanets) ดาวฤกษ์และวิวัฒนาการของดาวฤกษ์ ดาราจักรประเภทต่างๆ เอกภพวิทยาขั้นพื้นฐาน โดยคอร์สเรียนนี้ครอบคลุมถึงเทคนิคการวัดและการวิเคราะห์ข้อมูลในทางดาราศาสตร์ อาทิเช่น เทคนิคพารัลแลกซ์ (parallax) เทคนิค main-sequence fitting, standard candle, Tully-Fisher relation และการทดลองอื่น ๆ ซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจในหลักการทางฟิสิกส์ที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ดาราศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) ออกแบบวางแผนกระบวนการถ่ายทอดความรู้หรือการจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนรู้ทางดาราศาสตร์ได้
- 2) ถ่ายทอดความรู้ทางดาราศาสตร์ได้ถูกต้องตามทฤษฎีและเหมาะสมกับผู้เรียนรู้ซึ่งจะนำไปสู่การเกิดความเชี่ยวชาญ

SCI18 7614 Basic Astronomy for Teacher

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Celestial sphere, solar system, celestial mechanics, Kepler's laws, spherical and elliptical orbits, binary stars, exoplanets, star evolution, galaxy, and cosmology. This course also covers the measurement and data analysis techniques for astronomers including parallax, main-sequence fitting, standard candle, and Tully-Fisher relation and other experiments for better understanding the astronomical phenomena.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) plan the teaching methodology or the activity for the astronomy education.
- 2) explain correctly suitably the astronomical principles to the student.

SCI18 7615 เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติและการประยุกต์ใช้งานทางการศึกษา**3(3-0-6)**

(3D Printing Technology and Applications in Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

รายวิชานี้ครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ หลักการทำงาน การใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา เรียนรู้สมบัติของวัสดุและการเลือกใช้ให้เหมาะสม แนวคิดและกระบวนการสร้างชิ้นงาน สามมิติ การออกแบบไฟล์สามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างง่าย ตัวอย่างการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี การพิมพ์สามมิติทางการศึกษา ฝึกทักษะความรู้ด้านการออกแบบ และพัฒนาชิ้นงานสามมิติสำหรับสร้างนวัตกรรม การเรียนรู้วิทย์-คณิต ด้วยตนเอง

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) เข้าใจและแยกแยะเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติแบบต่าง ๆ
- 2) อธิบายหลักการทำงาน และแนวคิดกระบวนการสร้างชิ้นงานสามมิติ
- 3) วิเคราะห์และเลือกใช้วัสดุสำหรับการพิมพ์สามมิติได้เหมาะสมกับการประยุกต์ใช้
- 4) ออกแบบไฟล์สามมิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์อย่างง่าย
- 5) ประยุกต์และสร้างสรรค์นวัตกรรมการเรียนรู้วิทย์-คณิต โดยใช้เครื่องพิมพ์สามมิติ

SCI18 7615 3D Printing Technology and Applications in Education**3(3-0-6)****Prerequisite :** None

The course covers a general understanding of 3D printing technology. This includes basic principle, operation, maintenance, 3D printing materials and selection. Concept and 3D printing process, 3D model design using a simple software are also included. Applications of 3D printing technology in education is explained in the course. Finally, knowledge and skill in 3D printing are applied for creating of science and mathematics learning innovation.

Course learning outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) understand and distinguish several types of 3D printing technology.
- 2) explain 3D printing principle and concept of the process.
- 3) analyze and select a suitable 3D printing material for applications.
- 4) design 3D models by using a simple software.
- 5) apply and create a science and mathematics learning innovation by using 3D printing.

IST50 2401 ความเป็นผู้ประกอบการกับการสร้างธุรกิจใหม่
(Entrepreneurship and New Venture Creation)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการ แนวคิดและกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจ การคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจนวัตกรรม การกำหนดกลุ่มลูกค้าเป้าหมาย การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการลูกค้า การพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของสินค้าและบริการ แบบจำลองธุรกิจและแนวทางการหารายได้ของธุรกิจ ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจนวัตกรรม การนำเสนอแนวคิดธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายกระบวนการวิเคราะห์โอกาสทางธุรกิจและกระบวนการการพัฒนาธุรกิจใหม่
- 2) ระบุโอกาสทางธุรกิจและกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่มีศักยภาพ
- 3) ประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนาแนวคิดธุรกิจใหม่
- 4) ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
- 5) นำเสนอแนวคิดธุรกิจใหม่

IST50 2401 Entrepreneurship and New Venture Creation

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Concepts of entrepreneurship, concepts and processes of business opportunity analysis, design thinking for innovation business idea development, identifying target customers, analysis of customer's problem and need, developing unique value position for product and service, business models and revenue model, legal aspects for innovative entrepreneur, business idea presentation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) describe the concept and process of business opportunities analysis and new venture creation.
- 2) identify business opportunities and target customer.
- 3) apply design thinking approach for developing new business ideas.
- 4) work with a diversity of team members.
- 5) pitching new business ideas.

IST50 2402 กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม 2(2-0-4)
 (Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

การตลาดสำหรับธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม การวิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและการประเมินมูลค่าตลาด การวิเคราะห์คุณค่าเป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการ กลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของธุรกิจผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การตลาดดิจิทัลสำหรับธุรกิจใหม่ แนวทางการสร้างแบรนด์ การประเมินผลทางการตลาด

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายกระบวนการการเข้าสู่ตลาดสำหรับผลิตภัณฑ์และบริการนวัตกรรม
- 2) เข้าใจกลยุทธ์การเข้าสู่ตลาดของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่
- 3) วิเคราะห์โอกาสทางการตลาดและเลือกตลาดที่มีศักยภาพ
- 4) วิเคราะห์และพัฒนาคุณค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์และบริการใหม่

IST50 2402 Go-to-Market Strategies for Innovative Product and Service 2(2-0-4)

Prerequisite : None

Marketing for innovative product and service, market opportunity analysis and market assessment, unique value position analysis, go-to-market strategies of market entering for new product and service, digital marketing for new venture, brand creation, marketing performance evaluation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) define the process of marketing for innovative product and service.
- 2) explain go to market strategies for innovative product and service.
- 3) analyze market opportunities and potential market selection.
- 4) analyze and develop unique value proposition of new product and service.

IST50 2403 แผนธุรกิจและการจัดหาเงินทุน
(Business Plan and Financing)

3(3-0-6)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แผนธุรกิจและหลักทางการเงินสำหรับผู้ประกอบการ การเขียนแผนธุรกิจ รูปแบบการหารายได้ รูปแบบการดำเนินธุรกิจและโครงสร้างต้นทุน การประเมินความคุ้มค่าของการดำเนินธุรกิจ โครงสร้างเงินทุนและความต้องการทางการเงิน การจัดหาเงินทุนตลอดวงจรชีวิตของธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและความต้องการทางการเงินสำหรับธุรกิจใหม่
- 2) ออกแบบรูปแบบการหารายได้ของธุรกิจใหม่
- 3) พัฒนาแนวทางการนำเสนอธุรกิจในรูปแบบที่จะระดมทุน
- 4) เขียนร่างแผนธุรกิจ

IST50 2403 Business Plan and Financing

3(3-0-6)

Prerequisite : None

Business plan and financial principle for new entrepreneurs, business plan writing, revenue model, business operation and cost structure, return on investment, capital structure and sources of finance, sources of equity over business life cycle

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) analyze cost structure and source of finance for new business.
- 2) design revenue model for new business.
- 3) develop business pitching approach for fundraising.
- 4) writing a business plan.

IST50 2404 นวัตกรรมแบบจำลองธุรกิจ
(Business Model Innovation)

2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดแบบจำลองธุรกิจ การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมทางธุรกิจ วงจรชีวิตของธุรกิจและผลิตภัณฑ์ การวิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจในปัจจุบัน การออกแบบและพัฒนาแบบจำลองธุรกิจ กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาในแบบจำลองธุรกิจ แนวทางการตรวจสอบแบบจำลองทางธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายองค์ประกอบของแบบจำลองธุรกิจและกระบวนการทดสอบแบบจำลองธุรกิจ
- 2) วิเคราะห์แบบจำลองธุรกิจของธุรกิจในปัจจุบัน
- 3) วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจในนวัตกรรม
- 4) ออกแบบแบบจำลองธุรกิจใหม่

IST50 2404 Business Model Innovation

2(1-2-3)

Prerequisite : None

Business model concept, business environmental analysis, business and product life cycle, current business model analysis, business model design and development, intellectual property strategies in business model, business model validation

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) deescribe the elements of business model and the process of business model validation.
- 2) analyze current business models.
- 3) analyze innovative business opportunities.
- 4) design new business model.

IST50 2405 การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ

2(1-2-3)

(Product and Service Design)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ การสร้างแนวความคิดผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ การกลั่นกรองและการประเมินผลแนวความคิด การออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ หลักการอารยสถาปัตย์หรือการออกแบบเพื่อคนทั้งมวลในการพัฒนาต้นแบบผลิตภัณฑ์และบริการ การทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการใหม่โดยใช้หลักการการคิดเชิงออกแบบ
- 2) ประยุกต์ใช้แนวทางการออกแบบประสบการณ์ในการใช้ผลิตภัณฑ์และบริการ
- 3) ออกแบบต้นแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม
- 4) ทดสอบแนวคิดผลิตภัณฑ์และบริการ
- 5) ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2405 Product and Service Design

2(1-2-3)

Prerequisite : None

New product and service design concepts and processes, idea generations of new product and service using design thinking, idea filtering and assessment, user experience design for product and service, universal design principles for product and service prototyping, product and service concept testing

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) explain the process of new product and service development using design thinking approach.
- 2) apply user experience design for product and service.
- 3) design product prototype or minimum viable product (MVP).
- 4) product and service concept testing.
- 5) work with a diversity of team members.

IST50 2406 **ประเด็นกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการนวัตกรรม** 2(2-0-4)
 (Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

กฎหมายเบื้องต้นเกี่ยวกับนิติบุคคลและทรัพย์สิน รูปแบบของนิติบุคคล การจดทะเบียนธุรกิจ โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลา ปริณห์สนธิ สนธิการให้หุ้นสำหรับพนักงาน กฎหมายภาษีและกฎหมายแรงงานเบื้องต้น

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายประเด็นกฎหมายสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผู้ประกอบการ
- 2) วิเคราะห์โครงสร้างหุ้นและการแบ่งสัดส่วนของหุ้นตามระยะเวลาของผู้ประกอบการใหม่
- 3) วิเคราะห์ความท้าทายเชิงกฎหมายสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยีและนวัตกรรม

IST50 2406 **Legal Aspects for Innovative Entrepreneurs** 2(2-0-4)'

Prerequisite : None

Fundamental laws related to juristic person and property, juristic acts, business registration, shareholding structure and shares contributions based on vesting, founders' agreement, employee stock ownership plan, principle of tax and labor laws

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) describe an important legal aspects related to entrepreneur.
- 2) analyze shareholding structure and share proportion based on vesting.
- 3) evaluate the legal challenges for tech and innovative entrepreneurs.

IST50 2407 กลยุทธ์ทรัพย์สินทางปัญญาสำหรับธุรกิจนวัตกรรม **2(2-0-4)**
(Intellectual Property Strategies for Innovative Business)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา ชนิดของทรัพย์สินทางปัญญา การวิเคราะห์สินทรัพย์และทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายและกระบวนการป้องกันสิทธิในทรัพย์สินปัญญา การสืบค้นสิทธิบัตรและเครื่องหมายการค้า แนวทางการใช้ประโยชน์และสร้างผลตอบแทนทางธุรกิจจากทรัพย์สินทางปัญญา

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายแนวคิดและหลักการจัดการทรัพย์สินทางปัญญา
- 2) วิเคราะห์สินทรัพย์และทรัพย์สินทางปัญญาของธุรกิจ
- 3) วิเคราะห์แนวทางการใช้ประโยชน์ในทรัพย์สินทางปัญญาเพื่อสร้างความสามารถทางการแข่งขัน

IST50 2407 Intellectual Property Strategies for Innovative Business **2(2-0-4)**

Prerequisite : None

Concept and principle of intellectual property management, types of intellectual property, analysis of intellectual asset and property, intellectual property laws and processes of protection, patent and trademark searching, intellectual property utilization and creating return on intellectual property

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) explain concept and principle of intellectual property management.
- 2) analyze the assets and intellectual property of a business.
- 3) analyze intellectual property utilization to create competitiveness.

IST50 2408 การพัฒนานวัตกรรมทางสังคม
(Social Innovation Development)

2(1-2-3)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคม ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อม กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อแก้ปัญหาทางสังคม การประเมินผลกระทบทางสังคม กรณีศึกษาของการพัฒนานวัตกรรมทางสังคมในศาสตร์สาขาต่าง ๆ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) ประเมินผลกระทบทางสังคมของธุรกิจเพื่อสังคม
- 2) วิเคราะห์ปัญหาและความท้าทายของสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เป็นโอกาสทางธุรกิจที่จะสร้างผลกระทบทางสังคม
- 3) ประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อวิเคราะห์และกำหนดปัญหา

IST50 2408 Social Innovation Development

2(1-2-3)

Prerequisite : None

Concept and important of social innovation development, environmental and social problems and challenge, design thinking for social problem solving, social impact assessment, case studies of social innovation development in different subjects

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) understand the concept of social impact assessment for social enterprise.
- 2) analyze the problems and challenges of society and the environment that become business opportunities to create social impact.
- 3) apply design thinking process to define problem and ideate solution.

IST50 2409 ความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม**2(1-2-3)**

(Social Entrepreneurship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคม กิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม การออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคม กลยุทธ์การตลาดสำหรับกิจการเพื่อสังคม ผลตอบแทนทางสังคมจากการลงทุน กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับกิจการเพื่อสังคม แหล่งเงินทุนสำหรับกิจการเพื่อสังคม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) อธิบายแนวคิดความเป็นผู้ประกอบการทางสังคมกิจกรรมเพื่อสังคมและการประกอบการธุรกิจที่สร้างผลกระทบทางสังคม
- 2) วิเคราะห์บริบท/สถานการณ์/ปัญหาที่สร้างโอกาสต่อกิจการเพื่อสังคม
- 3) วิเคราะห์และเลือกตลาดที่ธุรกิจสามารถเข้าถึงได้
- 4) ออกแบบแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคม
- 5) นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจกิจการเพื่อสังคมใหม่
- 6) ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2409 Social Entrepreneurship**2(1-2-3)**

Prerequisite : None

Concepts of social entrepreneurship, social enterprise and social impact business, business model for social enterprise, marketing strategies for social enterprise, social return on investment, laws related to social enterprise, social enterprise sources of fund

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) explain concept of social entrepreneurship, social enterprise, and social impact business.
- 2) analyze the context, situation, and problem that creates opportunities for social enterprise.
- 3) analyze and select the accessible market for business.
- 4) design business model for social enterprise.
- 5) pitching concept idea and business model for social enterprise.
- 6) work with a diversity of team members.

IST50 2410 ความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี

2(1-2-3)

(Technopreneurship)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดความเป็นผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี คุณลักษณะและแรงจูงใจสำหรับผู้ประกอบการธุรกิจเทคโนโลยี ความเป็นบุคลากรประกอบการภายในองค์กร วิธีคิดและกระบวนการแบบผู้ประกอบการ การประเมินโอกาสทางธุรกิจเทคโนโลยี การออกแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี แหล่งเงินทุนสำหรับธุรกิจเทคโนโลยี

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์โอกาสของธุรกิจเทคโนโลยี
- 2) ออกแบบแนวคิดธุรกิจเทคโนโลยี
- 3) ออกแบบแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี
- 4) ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย
- 5) นำเสนอแนวคิดและแบบจำลองธุรกิจเทคโนโลยี

IST50 2410 Technopreneurship

2(1-2-3)

Prerequisite : None

Concept of technopreneurship, characteristics and motivation for technopreneurs, intrapreneurship, entrepreneurial mindset and process, opportunity analysis of technology business, technology business model design, sources of fund for technology business

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to:

- 1) analyze opportunities for technology based business.
- 2) design concept for technology based business.
- 3) design business model for technology based business.
- 4) work with a diversity of team members.
- 5) pitching concept idea and business model for technology based business.

IST50 2411 โลจิสติกส์ผู้ประกอบการ
(Entrepreneurial Logistics)

2(2-0-4)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

แนวคิดการสมานโซ่ห่วงโซ่อุปทาน ความสามารถในการแข่งขันของโซ่คุณค่า การตอบสนองอย่างรวดเร็ว การประสานงานระหว่างผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย การจัดการโซ่ห่วงโซ่อุปทาน บทบาทของเทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่ห่วงโซ่อุปทาน การจัดซื้อโลจิสติกส์ โลจิสติกส์ย้อนกลับ การปรับปรุงโซ่ห่วงโซ่อุปทานให้ดีที่สุด การเชื่อมโยงกลยุทธ์ห่วงโซ่อุปทานให้เข้ากับกลยุทธ์รวมของธุรกิจ

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังระดับรายวิชา

นักศึกษาที่ผ่านรายวิชานี้มีความสามารถ ดังนี้

- 1) วิเคราะห์แนวคิดการสมานโซ่ห่วงโซ่อุปทาน
- 2) ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสมานโซ่ห่วงโซ่อุปทาน
- 3) ประยุกต์ใช้การเชื่อมโยงกลยุทธ์ห่วงโซ่อุปทานให้เข้ากับกลยุทธ์ของธุรกิจ
- 4) ทำงานร่วมกับทีมที่มีความหลากหลาย

IST50 2411 Entrepreneurial Logistics

2(2-0-4)

Prerequisite : None

Concept of supply chain integration, value chain competitiveness, quick consumer response, supplier-producer coordination, supply chain management, roles of digital technology in supply chain integration, procurement logistics, reverse logistics, supply chain optimization, linkages of supply chain strategy aligned to an overall business strategy

Course Learning Outcomes (CLOs)

Having successfully completed this course, student must be able to :

- 1) analyze concept of supply chain integration.
- 2) apply digital technology in supply chain integration.
- 3) apply linkage of supply chain strategy aligned to business strategy.
- 4) work with a diversity of team members.

2.4 กลุ่มวิชาสหกิจศึกษา

9 หน่วยกิต

SCI19 3913 เตรียมสหกิจศึกษา

1(1-0-2)

(Pre-Cooperative Education)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Pre-requisite : None

หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับสหกิจศึกษา กระบวนการและขั้นตอนของสหกิจศึกษา ระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับสหกิจศึกษา ความรู้พื้นฐานและเทคนิคในการสมัครงานอาชีพ เช่น การเลือกสถานประกอบการ วิธีการเขียนจดหมายสมัครงาน ทักษะในการสื่อสาร และการสัมภาษณ์งานอาชีพ ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการไปปฏิบัติงานในสถานประกอบการ การสร้างความมั่นใจในตนเอง การพัฒนาศักยภาพในการเป็นผู้ประกอบการ อาชีวนามัยและความปลอดภัยในสถานประกอบการ วัฒนธรรมองค์กรระบบบริหารงานคุณภาพในสถานประกอบการ เช่น 5ส ISO 9000 และ ISO 14000 เทคนิคการเขียนรายงานและการนำเสนอ การพัฒนาบุคลิกภาพ

Principles and concepts relating to Cooperative Education; process and steps of undertaking Cooperative Education; protocols relating to Cooperative Education; basic knowledge and techniques for job application such as workplace selection, job application letter writing, communication skills and job interviews; basic knowledge necessary for undertaking Cooperative Education at workplace; building up self-confidence, entrepreneurial potential development; occupational health and safety in workplace; organizational culture, quality management systems at workplace such as 5S, ISO 9000 and ISO 14000; report writing and presentation techniques; personality development

SCI19 4911 สหกิจศึกษา 1

8 หน่วยกิต

(Cooperative Education I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนด และ รายวิชา SCI19 3913 เตรียมสหกิจศึกษา

Pre-requisite : List of Courses Offered by The School and SCI19 3913 Pre-Cooperative Education

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications; once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the school faculties for the assessment; evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will be used to determine the assessment result of the student to be either pass or fail

SCI19 4912 สหกิจศึกษา 2**8 หน่วยกิต**

(Cooperative Education II)

วิชาบังคับก่อน : SCI19 4911 สหกิจศึกษา 1**Pre-requisite : SCI19 4911 Cooperative Education I**

นักศึกษาต้องไปปฏิบัติงานเชิงวิชาการหรือวิชาชีพเต็มเวลาเสมือนเป็นพนักงานชั่วคราว ณ สถานประกอบการ ครบ 1 ภาคการศึกษาสหกิจศึกษาตามที่สาขาวิชากำหนด เมื่อเสร็จสิ้นการปฏิบัติงานแล้วนักศึกษาจะต้องส่งรายงานการปฏิบัติงานและนำเสนอผลการไปปฏิบัติงานต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา เพื่อทำการประเมินผลให้ผ่านหรือไม่ผ่าน โดยวัดจากผลประเมินการปฏิบัติงานและรายงานการปฏิบัติงานโดยคณาจารย์นิเทศ และพนักงานที่ปรึกษา และผลการเข้าร่วมกิจกรรมการสัมภาษณ์และสัมมนาสหกิจศึกษาหลังกลับจากสถานประกอบการ

The student has to perform full-time academic or professional work as a temporary staff member at a workplace for 1 entire Cooperative Education trimester according to the school's specifications; once completed the work, the student has to submit an operational report and present his/her performance results to the School faculties for the assessment; evaluation by the supervising faculties and job supervisor(s) based on the student's performance on the assigned work and the operational reports as well as his/her performance at the post-placement interview and seminar activities will be used to determine the assessment result of the student to be either pass or fail

SCI19 4912 โครงการวิจัย 1

8 หน่วยกิต

(Research Project I)

วิชาบังคับก่อน : รายวิชาที่สาขาวิชากำหนด และ รายวิชา SCI19 3913 เตรียมสหกิจศึกษา

Pre-requisite : List of Courses Offered by The School and SCI19 3913 Pre-Cooperative Education

การตั้งโจทย์วิจัย ตัวแปร สมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ศึกษา ค้นคว้า การดำเนินการทดลองเพื่อ
 ตอบปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือโจทย์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูล วิจัย วิจารณ์ เขียนรายงานและนำเสนอ
 ผลงานวิจัย

Research project course focusing on setting hypotheses, related variables and design
 experiments based on Computer Sciences problems or locally relevant problems.
 Experimentation, analysis of results, discussion, writing a report and presentation

SCI19 4922 โครงการวิจัย 2**8 หน่วยกิต**

(Research Project II)

วิชาบังคับก่อน : SCI19 4912 โครงการวิจัย 1**Pre-requisite : SCI19 4912 Research Project I**

การตั้งโจทย์วิจัย ตัวแปร สมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ศึกษา ค้นคว้า การดำเนินการทดลองเพื่อ
ตอบปัญหาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือโจทย์ท้องถิ่น การวิเคราะห์ข้อมูล วิจัย เขียนรายงานและนำเสนอ
ผลงานวิจัย

Research project course focusing on setting hypotheses, related variables and design
experiments based on Computer Sciences problems or locally relevant problems.
Experimentation, analysis of results, discussion, writing a report and presentation

3. หมวดวิชาเลือกเสรี

8 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนวิชาใด ๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

Any courses offered by Suranaree University of Technology