

หลักสูตรสาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

นักศึกษาต้องศึกษารายวิชาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต รายวิชาในหมวดวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต และรายวิชาในหมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต โดยมีหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 129 หน่วยกิต

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป จำนวนไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต (ดูรายละเอียดหน้า 8-14)

2. หมวดวิชาเฉพาะ จำนวนไม่น้อยกว่า 93 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน จำนวน 18 หน่วยกิต

511 110	แคลคูลัสสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 1 (Calculus for Data Analytics I)	3(3-0-6)
511 111	แคลคูลัสสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 2 (Calculus for Data Analytics II)	3(3-0-6)
511 246	พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์ (Linear Algebra with Application)	3(2-2-5)
512 108	ชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Biology for Applied Science)	3(3-0-6)
514 231	ข้อมูลฟิสิกส์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ (Physics Data for Scientists)	3(2-2-5)
515 301	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารเชิงสถิติ (English for Statistical Communication)	3(3-0-6)

2.2 วิชาเฉพาะด้าน จำนวนไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต

2.2.1 วิชาบังคับ จำนวน 48 หน่วยกิต

515 101	การคิดเชิงสถิติ (Statistical Thinking)	3(2-2-5)
515 202	หลักสถิติ (Fundamental Statistics)	3(2-2-5)
515 211	การอนุมานเชิงสถิติ (Statistical Inference)	3(3-0-6)
515 221	การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์ (Applied Regression Analysis)	3(2-2-5)

515 231	ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุโตแคสติค (Probability and Stochastic Process)	3(3-0-6)
515 261	การเขียนโปรแกรมทางสถิติ (Statistical Programming)	3(2-2-5)
515 311	เทคนิคการเลือกตัวอย่าง (Sampling Techniques)	3(2-2-5)
515 321	แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์ (Experimental Design and Analysis)	3(2-2-5)
515 322	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจและการแสดงข้อมูลด้วยภาพ (Exploratory Data Analysis and Data Visualization)	3(2-2-5)
515 323	เทคนิคการสร้างตัวแบบเชิงทำนาย (Predictive Modeling Techniques)	3(2-2-5)
515 324	การจำแนกประเภทและการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม (Classification and Cluster Analysis)	3(2-2-5)
515 361	การจัดการฐานข้อมูลด้วยเอ็กเซล (Database Management with Excel)	3(2-2-5)
515 391	ระเบียบวิธีวิจัย (Research Methodology)	3(3-0-6)
515 491	สัมมนา (Seminar)	1(0-2-1)
515 493	โครงการวิจัย (Research Project)	2(0-4-2)
517 111	การเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์สำหรับนักวิทยาการข้อมูล (Computer Programming for Data Scientists)	3(2-2-5)
517 262	การจัดการฐานข้อมูล (Database Management)	3(2-2-5)

2.2.2 วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 27 หน่วยกิต

นักศึกษาต้องเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งต่อไปนี้ 1. กลุ่มวิชาสถิติอุตสาหกรรม 2. กลุ่มวิชาวิทยาการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ อย่างน้อย 12 หน่วยกิต ส่วนหน่วยกิตที่เหลือ นักศึกษาสามารถเลือกเรียนรายวิชาในกลุ่มใดก็ได้จากกลุ่มวิชาสถิติอุตสาหกรรม กลุ่มวิชาวิทยาการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ กลุ่มวิชาเลือกทั่วไป และกลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ และนักศึกษาสามารถ

เลือกศึกษาจากรายวิชาเฉพาะด้านโดยความยินยอมของคณะกรรมการบริหารหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2565)

กลุ่มวิชาสถิติอุตสาหกรรม

515 241	หลักควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ (Fundamentals of Statistical Quality Control)	3(2-2-5)
515 341	การวิจัยดำเนินงาน (Operations Research)	3(2-2-5)
515 342	การวิจัยดำเนินงานสำหรับการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน (Operations Research for Logistics and Supply Chain Management)	3(2-2-5)
515 343	การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ (Statistical Process Control)	3(2-2-5)
515 344	การวิเคราะห์ระบบการวัด (Measurement System Analysis)	3(2-2-5)
515 345	ระบบการบริหารคุณภาพ (Quality Management System)	3(2-2-5)
515 346	แผนแบบการทดลองสำหรับการจัดการอุตสาหกรรม (Experimental Design for Industrial Management)	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาวิทยาการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ

515 222	สถิติที่ไม่อิงพารามิเตอร์เชิงประยุกต์ (Applied Nonparametric Statistics)	3(2-2-5)
515 223	การตัดสินใจเชิงสถิติสำหรับธุรกิจ (Statistical Decision Making for Business)	3(2-2-5)
515 251	ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยงและการประกันภัย (General Principals of Risk Management and Insurance)	3(3-0-6)
515 351	หลักคณิตศาสตร์ประกันภัย (Fundamentals of Actuarial Mathematics)	3(3-0-6)
515 352	การวิจัยดำเนินงานสำหรับการเงิน (Operations Research for Finance)	3(2-2-5)
515 353	พฤติกรรมผู้บริโภคและการวิจัยตลาด (Consumer Behavior and Marketing Research)	3(3-0-6)

515 461 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่
(Big Data Analytics) 3(2-2-5)

515 462 การพยากรณ์สำหรับการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ
(Forecasting for Business Analytics) 3(2-2-5)

กลุ่มวิชาเลือกทั่วไป

515 481 เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 1
(Selected Topics in Statistics I) 3(3-0-6)

515 482 เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 2
(Selected Topics in Statistics II) 3(3-0-6)

515 483 เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 3
(Selected Topics in Statistics III) 3(2-2-5)

515 484 เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 4
(Selected Topics in Statistics IV) 3(2-2-5)

กลุ่มวิชาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ

515 495 การฝึกงาน 2(ไม่น้อยกว่า 280 ชั่วโมง)
(Training)

3. หมวดวิชาเลือกเสรี จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

ให้เลือกศึกษาได้จากทุกรายวิชาในระดับปริญญาตรีที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยศิลปากรหรือรายวิชาของสถาบันอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการประจำคณะวิทยาศาสตร์ ถ้านักศึกษาเลือกศึกษารายวิชาในวิชาเลือกของหมวดวิชาเฉพาะจะต้องนำไปคิดค่าระดับเฉลี่ยของทุกรายวิชาในวิชาเฉพาะด้านของหมวดวิชาเฉพาะด้วย เพื่อตรวจสอบเงื่อนไขการสำเร็จการศึกษา

หมายเหตุ การนับหน่วยกิตในแต่ละหมวดวิชาให้นับเป็นรายวิชา จะแยกนับหน่วยกิตรายวิชาใดรายวิชาหนึ่งไปไว้ทั้งสองหมวดวิชาไม่ได้

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU101	ศิลปะศิลปากร	3(3-0-6)
SU201	ภาษาอังกฤษในยุคดิจิทัล	3(2-2-5)
511 110	แคลคูลัสสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 1	3(3-0-6)
512 108	ชีววิทยาสำหรับวิทยาศาสตร์ประยุกต์	3(3-0-6)
515 101	การคิดเชิงสถิติ	3(2-2-5)
SUXXX	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		18

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU102	ศิลปากรสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU202	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารนานาชาติ	3(2-2-5)
511 111	แคลคูลัสสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 2	3(3-0-6)
515 202	หลักสถิติ	3(2-2-5)
517 111	การเขียนโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์สำหรับ นักวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
SUXXX	วิชาเลือกในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	3
รวมจำนวน		18

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU301	พลเมืองตื่นรู้	3(3-0-6)
511 246	พีชคณิตเชิงเส้นและการประยุกต์	3(2-2-5)
514 231	ข้อมูลฟิสิกส์สำหรับนักวิทยาศาสตร์	3(2-2-5)
515 231	ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก	3(3-0-6)
515 261	การเขียนโปรแกรมทางสถิติ	3(2-2-5)
.....	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		18

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
SU203	ทักษะการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์	3(3-0-6)
SU401	ความเป็นผู้ประกอบการที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม	3(3-0-6)
515 211	การอนุมานเชิงสถิติ	3(3-0-6)
515 221	การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์	3(2-2-5)
517 262	การจัดการฐานข้อมูล	3(2-2-5)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		18

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วย กิต (บ - ป - น)
SU402	นวัตกรรมและการออกแบบ	3(3-0-6)
515 321	แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์	3(2-2-5)
515 322	การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจและการแสดงข้อมูลด้วยภาพ	3(2-2-5)
515 323	เทคนิคการสร้างตัวแบบเชิงทำนาย	3(2-2-5)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
รวมจำนวน		18

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วย กิต (บ - ป - น)
515 301	ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารเชิงสถิติ	3(3-0-6)
515 311	เทคนิคการเลือกตัวอย่าง	3(2-2-5)
515 324	การจำแนกประเภทและการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม	3(2-2-5)
515 361	การจัดการฐานข้อมูลด้วยเอ็กซ์เซล	3(2-2-5)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	6
.....	วิชาเลือกเสรี	3
รวมจำนวน		21

แผนการศึกษาหลักสูตรสาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
515 391	ระเบียบวิธีวิจัย	3(3-0-6)
515 491	สัมมนา	1(0-2-1)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	9
รวมจำนวน		13

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อรายวิชา	จำนวนหน่วยกิต (บ - ป - น)
515 493	โครงการวิจัย	2(0-4-2)
.....	วิชาเลือกในหมวดวิชาเฉพาะ	3
รวมจำนวน		5

คำอธิบายรายวิชาสาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

- 515 101 การคิดเชิงสถิติ 3(2-2-5)
(Statistical Thinking)

การเรียนรู้และการทำความเข้าใจเกี่ยวกับความไม่แน่นอน แนวคิดเกี่ยวกับความผันแปร การสุ่ม ความแม่นยำและความเที่ยง การคิดเชิงกระบวนการที่ประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาในเชิงสถิติ การใช้ข้อมูลและสารสนเทศเพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจ การเรียนรู้แบบร่วมมือผ่านกิจกรรมกลุ่ม การอภิปรายและการนำเสนอ

Learning and understanding uncertainty. Concepts of variation, randomization, accuracy and precision. Process thinking applied to problem solving in statistics. Using data and information to guide decision-making. Cooperative learning through group activities, discussions, and presentations.

- 515 202 หลักสถิติ 3(2-2-5)
(Fundamental Statistics)

ตัวแปรสุ่มแบบไม่ต่อเนื่องและแบบต่อเนื่องและการแจกแจงความน่าจะเป็น การแจกแจง ค่าตัวอย่าง ทฤษฎีบทขีดจำกัดส่วนกลาง แนวคิดการประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐานทางสถิติ การทดสอบสมมติฐานทางสถิติเกี่ยวกับพารามิเตอร์บ่งตำแหน่งและพารามิเตอร์บ่งขนาด สำหรับหนึ่งประชากร สองประชากรและหลายประชากรด้วยสถิติที่อิงและไม่อิงพารามิเตอร์ การตรวจสอบข้อสมมติของตัวแบบ การทดสอบเชิงสถิติสำหรับเวกเตอร์ค่าเฉลี่ยและเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วม การประยุกต์กับสถานการณ์จริง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์

Discrete and continuous random variables and their probability distributions. Sampling distribution. Central limit theorem. Concept of estimation and statistical hypothesis testing. Hypothesis testing about location and scale parameters for one population, two populations, and several populations using parametric and nonparametric statistics. Checking model assumptions. Statistical tests for mean vectors and covariance matrices. Application in real-life situations. Utilization of software packages or programming languages for analysis.

515 211 การอนุมานเชิงสถิติ 3(3-0-6)
 (Statistical Inference)

วิชาบังคับก่อน : 515 202 หลักสถิติ

แนวคิดของการประมาณค่าแบบจุด เขตความเชื่อมั่น และการทดสอบสมมติฐาน วิธีโมเมนต์ วิธีภาวะน่าจะเป็นสูงสุด คุณสมบัติของตัวประมาณภาวะน่าจะเป็นสูงสุด การทดสอบไคสแควร์ของเพียร์สันสำหรับข้อมูลพหุนาม การทดสอบแบบเรียงสับเปลี่ยน การทดสอบอัตราส่วนภาวะน่าจะเป็น การทดสอบพหุคูณ การทดสอบภาวะสารูปดี การอนุมานแบบเบย์

Concepts of point estimation, confidence sets, and hypothesis testing. Method of moments. Maximum likelihood method. Properties of maximum likelihood estimators. Wald test. Pearson's χ^2 test for multinomial data. Permutation test. Likelihood ratio test. Multiple testing. Goodness-of-fit test. Bayesian inference.

515 221 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์ 3(2-2-5)
 (Applied Regression Analysis)

วิชาบังคับก่อน : 515 202 หลักสถิติ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างตัวแบบทางสถิติ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ การวินิจฉัยตัวแบบ การคัดเลือกตัวแปร การวิเคราะห์ความเกี่ยวพัน ตัวแบบถดถอยลอจิสติก ตัวแบบถดถอยมัลติโนเมียล ตัวแบบถดถอยปัวซอง ตัวแบบไม่เชิงเส้น การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์

Introduction to statistical modelling. Correlation analysis. Simple linear regression. Multiple linear regression. Model diagnostics. Variable selection. Association analysis. Logistic regression models. Multinomial regression model. Poisson regression model. Nonlinear models. Utilization of software packages or programming languages for analysis.

- 515 222 **สถิติที่ไม่อิงพารามิเตอร์เชิงประยุกต์** 3(2-2-5)
(Applied Nonparametric Statistics)
 วิชาบังคับก่อน : 515 202 หลักสถิติ
 แนวคิดเกี่ยวกับสถิติที่ไม่อิงพารามิเตอร์ การทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับพารามิเตอร์
 บ่งตำแหน่งและพารามิเตอร์บ่งขนาดสำหรับตัวอย่างที่เป็นอิสระและเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน การ
 ทดสอบภาวะสารถูบดี การวิเคราะห์ความเกี่ยวพัน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษา
 โปรแกรมในการวิเคราะห์
 Concepts of nonparametric statistics. Testing of hypothesis for location
 and scale parameters of independent and related samples. Goodness-of-fit
 test. Association analysis. Utilization of packages or programming languages of
 analysis.
- 515 223 **การตัดสินใจเชิงสถิติสำหรับธุรกิจ** 3(2-2-5)
(Statistical Decision Making for Business)
 แนวคิดพื้นฐานและนิยามศัพท์ในทฤษฎีการตัดสินใจ เกณฑ์การตัดสินใจภายใต้
 สถานะการณ์ที่ไม่แน่นอนกรณีที่ไม่ใช่และใช้ความน่าจะเป็น อรรถประโยชน์ การตัดสินใจ
 เชิงสถิติแบบเบส์ การตัดสินใจเชิงลำดับ การตัดสินใจที่มีหลายเป้าหมาย การประยุกต์
 สำหรับข้อมูลธุรกิจ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์
 Basic concepts and definitions in decision theory. Non-probabilistic and
 probabilistic criteria for decision making under uncertainty. Utility. Bayesian
 statistical decision making. Sequential decision. Decision making with multiple
 objectives. Applications for business data. Utilization of software packages or
 programming languages for analysis.
- 515 231 **ความน่าจะเป็นและกระบวนการสโตแคสติก** 3(3-0-6)
(Probability and Stochastic Process)
 วิชาบังคับก่อน : 511 110 แคลคูลัสสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 1
 ความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไขและความเป็นอิสระ ตัวแปรสุ่มและฟังก์ชัน
 การแจกแจง ค่าคาดหวัง ความแปรปรวนและฟังก์ชันก่อกำเนิดโมเมนต์ การแจกแจงค่า
 ตัวอย่าง สถิติอันดับ ทฤษฎีบทขีดจำกัดสู่ส่วนกลาง แนวคิดพื้นฐานของกระบวนการสโตแค
 สติก กระบวนการมาร์คอฟ โซ่มาร์คอฟ
 Probability. Conditional probability and independence. Random variables
 and distribution functions. Expected value, variance and moment generating
 function. Sampling distribution. Order statistics. Central limit theorem. Basic
 concept of stochastic process. Markov process. Markov chain.

- 515 241 **หลักควบคุมคุณภาพเชิงสถิติ** 3(2-2-5)
(Fundamentals of Statistical Quality Control)
 แนวคิดพื้นฐานการควบคุมคุณภาพ การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ เครื่องมือพื้นฐานทางสถิติในการควบคุมคุณภาพ การแจกแจงไฮเปอร์จีโอเมตริก การแจกแจงทวินาม การแจกแจงปัวซอง การแจกแจงปกติ การแจกแจงค่าตัวอย่าง แผนภูมิควบคุม การสร้างและการตีความหมายแผนภูมิควบคุม การเลือกตัวอย่างเพื่อการยอมรับ แผนการเลือกตัวอย่างเพื่อการยอมรับดอตจ-โรมิก ระบบมาตรฐานทางทหาร 105E การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง
 Basic concept of quality control. Statistical process control. Basic statistical tools in quality control. Hypergeometric distribution. Binomial distribution. Poisson distribution. Normal distribution. Sampling distribution. Control charts. Construction and interpretation of control charts. Acceptance sampling. Dodge-Romig acceptance sampling plans. Military standard 105E. Utilization of software packages or programming languages for analysis. Problem solving in real life.
- 515 251 **ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยงและการประกันภัย** 3(3-0-6)
(General Principles of Risk Management and Insurance)
 หลักการและประเภทของความเสี่ยง การวิเคราะห์ในกระบวนการบริหารความเสี่ยง หลักพื้นฐานของการประกันภัย ประเภทของการประกันภัย สัญญาประกันภัยและเงื่อนไขของกรมธรรม์ประกันภัย การประกันวินาศภัย การประกันชีวิต การประกันชีวิตในลักษณะควบลงทุน การประกันสุขภาพ กฎหมายประกันภัยเบื้องต้น
 Principles and types of risks. Analysis in risk management process. Principles of insurance. Types of insurance. Insurance contracts and conditions of insurance policy. Non-life insurance. Life insurance. Unit linked life insurance. Health insurance. Introduction to insurance laws.
- 515 261 **การเขียนโปรแกรมทางสถิติ** 3(2-2-5)
(Statistical Programming)
 การเขียนโปรแกรมทางสถิติและคณิตศาสตร์ด้วยภาษาโปรแกรมอาร์ ชนิดของข้อมูล โครงสร้างข้อมูล อัลกอริทึมและผังงาน การเขียนโปรแกรมเชิงโครงสร้าง การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน การจัดการข้อมูลที่มีโครงสร้างซับซ้อน การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การสร้างแผนภาพและกราฟทางสถิติ การจำลอง การประยุกต์กับปัญหาทางสถิติ
 Mathematical and statistical programming with R programming language. Data type. Data structure. Algorithm and flow chart. Structural programming. Functional programming. Manipulation of complex structure data. Statistical data analysis. Statistical charts and graphs. Simulation. Application in statistical problems.

- 515 301 ภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารเชิงสถิติ 3(3-0-6)**
(English for Statistical Communication)
 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่ออธิบายผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติและการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ ทักษะการอ่านภาษาอังกฤษเพื่อทำความเข้าใจในบทความวิจัยหรือบทความวิชาการ ทักษะการเขียนภาษาอังกฤษเพื่อสรุปใจความสำคัญและการเขียนรายงานทางวิทยาศาสตร์
 English communication to explain the results of statistical data analysis and data representation. Practices of English reading comprehension skills in research and academic articles. English writing skills in summarizing and writing scientific reports.
- 515 311 เทคนิคการเลือกตัวอย่าง 3(2-2-5)**
(Sampling Techniques)
 วิชาบังคับก่อน : 515 231 ความน่าจะเป็นและกระบวนการสุโตแคสติก
 หลักการเลือกตัวอย่าง ความเอนเอียงและความคลาดเคลื่อน แผนแบบการเลือกตัวอย่าง การเลือกตัวอย่างแบบง่าย การเลือกตัวอย่างแบบมีชั้นภูมิ การเลือกตัวอย่างแบบมีระบบ การเลือกตัวอย่างแบบกลุ่ม การเลือกตัวอย่างแบบหลายชั้น การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์
 Sampling principles. Biases and errors. Sampling designs. Simple random sampling. Stratified sampling. Systematic sampling. Cluster sampling. Multi-stage sampling. Utilization of packages or programming languages of analysis.
- 515 321 แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์ 3(2-2-5)**
(Experimental Design and Analysis)
 วิชาบังคับก่อน : 515 202 หลักสถิติ
 หลักการวางแผนการทดลองและข้อสมมติเบื้องต้น แผนแบบการทดลองสุ่มสมบูรณ์ แผนแบบบล็อกสุ่มสมบูรณ์เชิงสุ่ม แผนแบบจัตุรัสละตินและแผนแบบอื่นที่เกี่ยวข้อง แผนแบบแฟกทอเรียล ค่าคาดหวังของกำลังสองเฉลี่ย ตัวแบบอิทธิพลตรง อิทธิพลสุ่มและอิทธิพลผสม การวิเคราะห์ความแปรปรวน การตรวจสอบข้อสมมติของตัวแบบ การเปรียบเทียบเชิงพหุ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร การประยุกต์กับสถานการณ์จริง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมอื่นในการวิเคราะห์และแปลผล
 Principles of experimental design and basic assumptions. Completely randomized design. Randomized complete block design. Latin square and related designs. Factorial designs. Expected mean square. Fixed, random and mixed effect models. Analysis of variance (ANOVA). Checking model assumptions. Multiple comparisons. Analysis of covariance (ANCOVA). Multivariate analysis of variance (MANOVA). Application in real-life situations. Utilization of software packages or programming languages for analysis.

515 322 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจและการแสดงข้อมูลด้วยภาพ 3(2-2-5)
(Exploratory Data Analysis and Data Visualization)

แนวคิดเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสำรวจ การแสดงข้อมูลด้วยภาพ การสร้างกราฟ วิธีการทางกราฟฟิก การวิเคราะห์สารสนเทศจากการแสดงข้อมูลด้วยภาพ การวิเคราะห์ส่วนเหลือ การชี้จุดค่านอกกลุ่ม การตรวจสอบการแจกแจงและข้อสมมติ การแบ่งกลุ่ม การค้นหารูปแบบ การตรวจสอบความสัมพันธ์ การแปลงข้อมูล การจัดการค่าสูญหาย กระบวนการที่มีความแกร่ง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์

Concepts of exploratory data analysis. Data visualization. Graphics construction. Graphical methods. Information analytics from data visualization. Residual analysis. Spotting outliers. Checking distributions and assumptions. Clustering. Pattern discovery. Relationship examination. Data transformation. Missing value management. Robust procedures. Utilization of software packages or programming languages for analysis.

515 323 เทคนิคการสร้างตัวแบบเชิงทำนาย 3(2-2-5)
(Predictive Modeling Techniques)

วิชาบังคับก่อน : 515 221 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงประยุกต์

ความรู้เบื้องต้นของการสร้างตัวแบบทำนาย ต้นไม้การถดถอย ซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การถดถอยองค์ประกอบหลัก การถดถอยกำลังสองน้อยที่สุดบางส่วน การถดถอยแบบริดจ์ การถดถอยลาสโซ การคัดเลือกตัวแปร โครงข่ายประสาทเทียม แรนดอมฟอเรสต์ การประยุกต์กับสถานการณ์จริง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์ การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

Introduction to predictive modeling. Regression trees. Support vector machine. Principal component regression. Partial least-squares regression. Ridge regression. Lasso regression. Artificial neural networks. Random forest. Application in real-life situations. Utilization of software packages or programming languages for analysis. Project-based learning.

515 324 การจำแนกประเภทและการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม 3(2-2-5)

(Classification and Cluster Analysis)

ต้นไม้จำแนกประเภท การจำแนกประเภทแบบเบย์ การจำแนกประเภทแบบเค-เนียร์ เรสต์เนเบอร์ การจำแนกประเภทแบบซัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน การแบ่งกลุ่มแบบลำดับขั้น การแบ่งกลุ่มแบบเค-มีนและเค-มีดอยด์ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์ การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

Classification trees. Bayesian classification. k-nearest neighbors Classification. Support vector machine classification. Hierarchical clustering. k-means and k-medoids clustering. Utilization of software packages or programming languages for analysis. Project-based learning.

515 341 การวิจัยดำเนินงาน 3(2-2-5)

(Operations Research)

วิชาบังคับก่อน : 511 108 แคลคูลัสสำหรับนักวิทยาศาสตร์คณา 1

หรือ 511 110 แคลคูลัสสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล 1

แนวคิดเกี่ยวกับการวิจัยดำเนินงาน การโปรแกรมเชิงเส้น ปัญหาการขนส่ง ปัญหาการจัดสรรงาน การวิเคราะห์ข่ายงาน การโปรแกรมจำนวนเต็ม การโปรแกรมพลวัต การโปรแกรมไม่เชิงเส้น การโปรแกรมเป้าหมาย การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์

Concepts of operations research. Linear Programming. Assignment problem. Transportation problem. Network analysis. Integer programming. Dynamic programming. Nonlinear programming. Goal programming. Utilization of software packages or other programming languages for analysis.

515 342 การวิจัยดำเนินงานสำหรับการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน 3(2-2-5)

(Operations Research for Logistics and Supply Chain Management)

วิชาบังคับก่อน : 515 341 การวิจัยดำเนินงาน

แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการโลจิสติกส์และโซ่อุปทาน การจัดซื้อ การคัดเลือกและประเมินซัพพลายเออร์ การจัดการสินค้าคงคลัง การวางแผนการผลิต การจัดตารางการผลิต และการวางแผนความต้องการวัสดุ การจัดลำดับงาน การวางแผนโครงการด้วยเพิร์ตและซีพีเอ็ม การขนส่งและการกระจายสินค้า ปัญหาการหาตำแหน่งที่ตั้ง ปัญหาการหาเส้นทางเดินรถและตัวแบบต่าง ๆ ที่เป็นส่วนขยายของปัญหาเส้นทางเดินรถ

Concepts of logistics and supply chain management. Purchasing. Suppliers selection and supplier evaluation. Inventory management. Production planning, production scheduling and material requirements planning. Sequencing. Project planning with PERT and CPM. Distribution and transportation. Location problem. Vehicle routing problem and its various extensions.

515 343 การควบคุมกระบวนการเชิงสถิติ 3(2-2-5)

(Statistical Process Control)

แผนภูมิควบคุมชัวร์ฮาร์ต แผนภูมิควบคุมผลรวมสะสม แผนภูมิควบคุมค่าเฉลี่ยเคลื่อนที่ ถ่วงน้ำหนักเอ็กโปเนนเชียล การแจกแจงความยาวของการรัน แผนภูมิควบคุมหลายตัวแปร แผนภูมิควบคุมที่ไม่ใช้พารามิเตอร์ แผนภูมิควบคุมสำหรับข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ในตัว วิธีการพิจารณาจุดของการเปลี่ยนแปลง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในชีวิตจริง

Shewhart control chart. CUSUM control chart. EWMA control chart. Run-length distribution. Multivariate control charts. Nonparametric control charts. Control charts for autocorrelated data. Change-point methods. Use of statistical package or other programming language in analysis. Problem solving in real life.

- 515 344 การวิเคราะห์ระบบการวัด 3(2-2-5)**
(Measurement System Analysis)
 ระบบการวัด ความแม่นยำและความเที่ยงของระบบการวัด วิธีเครื่องวัดอาร์และอาร์ วิธีเครื่องวัดอาร์และอาร์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน ดัชนีศักยภาพของการวัด วิธีอาร์และอาร์สำหรับข้อมูลคุณลักษณะ วิธีอาร์และอาร์ที่ใช้สถิติแคปปาสำหรับข้อมูลคุณลักษณะ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์
 Measurement system. Accuracy and precision of measurement system. Gage R&R method. ANOVA Gage R&R method. Measurement capability index. Attribute R&R method. Attribute R&R method using Kappa statistic. Use of statistical package or other programming language in analysis.
- 515 345 ระบบการบริหารคุณภาพ 3(2-2-5)**
(Quality Management System)
 หลักการบริหารคุณภาพ 5ส วงจรวางแผน-ดำเนินการ-ตรวจสอบ-กระทำ วงจรควบคุมคุณภาพ ตัวแบบไซพอค ลีน ระบบการบริหารคุณภาพ ไอเอสโอ 9001:2015 การแก้ปัญหาในชีวิตจริง
 Principle of quality management. 5S. Plan-Do-Check-Act circle. Quality control circle. SIPOC model. Lean. Quality management system. ISO9001:2015. Problem solving in real life.
- 515 346 แผนแบบการทดลองสำหรับการจัดการอุตสาหกรรม 3(2-2-5)**
(Experimental Design for Industrial Management)
 วิชาบังคับก่อน : 515 321 แผนแบบการทดลองและการวิเคราะห์
 กระบวนการทดลอง การบล็อกแบบสมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ การบล็อกแบบไม่สมบูรณ์สมดุลบางส่วน การปนกัน แผนแบบแฟกทอเรียลเต็มรูป แผนแบบคัดกรองของการทดลอง แผนแบบแฟกทอเรียล 2^k แบบเต็มรูปและบางส่วน แผนแบบแฟกทอเรียล 3^k แบบเต็มรูปและบางส่วน วิธีการผิวตอบสนองเบื้องต้น การออกแบบการทดลองเพื่อหาค่าเหมาะสมที่สุด การประยุกต์กับสถานการณ์จริง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์
 Experimental process. Complete and incomplete blocking. Partially balanced incomplete blocking. Confounding. Full factorial designs. Screening design of experiment. Full and fractional 2^k factorial designs. Full and fractional 3^k factorial designs. Basic response surface methods. Optimization design of experiment. Application in real-life situations. Utilization of software packages or programming languages for analysis.

- 515 351 หลักคณิตศาสตร์ประกันภัย 3(3-0-6)**
(Fundamentals of Actuarial Mathematics)
 วิชาบังคับก่อน : 515 251 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยงและการประกันภัย
 แนวคิดของคณิตศาสตร์ประกันภัย กระแสเงินสด อัตราดอกเบี้ยและส่วนลด ฟังก์ชัน
 อรรถประโยชน์ การแจกแจงการอยู่รอดของชีวิต ตารางชีพ การคำนวณเบี้ยประกัน ความ
 คุ่มครองของกรมธรรม์ ตัวแบบของความเสียหาย ตัวแบบความเสียหายรวม ทฤษฎีความ
 เสี่ยงเบื้องต้น
 Concepts of actuarial mathematics. Cash flow. Interest and discount rate.
 Utility function. Survival distributions. Life table. Premium calculation.
 Coverages of insurance policy. Loss models. Aggregate loss models.
 Introduction to risk theory.
- 515 352 การวิจัยดำเนินงานสำหรับการเงิน 3(2-2-5)**
(Operations Research for Finance)
 วิชาบังคับก่อน : 515 341 การวิจัยดำเนินงาน
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการเงินและการลงทุน อัตราดอกเบี้ย อัตราผลตอบแทน
 มูลค่าเงินตามเวลา การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงค้นหาสำหรับข้อมูลทางการเงิน การประยุกต์ใช้
 เทคนิคทาง การวิจัยดำเนินงานในการวางแผนการเงินและการลงทุน การจัดกลุ่ม
 หลักทรัพย์ การคัดเลือกหลักทรัพย์เพื่อสร้างพอร์ตการลงทุน
 Basic knowledge of finance and investment. Interest rate. Return rate.
 Time value of money. Exploratory data analysis for financial data. Utilization
 of operations research techniques in financial and investment planning.
 Clustering of assets. Portfolio selection to make an investment portfolio.
- 515 353 พฤติกรรมผู้บริโภคและการวิจัยตลาด 3(3-0-6)**
(Consumer Behavior and Marketing Research)
 แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการศึกษาพฤติกรรมผู้บริโภค กระบวนการในการตัดสินใจ
 ของผู้บริโภค การวิเคราะห์ข้อมูลผู้บริโภคเพื่อการวางแผนทางธุรกิจ บทบาทและ
 ความสำคัญของการวิจัยการตลาดที่มีต่อธุรกิจ การกำหนดปัญหา แหล่งข้อมูล การทบทวน
 วรรณกรรม การออกแบบงานวิจัย การเลือกตัวอย่าง การออกแบบสอบถาม การเก็บ
 รวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนรายงาน
 Basic concept of consumer behavior studies. Decision process of
 consumers. Analysis of consumer data for business planning. Roles and
 importance of marketing research to business. Problem setting. Data sources.
 Literature review. Research design. Sampling. Questionnaire construction.
 Data collection. Data analysis. Report writing.

515 361 การจัดการฐานข้อมูลด้วยเอ็กเซล 3(2-2-5)
(Database Management with Excel)

เอ็กเซลพื้นฐาน การสร้างฐานข้อมูลด้วยเอ็กเซล การจัดการกับฐานข้อมูล ฟังก์ชันสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปข้อมูลในรูปแบบตารางและรูปแบบกราฟ การแสดงข้อมูลด้วยภาพ ฟิลเตอร์และฟิลเตอร์ขั้นสูง การสร้างแดชบอร์ดด้วยเอ็กเซลและเพาเวอร์บีไอ

Excel fundamentals. Creating database in Excel. Database management. Functions for data analysis. Tabular and graphical summarization of data. Data visualization. Filters and advanced filters. Creating dashboard with Excel and Power BI.

515 391 ระเบียบวิธีวิจัย 3(3-0-6)
(Research Methodology)

หลักการวิจัย ปัญหา วัตถุประสงค์และสมมติฐานการวิจัย การทบทวนวรรณกรรม การออกแบบการวิจัยและระเบียบวิธีการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล แผนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ การประเมินผลงานวิจัย การเขียนรายงานและการนำเสนอ การบริหารงานวิจัย การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

Research principles. Research problem, objectives and hypotheses. Literature review. Research designs and methodologies. Research tools. Data collection. Statistical analysis plan. Evaluation of research studies. Report writing and presentation. Research administration. Project-based learning.

515 461 การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ 3(2-2-5)
(Big Data Analytics)

ภาพรวมของข้อมูลขนาดใหญ่และวงจรของการวิเคราะห์ข้อมูล กฎความสัมพันธ์ การวิเคราะห์ข้อความ เทคโนโลยีที่ใช้จัดการข้อมูลขนาดใหญ่ แมพรีดิวซ์และฮาดูป การวิเคราะห์สำหรับข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Overview of big data and data analytics cycle. Association rules. Text analysis. Technologies for handling big data. MapReduce and Hadoop. Analytics for unstructured data. Utilization of software packages or programming language for analysis. Problem-based learning.

- 515 462 การพยากรณ์สำหรับการวิเคราะห์เชิงธุรกิจ 3(2-2-5)
 (Forecasting for Business Analytics)
 แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการพยากรณ์ ข้อมูลอนุกรมเวลา การประเมินประสิทธิภาพของการพยากรณ์ การวิเคราะห์อนุกรมเวลาแบบคลาสสิก วิธีการทำให้เรียบ การพยากรณ์ด้วยตัวแบบ การถดถอย ตัวแบบการเคลื่อนที่ที่ถดถอยในตัว การพยากรณ์ด้วยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์ การประยุกต์เชิงธุรกิจผ่านการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 Basic concepts of forecasting. Time series data. Performance evaluation of forecasting. Classical time series analysis. Smoothing methods. Forecasting with regression models. Autoregressive moving average models. Forecasting with artificial neuron network. Utilization of software packages or programming languages for analysis. Business application through problem-based learning.
- 515 481 เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 1 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Statistics I)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาสถิติ
 หัวข้อทางเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติที่สนใจ แนวคิดและหลักการของเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ การประยุกต์เทคนิคทางสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ
 Topics of interest in statistical techniques and statistical learning. Concepts and principles of statistical techniques and statistical learning. Application of statistical techniques and statistical learning.
- 515 482 เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 2 3(3-0-6)
 (Selected Topics in Statistics II)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาสถิติ
 หัวข้อทางเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติที่สนใจ แนวคิดและหลักการของเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ การประยุกต์เทคนิคทางสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ
 Topics of Interest in statistical techniques and statistical learning. Concepts and principles of statistical techniques and statistical learning. Application of statistical techniques and statistical learning.

- 515 483 **เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 3** 3(2-2-5)
(Selected Topics in Statistics III)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาสถิติ
 หัวข้อทางเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติที่สนใจ แนวคิดและหลักการของเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ การประยุกต์เทคนิคทางสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์
 Topics of Interest in statistical techniques and statistical learning. Concepts and principles of statistical techniques and statistical learning. Application of statistical techniques and statistical learning. Utilization of software packages or programming languages for analysis.
- 515 484 **เรื่องคัดเฉพาะทางสถิติ 4** 3(2-2-5)
(Selected Topics in Statistics IV)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาสถิติ
 หัวข้อทางเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติที่สนใจ แนวคิดและหลักการของเทคนิคสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ การประยุกต์เทคนิคทางสถิติหรือการเรียนรู้ทางสถิติ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปหรือภาษาโปรแกรมในการวิเคราะห์
 Topics of Interest in statistical techniques and statistical learning. Concepts and principles of statistical techniques and statistical learning. Application of statistical techniques and statistical learning. Utilization of software packages or programming languages for analysis.
- 515 491 **สัมมนา** 1(0-2-1)
(Seminar)
 เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาสถิติ
 วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U
 การสืบค้นและศึกษาหัวข้องานวิจัยที่น่าสนใจทางสถิติหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์และอภิปรายงานวิจัยที่ศึกษา การนำเสนอด้วยวาจาโดยใช้สื่อที่เหมาะสม
 Searching and studying interested research topics in statistics or related fields. Analyzing and discussion in the studied research. Oral presentation with appropriate media.

515 493 โครงการวิจัย 2(0-4-2)
(Research Project)

วิชาบังคับก่อน : * 515 491 สัมมนา

* อาจเรียนพร้อมกันได้

เงื่อนไข : วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U

การกำหนดหัวข้อวิจัยจากประเด็นปัญหาที่น่าสนใจทางสถิติหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การออกแบบ วางแผนและดำเนินงานวิจัย การวิเคราะห์และการอภิปรายผลการวิจัย การเขียนรายงานโครงการวิจัย นำเสนอด้วยวาจาโดยใช้สื่อที่เหมาะสม

Research topic setting from the interested issue in statistics or related fields. Designing, planning and doing the research. Analyzing and discussing the research results. Writing research report. Oral presentation using appropriate medias.

515 495 การฝึกงาน 2(ไม่น้อยกว่า 280 ชั่วโมง)
(Training)

เงื่อนไข : โดยความยินยอมของภาควิชาสถิติ

วิชานี้วัดผลการศึกษาเป็น S หรือ U

การปฏิบัติงานเต็มเวลาในหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ในด้านสถิติหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การนำเสนอรายงานผลการฝึกงาน

Fulltime professional practice at government, state enterprise, or private organizations in statistics or other related fields. Presentation of the professional practice.