



# หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2562

คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

- รายละเอียดของหลักสูตร  
หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล
- หลักสูตรใหม่ พ.ศ 2562  
 หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ .....

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิทยาเขต / คณะ / ภาควิชา : คณะวิทยาศาสตร์

## หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

### 1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Data Science

### 2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : ชื่อเต็ม วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาการข้อมูล)

: ชื่อย่อ วท.บ. (วิทยาการข้อมูล)

ภาษาอังกฤษ : ชื่อเต็ม Bachelor of Science (Data Science)

: ชื่อย่อ B.S. (Data Science)

### 3. วิชาเอก (ถ้ามี) ไม่มี

### 4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

### 5. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

- นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล
- นักวิศวกรข้อมูล
- นักวิเคราะห์และวางแผน
- ครู อาจารย์
- ผู้ประกอบการอิสระด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ผู้บริหารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
- ผู้กำหนดนโยบายและจัดการยุทธศาสตร์

## 6. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 6.1 หลักสูตร

6.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 131 หน่วยกิต

### 6.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	95	หน่วยกิต
- วิชาแกน		21	หน่วยกิต
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	59	หน่วยกิต
วิชาเอกบังคับ		32	หน่วยกิต
วิชาเอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	27	หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต

### 6.1.3 กระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป			30 หน่วยกิต
General Education			30 Credits
- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร			12 หน่วยกิต
Language and Communication			12 Credits
001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	
001102	ม.อ.102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
001201	ม.อ.201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
001225	ม.อ.225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์			9 หน่วยกิต
Humanities and Social Sciences			9 Credits

เลือก 9 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

select 9 credits from the following courses:

009103	ม.บร.103 LS 103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ Information Literacy and Information Presentation	3(3-0-6)
013110	ม.จว.110 PSY 110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน Psychology and Daily Life	3(3-0-6)
176100	น.ศท.100 LAGE 100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่ Law and Modern World	3(3-0-6)
701181	บธ.บช.181 ACC 181	การบัญชีสำหรับผู้ที่ไม่ใช่นักบัญชี Accounting for Non Accountants	3(3-0-6)
702101	บธ.กง.101 FINA 101	การเงินในชีวิตประจำวัน Finance for Daily Life	3(3-0-6)
703103	บธ.กจ.103 MGMT 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น Introduction to Entrepreneurship and Business	3(3-0-6)
751100	ศศ.100 ECON 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Economics for Everyday Life	3(3-0-6)
851100	สม.100 MC 100	การสื่อสารเบื้องต้น Introduction to Communication	3(3-0-6)
851103	สม.103 MC 103	ชีวิตและสังคมผ่านสื่อ Life and Society Through Media	3(3-0-6)

**- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์**

**6 หน่วยกิต**

**Science and Mathematics**

**6 Credits**

เลือก 3 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

select 3 credits from the following courses:

201110	ว.วท.110 SC 110	คณิตศาสตร์บูรณาการ Integrated Mathematical Sciences	3(3-0-6)
201111	ว.วท.111 SC 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ The World of Science	3(3-0-6)

และเลือก 3 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

select 3 credits from the following courses:

201100	ว.วท.100 SC 100	วิทยาศาสตร์บูรณาการ Integrated Science	3(3-0-6)
201114	ว.วท.114 SC 114	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน Environmental Science in Today's World	3(3-0-6)
202100	ว.ชว.100	ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)

	BIOL 100	Biology in Everyday Life	
203100	ว.คต.100	เคมีในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	CHEM 100	Chemistry in Everyday Life	
207110	ว.ฟส. 110	ฟิสิกส์ ศาสตร์ที่เปลี่ยนโลก	3(3-0-6)
	PHYS 110	Physics : the Science that Changed the World	

**- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม**

**3 หน่วยกิต**

**Activities Base Courses**

**3 Credits**

201191	ว.วท.191	การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	2(0-6-0)
	SC 191	Learning Through Activities	

และเลือกอีก 1 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

and select 1 credit from the following :

057121	ศ.ล.121	ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 121	Football for Life and Exercise	
057122	ศ.ล.122	ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 122	Swimming for Life and Exercise	
057123	ศ.ล.123	วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 123	Volleyball for Life and Exercise	
057125	ศ.ล.125	กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 125	Rhythmic Activities for Life and Exercise	
057126	ศ.ล.126	บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 126	Basketball for Life and Exercise	
057127	ศ.ล.127	แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 127	Badminton for Life and Exercise	
057128	ศ.ล.128	เทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 128	Tennis for Life and Exercise	
057129	ศ.ล.129	เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 129	Table Tennis for Life and Exercise	
057130	ศ.ล.130	กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย	1(1-0-2)
	EDPE 130	Golf for Life and Exercise	
201192	ว.วท.192	ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
	SC 192	Doi Suthep Study	

หรือกระบวนวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เปิดสอนเพิ่มเติมในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

or additional learning through activity subjects in Chiang Mai University which will be open.

**(2) หมวดวิชาเฉพาะ**

**ไม่น้อยกว่า**

**95 หน่วยกิต**

<b>Field of Specialization : a minimum of</b>			<b>95 Credits</b>
<b>- วิชาแกน</b>			<b>21 หน่วยกิต</b>
<b>Core Courses</b>			<b>21 Credits</b>
204251	ว.คพ.251	โครงสร้างข้อมูล	3(3-0-6)
	CS 251	Data Structures	
206111	ว.คณ.111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
206112	ว.คณ.112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
	MATH 112	Calculus 2	
206281	ว.คณ.281	คณิตศาสตร์ดิสครีต	3(3-0-6)
	MATH 281	Discrete Mathematics	
208150	ว.สถ.150	ความน่าจะเป็นและสถิติ	3(3-0-6)
	STAT 150	Probability and Statistics	
229123	ว.วช.123	แนวคิดพื้นฐานของวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
	DSCI 123	Fundamental Concept of Data Science	
229223	ว.วช.223	การโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
	DSCI 223	Programming for Data Science	
<b>- วิชาเอก</b>			<b>ไม่น้อยกว่า 59 หน่วยกิต</b>
<b>Major : a minimum of</b>			<b>59 Credits</b>
<p>ในจำนวนหน่วยกิตดังกล่าวจะต้องเป็นวิชาในระดับ 300-400 ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต และในจำนวนนี้จะต้องเป็นวิชาในระดับ 400 ไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต</p> <p>Among the credits earned from major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), and of which at least 18 credits must be from the 400 level courses.</p>			
<b>- วิชาเอกบังคับ</b>			<b>32 หน่วยกิต</b>
<b>Compulsory Courses</b>			<b>32 Credits</b>
204306	ว.คพ.306	จริยธรรมสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพคอมพิวเตอร์	1(1-0-2)
	CS 306	Ethics for Computer Professionals	
204426	ว.คพ.426	วิศวกรรมข้อมูล	3(2-2-5)
	CS 426	Data Engineering	
204456	ว.คพ.456	การเรียนรู้ของเครื่อง	3(3-0-6)
	CS 456	Machine Learning	
206324	ว.ณค.324	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3(3-0-6)
	MATH 324	Applied Linear Algebra	
208250	ว.สถ.250	วิธีเชิงสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล	3(2-2-5)

	STAT 250	Statistical Methods for Data Science	
229323	ว.วช.323	การจัดดำเนินการข้อมูลสำหรับด้านวิทยาการข้อมูล	3(2-2-5)
	DSCI 323	Data Manipulation for Data Science	
229351	ว.วช.351	การเรียนรู้เชิงสถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล 1	3(2-2-5)
	DSCI 351	Statistical Learning for Data Science 1	
229352	ว.วช.352	การเรียนรู้เชิงสถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล 2	3(2-2-5)
	DSCI 352	Statistical Learning for Data Science 2	
229390	ว.วช.390	สัมมนาทางด้านวิทยาการข้อมูล	1(1-0-2)
	DSCI 390	Seminar in Data Science	
229452	ว.วช. 452	งานวิจัยในวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
	DSCI 452	Research in Data Science	
229496	ว.วช.496	สหกิจศึกษา	6 หน่วยกิต
	DSCI 496	Cooperative Education	

**- วิชาเอกเลือก**

ไม่น้อยกว่า

**27 หน่วยกิต**

**Major Elective Courses : a minimum of**

**27 Credits**

ลงทะเบียนครบถ้วนวิชาจากกลุ่มวิชาใดกลุ่มวิชาหนึ่งต่อไปนี้จำนวน 18 หน่วยกิต

Register courses from one of the following groups with 18 credits:

**กลุ่มวิชา : การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์**

**Group : Data analytics using mathematical modeling**

204381	ว.คพ. 381	การคำนวณเชิงตัวเลขและซอฟต์แวร์	3(3-0-6)
	CS 381	Numerical Computation and Software	
204471	ว.คพ.471	ปัญญาประดิษฐ์	3(3-0-6)
	CS 471	Artificial Intelligence	
206300	ว.คณ.300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH 300	Mathematics of Finance and Insurance	
206341	ว.คณ.341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)
	MATH 341	Ordinary Differential Equations	
206364	ว.คณ.364	การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH 364	Mathematical Modeling	
206370	ว.คณ.370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH 370	Probability 1	

**กลุ่มวิชา : การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติ**

**Group : Statistical data analytics**

204423	ว.คพ.423	การทำเหมืองข้อมูล	3(3-0-6)
	CS 423	Data Mining	

204453	ว.คพ.453	การรู้จำแบบ	3(2-2-5)
	CS 453	Pattern Recognition	
208251	ว.สถ.251	การวิเคราะห์การถดถอยและสถิติไม่อิงพารามิเตอร์	3(2-2-5)
	STAT 251	Regression Analysis and Non-Parametric Statistics	
208350	ว.สถ.350	สถิติประยุกต์หลายตัวแปรสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล	3(3-0-6)
	STAT 350	Applied Multivariate Statistics for Data Science	
208354	ว.สถ.354	การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
	STAT 354	Time Series for Data Science	
208451	ว.สถ.451	การวิเคราะห์สำหรับข้อมูลเชิงทดลองและข้อมูลจำลอง	3(2-2-5)
	STAT 451	Analytics for Experimental and Simulated Data	

### กลุ่มวิชา : การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้แบบจำลองเชิงคำนวณ

#### Group : Data analytics using computational modeling

204335	ว.คพ.335	ไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2-2-5)
	CS 335	Microcontroller and Internet of Things	
204383	ว.คพ.383	การประมวลผลภาพ	3(3-0-6)
	CS 383	Image Processing	
204422	ว.คพ.422	คลังข้อมูล	3(2-2-5)
	CS 422	Data Warehousing	
204423	ว.คพ.423	การทำเหมืองข้อมูล	3(3-0-6)
	CS 423	Data Mining	
204453	ว.คพ.453	การรู้จำแบบ	3(2-2-5)
	CS 453	Pattern Recognition	
204471	ว.คพ.471	ปัญญาประดิษฐ์	3(3-0-6)
	CS 471	Artificial Intelligence	

และเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ซึ่งไม่ซ้ำกับวิชาในกลุ่มวิชาที่เลือกไม่น้อยกว่า 9 หน่วยกิต

Select courses which are not duplicate courses from selected group from the following with at least 9 credits:

204320	ว.คพ. 320	การจัดการฐานข้อมูล	3(2-2-5)
	CS 320	Database Management	
204335	ว.คพ.335	ไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง	3(2-2-5)
	CS 335	Microcontroller and internet of Things	
204381	ว.คพ. 381	การคำนวณเชิงตัวเลขและซอฟต์แวร์	3(3-0-6)
	CS 381	Numerical Computation and Software	
204383	ว.คพ.383	การประมวลผลภาพ	3(3-0-6)
	CS 383	Image Processing	
204422	ว.คพ.422	คลังข้อมูล	3(2-2-5)



	CS 422	Data Warehousing	
204423	ว.คพ.423	การทำเหมืองข้อมูล	3(3-0-6)
	CS 423	Data Mining	
204453	ว.คพ.453	การรู้จำแบบ	3(2-2-5)
	CS 453	Pattern Recognition	
204471	ว.คพ.471	ปัญญาประดิษฐ์	3(3-0-6)
	CS 471	Artificial Intelligence	
204481	ว.คพ. 481	เทคนิคการโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
	CS 481	Introduction to Mathematical Programming Techniques	
204482	ว.คพ.482	การจำลองแบบปัญหาและแบบจำลอง	3(3-0-6)
	CS 482	Simulation and Modelling	
204483	ว.คพ.483	การรับรู้ภาพทางคอมพิวเตอร์	3(3-0-6)
	CS 483	Computer Vision	
206300	ว.คณ.300	คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
	MATH 300	Mathematics of Finance and Insurance	
206341	ว.คณ.341	สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ	3(3-0-6)
	MATH 341	Ordinary Differential Equations	
206342	ว.คณ.342	สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย	3(3-0-6)
	MATH 342	Partial Differential Equations	
206355	ว.คณ.355	วิธีเชิงตัวเลข	3(3-0-6)
	MATH 355	Numerical Method	
206364	ว.คณ.364	การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์	3(3-0-6)
	MATH 364	Mathematical Modeling	
206370	ว.คณ.370	ความน่าจะเป็น 1	3(3-0-6)
	MATH 370	Probability Theory 1	
206441	ว.คณ.441	สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น	3(3-0-6)
	MATH 441	Nonlinear Differential Equations	
206457	ว.คณ.457	คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน	3(3-0-6)
	MATH 457	Mathematics of Financial Derivatives	
206470	ว.คณ.470	ความน่าจะเป็น 2	3(3-0-6)
	MATH 470	Probability Theory 2	
206471	ว.คณ.471	คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MATH 471	Introduction to Actuarial Mathematics	
208251	ว.สถ.251	การวิเคราะห์การถดถอยและสถิติไม่อิงพารามิเตอร์	3(2-2-5)
	STAT 251	Regression Analysis and Non-Parametric Statistics	
208350	ว.สถ.350	สถิติประยุกต์หลายตัวแปรสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล	3(3-0-6)

208353	STAT 350 ว.สถ.353	Applied Multivariate Statistics for Data Science สถิติการเงินและการประกันภัย	3(3-0-6)
208354	STAT 353 ว.สถ.354	Financial Statistics and Actuarial Science การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล	3(3-0-6)
208450	STAT 354 ว.สถ.450	Time Series for Data Science การวิเคราะห์สำหรับข้อมูลเชิงสังเกต	3(3-0-6)
208451	STAT 450 ว.สถ.451	Analytics for Observational Data การวิเคราะห์สำหรับข้อมูลเชิงทดลองและข้อมูลจำลอง	3(2-2-5)
261441	STAT 451 วศ.คพ.441	Analytics for Experimental and Simulated Data อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและข้อมูลขนาดใหญ่	3(3-0-6)
261461	CPE 441 วศ.คพ. 461	Internet of Things and Big Data การเขียนโปรแกรมเชิงภาพและโต้ตอบ	3(3-0-6)
261475	CPE 461 วศ.คพ.475	Visual and Interactive Programming แบบจำลองและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่	3(3-0-6)
954471	Modeling and Optimization for Big Data Analytics ศท.สป. 471	การทำเหมืองข้อมูลธุรกิจ	3(2-2-5)
954472	INX 471	Business Data Mining	3(2-2-5)
	ศท.สป. 472	การแสดงผลข้อมูลธุรกิจ	3(2-2-5)
	INX 472	Business Data Visualization	3(2-2-5)

**- วิชาโท (ถ้ามี)**

**ไม่น้อยกว่า**

**15 หน่วยกิต**

**Minor (if any) : a minimum of**

**15 Credits**

นักศึกษาที่ประสงค์จะเรียนวิชาโท นักศึกษาจะต้องเลือกเรียนวิชาโท ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต จากวิชาโท บริหารธุรกิจ วิชาโทเศรษฐศาสตร์ วิชาโทใดวิชาโทหนึ่งที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์ ยกเว้นวิชาโท วิทยาการข้อมูล คณิตศาสตร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และสถิติ หากนักศึกษาประสงค์เลือกวิชาโทอื่น ให้เป็นไปตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องวิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตามความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษา นักศึกษาที่ไม่ประสงค์จะเรียนวิชาโทให้เลือกเรียนกระบวนวิชา ระดับ 300 หรือ 400 ในหมวดวิชาเอกเลือก เพิ่มเติมอีกไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Student who wishes to have minor is required to register at least 15 credits and may take courses choosing from minor in general Business Administration, Economics, any minor being offered by Science faculty except minor in Data Science, Mathematics, Computer Science, and Statistics. Furthermore, student may choose any minor courses corresponding to minor listed in the Chiang Mai University announcement about minor offered for CMU students with approval of an academic advisor. For those who do not wish to have a minor, it is required that a minimum of 15 credits from major

elective courses at 300 or 400 level must be chosen.

(3) **หมวดวิชาเลือกเสรี** **ไม่น้อยกว่า** **6 หน่วยกิต**  
**Free Electives : a minimum of** **6 Credits**

นักศึกษาต้องเลือกเรียนกระบวนวิชานอกสาขาวิชาเอกและสาขาวิชาโท จำนวนไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

At least 6 credits of elective courses, taken outside major and minor fields, are required.

**จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร** **ไม่น้อยกว่า** **131 หน่วยกิต**  
**Total : a minimum of** **131 Credits**

**หมายเหตุ** ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
  - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนวิชา
 

“100-200”	แสดงถึง	กระบวนวิชาระดับพื้นฐาน
“300-500”	แสดงถึง	กระบวนวิชาระดับสูง
  - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา
  - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

## 6.1.4 แผนการศึกษา

แผนการศึกษา				
ชั้นปีที่ 1				
ภาคการศึกษาที่ 1				หน่วยกิต
001101	ม.อ.101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1		3
	ENGL 101	Fundamental English 1		
206111	ว.คณ.111	แคลคูลัส 1		3
	MATH 111	Calculus 1		
208150	ว.สธ.150	ความน่าจะเป็นและสถิติ		3
	STAT 150	Probability and Statistics		
229123	ว.วช.123	แนวคิดพื้นฐานของวิทยาการข้อมูล		3
	DSCI 123	Fundamental Concept of Data Science		
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์				3
Science and Mathematics				
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์				3
Humanities and Social Sciences				
			<b>รวม</b>	<b>18</b>
ภาคการศึกษาที่ 2				หน่วยกิต
001102	ม.อ.102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2		3
	ENGL 102	Fundamental English 2		
206112	ว.คณ.112	แคลคูลัส 2		3
	MATH 112	Calculus 2		
229223	ว.วช.223	การโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูล		3
	DSCI 223	Programming for Data Science		
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์				3
Science and Mathematics				
กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์				6
Humanities and Social Sciences				
			<b>รวม</b>	<b>18</b>

แผนการศึกษา			
ชั้นปีที่ 2			
<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>
001201	ม.อ.201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
206281	ว.คณ.281	คณิตศาสตร์ดิสครีต	3
	MATH 281	Discrete Mathematics	
208250	ว.สถ.250	วิธีเชิงสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล	3
	STAT 250	Statistical Methods for Data Science	
229323	ว.วช.323	การจัดดำเนินการข้อมูลสำหรับด้านวิทยาการข้อมูล	3
	DSCI 323	Data Manipulation for Data Science	
	วิชาโท (ถ้ามี)		3
	Minor (if any)		
	วิชาเลือกเสรี		3
	Free Electives		
		<b>รวม</b>	<b>18</b>
<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>
001225	ม.อ.225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	
204251	ว.คพ.251	โครงสร้างข้อมูล	3
	CS 251	Data Structures	
206324	ว.คณ.324	พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์	3
	MATH 324	Applied Linear Algebra	
229351	ว.วช.351	การเรียนรู้เชิงสถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล 1	3
	DSCI 351	Statistical learning for Data Science 1	
	วิชาเอกเลือก		3
	Major Electives		
	กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		1
	Learning Through Activities		
	วิชาโท (ถ้ามี)		3
	Minor (if any)		
		<b>รวม</b>	<b>19</b>

แผนการศึกษา			
ชั้นปีที่ 3			
ภาคการศึกษาที่ 1			หน่วยกิต
204426	ว.คพ.426	วิศวกรรมข้อมูล	3
	CS 426	Data Engineering	
229352	ว.วช.352	การเรียนรู้เชิงสถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล 2	3
	DSCI 352	Statistical Learning for Data Science 2	
วิชาเอกเลือก			9
Major Electives			
วิชาโท (ถ้ามี)			3
Minor (if any)			
<b>รวม</b>			<b>18</b>
ภาคการศึกษาที่ 2			หน่วยกิต
201191	ว.วท.191	การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	2
	SC 191	Learning Through Activities	
204306	ว.คพ.306	จริยธรรมสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพคอมพิวเตอร์	1
	CS 306	Ethics for Computer Professionals	
204456	ว.คพ.456	การเรียนรู้ของเครื่อง	3
	CS 456	Machine Learning	
229390	ว.วช.390	สัมมนาทางด้านวิทยาการข้อมูล	1
	DSCI 390	Siminar in Data Science	
วิชาเอกเลือก			9
Major Electives			
วิชาโท (ถ้ามี)			3
Minor (if any)			
<b>รวม</b>			<b>19</b>

แผนการศึกษา			
ชั้นปีที่ 4			
<b>ภาคการศึกษาที่ 1</b>			<b>หน่วยกิต</b>
229496	ว.วช.496	สหกิจศึกษา	6
	DSCI 496	Cooperative Education	
<b>รวม</b>			<b>6</b>
<b>ภาคการศึกษาที่ 2</b>			<b>หน่วยกิต</b>
229452	ว.วช.452	งานวิจัยในวิทยาการข้อมูล	3
	DSCI 452	Research in Data Sciences	
วิชาเอกเลือก Major Electives			6
วิชาโท (ถ้ามี) Minor (if any)			3
วิชาเลือกเสรี Free Electives			3
<b>รวม</b>			<b>15</b>

## ภาคผนวก 1

## คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

-กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร

ม.อ. 101 (001101) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

ENGL 101 : Fundamental English 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษ เพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับเบื้องต้น ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions, basic listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 102 (001102) : ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2 3(3-0-6)

ENGL 102 : Fundamental English 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001101 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน ทักษะการฟัง พูด อ่านและเขียนในระดับที่ซับซ้อนขึ้นในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Communication in English for everyday interactions, more advanced listening, speaking, reading and writing skills in various social and cultural contexts for life-long learning.

ม.อ. 201 (001201) : การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

ENGL 201 : Critical Reading and Effective Writing

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

English language skills for critical reading from different sources and media and effective writing on topics of students' interests.

ม.อ. 225 (001225) : ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(3-0-6)

ENGL 225 : English in Science and Technology Context

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 001102 หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททาง



## วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

Specific language functions, components and skills for effective communication in science and technology contexts.

### -กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

ม.บร.103 (009103) : การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ 3(3-0-6)

LS 103 : Information Literacy and Information Presentation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษานอกวิชาเอก

ความหมายและความสำคัญของสารสนเทศและการรู้สารสนเทศ ความต้องการและการแสวงหาสารสนเทศ แหล่งสารสนเทศและบริการสารสนเทศ ทรัพยากรสารสนเทศและการจัดระเบียบ การสืบค้นสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การนำเสนอสารสนเทศ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรม

The definition and the importance of information and information literacy, information needs and information seeking, information sources and information services, information resources and organization, information searching, information evaluation, information presentation, citation and bibliography writing.

ม.จว.110 (013110) : จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

PSY 110 : Psychology and Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษานอกวิชาเอก

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

Psychology and daily life. Individual factors. Interpersonal factors. Social factors.

น.ศท.100 (176100) : กฎหมายและโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6)

LAGE 100 : Law and Modern World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดทางกฎหมาย สถาบันทางกฎหมาย กฎหมายกับบทบาทในสังคม กฎหมายกับสังคมระหว่างประเทศ กฎหมายกับปัญหาท้องถิ่น และกฎหมายกับสิทธิชุมชน บทบาทของกฎหมายระดับท้องถิ่น ระดับสังคมเมือง และบทบาทของกฎหมายในยุคโลกาภิวัตน์ ศึกษาวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาต่างๆ เกี่ยวกับกฎหมายและโลกสมัยใหม่

Legal concepts. Legal Institutions. Law and its roles in society. Law and international societies. Law and local problems. Law and community rights. Roles of law in the rural and urban societies. Roles of law in the globalized era. Analyses of issues derived from case studies relating to law and modern world.

**บธ.บช.181 (701181) : การบัญชีสำหรับผู้ที่ไม่ใช่นักบัญชี 3(3-0-6)**

**ACC 181 : Accounting for Non Accountants**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

หลักการและความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการบัญชี การบัญชีส่วนบุคคล การจำแนกรายการบัญชี กระบวนการทางการบัญชีสำหรับธุรกิจบริการ รายงานปรับปรุงและปิดบัญชี กระบวนการทางการบัญชีสำหรับธุรกิจซื้อขายสินค้า งบการเงินสำหรับธุรกิจ การวิเคราะห์งบการเงิน ภาพรวมของการบัญชีบริหาร แนวคิดและการคำนวณต้นทุน ความสัมพันธ์ระหว่างต้นทุน ปริมาณ และกำไร และการใช้ข้อมูลต้นทุนเพื่อการตัดสินใจ

Accounting principles and general knowledge about accounting. Personal accounting. Classification of accounting transactions. Accounting process for service business. Adjusting and closing entries. Accounting process for merchandising business. Financial statements for business. Financial statements analysis. Management accounting overview. Cost concepts and calculation. The relationship of cost, volume and profit. Using cost information for decision making.

**บธ.กง.101 (702101) : การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**

**FINA 101 : Finance for Daily Life**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

ความรู้เบื้องต้นของการบริหารการเงินในชีวิตประจำวัน การสร้างฐานะมั่นคงทางการเงิน การสำรวจสุขภาพทางการเงิน การวางแผนทางการเงิน การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน บริการของสถาบันการเงิน การออมเงิน การให้เงินทำงาน การวางแผนการเงินสำหรับเหตุการณ์ในชีวิต การประกันความเสี่ยง การวางแผนภาษี และการเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข

Basic knowledge of financial management for daily life. Wealth creation. Financial health evaluation. Financial planning. Income, expenses and debt management. Financial institution services. Savings. Letting the money work for you. Financial planning for life events. Risk insurance. Tax planning. Preparing for happiness.

**บธ.กจ.103 (703103) : การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**MGMT 103 : Introduction to Entrepreneurship and Business**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

บทบาทการเป็นผู้ประกอบการกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โอกาสในการประกอบธุรกิจ คุณลักษณะและแรงจูงใจในการเป็นผู้ประกอบการ สภาพแวดล้อม ประเภท รูปแบบและแผนธุรกิจ หลักการจัดการ การจัดการด้านการตลาด การผลิต การเงิน บัญชี ภาษี กฎหมายธุรกิจ ธุรกิจระหว่างประเทศ และจริยธรรมสำหรับผู้ประกอบการ

Entrepreneur role in economics development country Entrepreneur and business opportunities. The characteristic of entrepreneur and motivation factors, environment, types of business, forms of business, business plans, principle of management, marketing management, production management, financial management, accounting, taxation, business law, international business and business ethics for entrepreneur.

**ศศ.100 (751100) : เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**

**ECON 100 : Economics for Everyday Life**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับการผลิต การบริโภค ตลาด รายได้ ประชาชาติ การคลังสาธารณะ การเงินและการธนาคาร ภาวะเงินเฟ้อและเงินฝืด การจ้างงาน เศรษฐกิจ การค้าและการเงินระหว่างประเทศ การพัฒนาเศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม

Basic economic concepts and application for everyday life concerning production, consumption, markets, national income, public finance, money and banking, inflation and deflation, employment, international trade and finance, and economic development and environment.

**สม.100 (851100) : การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**MC 100 : Introduction to Communication**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

แนวคิดด้านการสื่อสาร กระบวนการสื่อสาร หน้าที่และบทบาทของการสื่อสารมวลชน สื่อทางเลือก และเทคโนโลยีสารสนเทศ ต่อสังคม

Concepts of communication. Communication process. Roles and functions of mass communication. Alternative media. Information technology and its interface with society.

**สม.103 (851103) : ชีวิตและสังคมผ่านสื่อ 3(3-0-6)**

**MC 103 : Life and Society Through Media**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

การวิเคราะห์และวิจารณ์ความหมายและคุณค่าของชีวิต ในมิติของปรัชญา ประวัติศาสตร์ สังคม วัฒนธรรม การเมือง และเศรษฐกิจ ผ่านสื่อ ได้แก่ ภาพยนตร์ วิทยุโทรทัศน์ หนังสือพิมพ์ นิตยสาร รวมทั้ง นวนิยาย เรื่องสั้นและหนังสือการ์ตูน

Critical analysis of the meaning and value of life in philosophical, historical, social, cultural, political, and economic dimensions through media : film, radio, television, newspaper, magazine, as well as novel, short story, and comic book.

## -กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

ว.วท.100 (201100) : วิทยาศาสตร์บูรณาการ 3(3-0-6)

SC 100 : Integrated Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

วิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โลกและจักรวาล แหล่งทรัพยากรธรรมชาติ การนำไปใช้และการอนุรักษ์ รูปแบบและแหล่งพลังงาน การนำไปใช้และการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและมลพิษ ร่างกายของเรา อาหารและยา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านการคมนาคม การสื่อสาร คอมพิวเตอร์ วัสดุทัศนูปกรณ์ เครื่องอำนวยความสะดวก วิทยาศาสตร์และสังคม

Evolution of Science. Scientific methods. Earth and space. Natural resources, their utilization and conservation. Forms of energy, energy resources, their utilization and conservation. Environment and pollution. Human bodies. Food and drugs. Science and technology in transportation, communication, audiovisual instruments, home appliances and labour-saving machinery. Science and society. This course is designed for non-science-based students only. Enrollments are not permitted for science-based students.

ว.วท.110 (201110) : คณิตศาสตร์บูรณาการ 3(3-0-6)

SC 110 : Integrated Mathematical Sciences

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

วิทยาการคอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน ประวัติของการคำนวณ อินเทอร์เน็ต สถิติในชีวิตประจำวัน สถิติกับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ความน่าจะเป็นเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ การจำลอง ตัวอย่างของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ การดำเนินการเมทริกซ์และการประยุกต์ การหาค่าเหมาะสมที่สุด การแทนข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียงลำดับและการค้นหา สถิติเพื่อการตัดสินใจ

Computer science in everyday life, history of computing, internet, statistics in everyday life, statistics for solving the problems in everyday life, probability for describing the phenomena, simulation, examples of mathematical models, matrix operations and its applications, optimization, data representation, artificial intelligence and machine learning, sorting and searching, statistics for decision making.

ว.วท.111 (201111) : โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

SC 111 : The World of Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ความหมายของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ประวัติของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใน

ชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาประเทศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับเศรษฐกิจ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสังคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับวัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับชุมชนท้องถิ่น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาที่ยั่งยืน หรือหัวข้ออื่นๆ ตามความสนใจของนักศึกษา และการนำเสนอในห้องเรียน

Introduction, Meaning and history of science, technology and innovation, Scientific method, Group activities about science and technology in daily life, science and technology and country development, economy, society, environment, culture, local communities, climate change, sustainable development, or other topics depending on students' interests, and class presentations.

**ว.วท.114 (201114) : วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมในโลกปัจจุบัน 3(3-0-6)**

**SC 114 : Environmental Science in Today's World**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

สิ่งแวดล้อมและผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ ความตระหนักเรื่องสิ่งแวดล้อมในเวทีนานาชาติ ความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ; การอนุรักษ์เพื่ออนาคต การใช้ทรัพยากร การเติบโตของประชากรและมลพิษ การแตกตัวของโอโซน ภาวะโลกร้อนและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤติพลังงาน การพัฒนาอย่างยั่งยืนเพื่อรักษาสมดุลในการบริโภคทรัพยากรธรรมชาติและการทดแทนสถานการณ์สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน

Environment and impacts from anthropogenic activities, Environmental concerns in international venues, Importance of biodiversity; conservation for the future, Resource use, Population growth and pollution, Ozone depletion, Global warming and climate change, Energy crisis, Sustainable development (balancing of natural resource consumption and replacement), and Current environmental issues.

**ว.ชว.100 (202100) : ชีววิทยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)**

**BIOL 100 : Biology in Everyday Life**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

การศึกษาหลักสำคัญพื้นฐานทางชีววิทยาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งมีชีวิต โดยเน้นเฉพาะปรากฏการณ์ที่ได้พบบ่อยๆ ในชีวิตประจำวัน กระบวนวิชานี้เหมาะสำหรับนักศึกษาที่ไม่ได้เรียนทางวิทยาศาสตร์มาก่อน

The study of general biological principles concerning living organisms with particular stress on common phenomena in everyday life. This course is designed for non-science-based students only.

ว.คม.100 (203100) : เคมีในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

CHEM 100 : Chemistry in Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานทางเคมีเพื่อการดำรงชีวิตที่ดีขึ้น อาหาร อาหารเสริมและสุขภาพมนุษย์ อาหารและมะเร็ง การเข้าใจจากนิติวิทยาศาสตร์และชีวิตประจำวัน เคมีในชีวิตสมัยใหม่ เช่น น้ำหอม สบู่ เป็นต้น ภาวะมลพิษสิ่งแวดล้อม เช่น ผลกระทบเรือนกระจก ภาวะโลกร้อน เป็นต้น ผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การแปรรูปใหม่ทรัพยากรธรรมชาติ

Basic concepts in chemistry enhancing our way of life, Food, food supplements and human health, Food and cancer, Understanding drugs, Forensic science and daily life, Chemistry in modern living: perfume, soap, etc., Environmental pollution: green house effect, global warming, etc., Green and environmentally friendly products and Recycling natural resources.

ว.ฟส. 110 (207110) : ฟิสิกส์ : ศาสตร์ที่เปลี่ยนโลก 3(3-0-6)

PHYS 110 : Physics : the Science that Changed the World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนทัศน์และการเปลี่ยนกระบวนทัศน์ จักรวาลทัศน์ของปโตเลมี โคเปอร์นิคัสและเคปเลอร์ โลกทัศน์แบบกลไก พลังงานและอุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า อะตอมและสสาร ทฤษฎีควอนตัมและโลกทัศน์แบบองค์รวม อวกาศ เวลา และทฤษฎีสัมพัทธภาพ และฟิสิกส์ล้ำยุค

Paradigms and their evolution, Ptolemy, Copernicus, and Kepler cosmos, Mechanistic perspective, Energy and thermodynamics, Electromagnetism, Atoms and matter, Quantum theory and holistic perspective, Space, time and theory of relativity and Frontier physics.

-กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม

ศ.ล.121 (057121) : ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(1-0-2)

EDPE 121 : Football for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นฟุตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาฟุตบอล การเล่นฟุตบอลในตำแหน่งต่างๆ การประยุกต์เล่นกีฬาฟุตบอลในรูปแบบต่างๆ กติกาทั่วไปในการเล่นกีฬาฟุตบอล การวิเคราะห์เกมการแข่งขันฟุตบอลและการเข้าร่วมทีมฟุตบอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่น และผู้ดูที่ดีในกีฬาฟุตบอล

The principles of exercise for health by playing Football. Warm up and cool down. Playing in each position and in different styles. Rules of playing Football. Analysis of Football matches and participation in competition at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

ศ.ล.122 (057122) : **ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** 1(1-0-2)

EDPE 122 : **Swimming for Life and Exercise**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : **ไม่มี**

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการว่ายน้ำ การอบอุ่นร่างกายในกีฬาวว่ายน้ำ หลักการหายใจ และการเคลื่อนไหวใต้น้ำ การใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายในการว่ายน้ำท่าต่างๆ การช่วยเหลือผู้ได้รับอันตรายต่างๆ จากการว่ายน้ำ การวิเคราะห์ท่าทางการว่ายน้ำ การว่ายน้ำเพื่อสุขภาพและการเข้าร่วมการแข่งขันว่ายน้ำในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาวว่ายน้ำ

The principles of exercise for health by Swimming. Warm up and cool down. Principles of breathing and movement under water. Using body physically to swim in each style. Helping others from dangers in swimming. Swimming for health and participation in competition at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

ศ.ล.123 (057123) : **วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** 1(1-0-2)

EDPE 123 : **Volleyball for Life and Exercise**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : **ไม่มี**

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นวอลเลย์บอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาวอลเลย์บอล การเล่นวอลเลย์บอลในตำแหน่งต่างๆ การใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายในการเล่นวอลเลย์บอล กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาวอลเลย์บอล การประยุกต์เล่นกีฬาวอลเลย์บอลในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันวอลเลย์บอลและการเข้าร่วมแข่งขันวอลเลย์บอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาวอลเลย์บอล

The principles of exercise for health by playing Volleyball. Warm up and cool down. How to play in each position and how to use parts of body to play Volleyball. Rules for playing and scoring in Volleyball. Playing Volleyball in different styles. Analysis of Volleyball matches and participation in Volleyball competition at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

ศ.ล.125 (057125) : **กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** 1(1-0-2)

EDPE 125 : **Rhythmic Activities for Life and Exercise**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : **ไม่มี**

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกิจกรรมเข้าจังหวะ การเคลื่อนไหวของร่างกายในลักษณะต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายให้เข้ากับจังหวะและเสียงดนตรี การเต้นรำพื้นเมืองของประเทศต่างๆ และการเต้นลีลาศในจังหวะต่างๆ มารยาทในการเข้าสังคมและมารยาทในการลีลาศ การวิเคราะห์ท่าทางการเต้นลีลาศจังหวะต่างๆ การร่วมงานลีลาศและการจัดงานลีลาศในรูปแบบต่างๆ

The principles of exercise for health through Rhythmic Activity. Body movements in different styles. Body movements with rhythm and music. Folk dances and social dances. Social manners and

social dances etiquette. Analysis of social dances types. Participating in and organizing social dance parties.

ศ.ล.126 (057126) : บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(1-0-2)

EDPE 126 : Basketball for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นบาสเกตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาบาสเกตบอล การเล่นบาสเกตบอลในตำแหน่งต่างๆ ความปลอดภัยในการเล่นกีฬาบาสเกตบอล กติกาการเล่นบาสเกตบอลทั่วไป การประยุกต์เล่นกีฬาบาสเกตบอลในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันบาสเกตบอลและการเข้าร่วมแข่งขันบาสเกตบอลในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาบาสเกตบอล

The principles of exercise for health by playing Basketball. Warm up and cool down. How to play in different positions, safety and regulations. Playing Basketball in different styles. Analysis of Basketball matches and participation in Basketball competition at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

ศ.ล.127 (057127) : แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(1-0-2)

EDPE 127 : Badminton for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นแบดมินตัน การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาแบดมินตัน การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกแบดมินตันในลักษณะต่างๆ กติกาแบดมินตันทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาแบดมินตัน การประยุกต์เล่นกีฬาแบดมินตันในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันแบดมินตันและการเข้าร่วมแข่งขันแบดมินตันในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาแบดมินตัน

The principles of exercise for health by playing Badminton. Warm up and cool down. How to hold the racquet and body movements to hit the shuttlecock. Rules and scoring in Badminton. Playing Badminton in different styles. Analysis of Badminton matches and participation in Badminton competition at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

ศ.ล.128 (057128) : เทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(1-0-2)

EDPE 128 : Tennis for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นเทนนิส การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาเทนนิส การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีเทนนิสในลักษณะต่างๆ กติกาเทนนิสทั่วไปและการ



นับคะแนนในกีฬาเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทนนิสในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทนนิสและการเข้าร่วมการแข่งขันเทนนิสในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาเทนนิส

The principles of exercise for health by playing Tennis. Warm up and cool down. How to hold the racquet and body movements to hit the tennis ball. Rules and scoring in Tennis. Playing Tennis in different styles. Analysis of Tennis matches and participation in Tennis competition at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

ศ.ล.129 (057129) : เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(1-0-2)

EDPE 129 : Table Tennis for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬาเทเบิลเทนนิส การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาเทเบิลเทนนิส การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีเทเบิลเทนนิส ในลักษณะต่างๆ กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทเบิลเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทเบิลเทนนิส ในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทเบิลเทนนิสและการเข้าร่วมแข่งขันเทเบิลเทนนิสในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาเทเบิลเทนนิส

The principles of exercise for health by playing Table tennis. Warm up and cool down. How to hold the racket and movements to play Table tennis. Apply in playing Table tennis game. Analyze and participate the Table tennis competition tournaments. The advantageous, manners, regulations and scoring system of Table tennis game are involved.

ศ.ล.130 (057130) : กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(1-0-2)

EDPE 130 : Golf for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬา กอล์ฟ การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา กอล์ฟ การจับไม้ ท่าทางการตีลูกและการยืนในกีฬา กอล์ฟ ในลักษณะต่างๆ กติกาการเล่นกอล์ฟทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬา กอล์ฟ การประยุกต์เล่นกีฬา กอล์ฟในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์ท่าทางในการตี กอล์ฟ และการเข้าร่วมแข่งขันกอล์ฟในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬา กอล์ฟ

The principles of exercise for health by playing Golf. Warm up and cool down. How to hold Golf club, stance and position in Golf. Rules and scoring in Golf. Playing Golf in different styles. Analysis of stance and position and participate in Golf competition at different levels. Benefits and etiquette for players and spectators.

ว.วท.191 (201191) : การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม 2(0-6-0)

SC 191 : Learning Through Activities

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

กระบวนการทัศน์และการเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ จักรวาลทัศน์ของปโตเลมี โคเปอร์นิคัสและเคปเลอร์ โลกทัศน์แบบกลไก พลังงานและอุณหพลศาสตร์ แม่เหล็กไฟฟ้า อะตอมและสสาร ทฤษฎีควอนตัมและโลกทัศน์แบบองค์รวม อวกาศ เวลา และทฤษฎีสัมพันธภาพ และฟิสิกส์ล้ำยุค

Activities to promote skills/moral and ethical behaviors in addition to development of personality, art and culture, local wisdom, environmental preservation as well as community-based economy by students under supervision of advisors and/or joint supervision with the government or private organizations.

**ว.วท.192 (201192) : ดอยสุเทพศึกษา 1(0-3-0)**

**SC 192 : Doi Suthep Study**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

ศึกษาดอยสุเทพใน 4 มิติ คือ มิติทางกายภาพ : ธรณีวิทยา มิติทางชีวภาพ : ระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ มิติทางสังคมและวัฒนธรรม : ศาสนาและมานุษยวิทยา และมิติทางการอนุรักษ์ : พื้นที่อนุรักษ์ การฟื้นฟูป่าและการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างดอยสุเทพกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Studying Doi Suthep in 4 aspects: physical – geology, biology, ecosystems and biodiversity; social and cultural – religion and anthropology; and conservation – conservation area, forest restoration, eco-tourism, and relationship between Doi Suthep and Chiang Mai University.

**(2) หมวดวิชาเฉพาะ**

**- วิชาแกน**

**ว.คพ.251 (204251) : โครงสร้างข้อมูล 3(3-0-6)**

**CS 251 : Data Structures**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204113 หรือ 204214 หรือ 204215 หรือ 204216 หรือ 204217 หรือ 204219 หรือ 229223**

การแก้ปัญหาและแนวคิดเชิงนามธรรม การวิเคราะห์อัลกอริทึม ลิสต์เชิงเส้น กองซ้อน คิว คิวแบบมีลำดับความสำคัญ เซต การส่งและแฮชซิง การเรียงลำดับ ต้นไม้ และกราฟ

Problem solving and concept of abstraction, analysis of algorithms, linear lists, stacks, queues, priority queues, sets, maps and hashing, sorting, trees and graphs.

**ว.คณ.111 (206111) : แคลคูลัส 1 3(3-0-6)**

**MATH 111 : Calculus 1**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

อนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่งและการประยุกต์

Derivatives and applications, integration and applications, and first-order differential equations and some applications.

**ว.คณ.112 (206112) : แคลคูลัส 2 3(3-0-6)**

**MATH 112 : Calculus 2**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206111**

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น อนุกรมอนันต์

Linear second-order differential equations, functions of several variables, multiple integrals, and infinite series.

**ว.คณ.281 (206281) : คณิตศาสตร์ดิสครีต 3(3-0-6)**

**MATH 281 : Discrete Mathematics**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206103 หรือ 206111 หรือ 206161 หรือ 206113**

ความรู้พื้นฐาน วิธีการนับทั่วไป ทฤษฎีกราฟเบื้องต้น ทรีและการแยกจำพวก ข่ายงาน พีชคณิตบูลีน

Basic background. General counting methods. Elementary graph theory. Trees and sorting. Networks. Boolean algebra.

**ว.สถ.150 (208150) : ความน่าจะเป็นและสถิติ 3(3-0-6)**

**STAT 150 : Probability and Statistics**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

แนวความคิดพื้นฐานความน่าจะเป็น การแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มไม่ต่อเนื่องและตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง การแจกแจงความน่าจะเป็นร่วม การคาดหมายและความแปรปรวน ตัวแบบความน่าจะเป็น การอนุมานสำหรับค่าสัดส่วน การแจกแจงไคกำลังสองและเอฟ การอนุมานสำหรับความแปรปรวน การทดสอบสารูปดีและการทดสอบสำหรับความเป็นอิสระและภาวะเอกพันธ์

Basic concept of probability, discrete and continuous probability distributions, joint probability distributions, expectation and variance, probability models, inference for proportion, Chi-square and F-distributions, inference for variance, goodness-of-fit-test and tests for independence and homogeneity

**ว.วช.123 (229123) : แนวความคิดพื้นฐานของวิทยาการข้อมูล 3(3-0-6)**

**DSCI 123 : Fundamental Concept of Data Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

วิทยาการข้อมูลเบื้องต้น ภาพรวมของการจัดดำเนินการข้อมูล การสำรวจข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลเบื้องต้น การประเมินผลตัวแบบ กรณีศึกษาทางวิทยาการข้อมูล

Introduction to data science, overview of data manipulation, data exploration, introduction to data mining, model evaluation, case studies in data science

**ว.วช.223 (229223) : การโปรแกรมสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**

**DSCI 223 : Programming for Data Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

การคิดเชิงคำนวณ หลักมูลของแนวคิดการโปรแกรม ฟังก์ชันพื้นฐาน ตรรกะแบบมีเงื่อนไขและแบบบูลีน การวนซ้ำ พื้นฐานการนำเข้าและส่งออกข้อมูลจากไฟล์ หลักมูลของโครงสร้างข้อมูล การจัดการดำเนินการข้อมูล แพคเกจคำนวณทางวิทยาศาสตร์

Computational thinking, fundamental of programming concept, basic function, conditionals and Boolean logic, iterations, basic file I/O, fundamental data structure, basic data manipulation process, scientific computation package.

#### **-วิชาเอกบังคับ**

**ว.คพ.306 (204306) : จริยธรรมสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพคอมพิวเตอร์ 1(1-0-2)**

**CS 306 : Ethics for Computer Professionals**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3**

แนวคิดจริยธรรมคอมพิวเตอร์ จริยธรรมวิชาชีพคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ สิทธิทางทรัพย์สินและลิขสิทธิ์ในยุคสารสนเทศ ความเป็นส่วนตัวและนโยบายสาธารณะ อาชญากรรมผ่านสื่อทางคอมพิวเตอร์และกฎหมายคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ

Concepts of computer ethics, computer and information professional ethics, property rights and copyright in the information age, privacy and public policy, computer-mediated crime and computer and information laws.

**ว.คพ.426 (204426) : วิศวกรรมข้อมูล 3(2-2-5)**

**CS 426 : Data Engineering**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204320 หรือ 204321 หรือ 229323**

ภาพรวมของวิศวกรรมข้อมูล การแปลงข้อมูล การทำความสะอาดข้อมูล การบูรณาการข้อมูล การตรวจวินิจฉัยข้อมูลและการมองภาพข้อมูล การประมวลผลคุณลักษณะ คุณภาพข้อมูลและการตรวจสอบข้อมูล วิศวกรรมข้อมูลขนาดใหญ่ ประเด็นท้าทายในด้านวิศวกรรมข้อมูล

Overview of data engineering, data transformation, data cleansing, data integration, data exploration and data visualization, feature processing, data quality and data auditing, big data engineering, challenging issues in data engineering.

**ว.คพ.456 (204456) : การเรียนรู้ของเครื่อง 3(3-0-6)**

**CS 456 : Machine Learning**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204251 และ 206112 ; และ 208150 หรือ 208263**

แนวคิดพื้นฐานของการเรียนรู้ของเครื่อง การเรียนรู้แบบมีผู้สอน การเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน การประเมินขั้นตอนวิธีการเรียนรู้ของเครื่อง การวิเคราะห์ที่ไม่ขึ้นกับขั้นตอนวิธี และการเรียนรู้แบบเสริมกำลัง

Basic concepts of machine learning, supervised learning, unsupervised learning, evaluating machine learning algorithms, algorithm independent analysis and reinforcement learning.

**ว.คณ.324 (206324) : พีชคณิตเชิงเส้นประยุกต์ 3(3-0-6)**

**MATH 324 : Applied Linear Algebra**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206112 หรือ 206203 หรือ 206261**

ระบบสมการเชิงเส้น เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ ปริภูมิเวกเตอร์ ปริภูมิผลคูณภายใน การแปลงเชิงเส้น คำศัพท์เฉพาะและเวกเตอร์ลักษณะเฉพาะ และการประยุกต์

System of linear equations, matrices, determinants, vector spaces, inner product spaces, linear transformations, eigenvalues and eigenvectors, and their applications.

**ว.สถ.250 (208250) : วิธีเชิงสถิติสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล 3(2-2-5)**

**STAT 250 : Statistical Methods for Data Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 208150**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิธีเชิงสถิติ การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์เชิงค้นหา การแจกแจงปกติ และการทดสอบการแจกแจงปกติ การอนุมานทางสถิติเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของประชากร การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอยและสหสัมพันธ์

Introduction to statistical methods, collecting data, exploratory data analysis, normal distribution and normality tests, inference for population mean, analysis of variance, regression and correlation analysis

**ว.วช.323 (229323) : การจัดการข้อมูลสำหรับด้านวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**

**DSCI 323 : Data Manipulation for Data Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204113 หรือ 204214 หรือ 204215 หรือ ว.คพ. 204216 หรือ 204217 หรือ 204219 หรือ 229223**

ภาพรวมของการจัดดำเนินการข้อมูล การสกัดข้อมูลจากข้อมูลแบบโครงสร้าง การสกัดข้อมูลจากข้อมูลแบบกึ่งโครงสร้าง การสกัดข้อมูลจากข้อมูลแบบไม่มีโครงสร้าง การเก็บรวบรวมจากเอพีไอ สาธารณะ การเก็บรวบรวมข้อมูลเว็บแบบอัตโนมัติ แนวคิดเบื้องต้นของการทำความเข้าใจข้อมูล สถาปัตยกรรมระบบและแพลตฟอร์ม

Computational thinking, fundamental of programming concept, basic function, conditionals and Boolean logic, iterations, basic file I/O, fundamental data structure, basic data manipulation process, scientific computation package.

**ว.วช.351 (229351) : การเรียนรู้เชิงสถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล 1 3(2-2-5)**

**DSCI 351 : Statistical Learning for Data Science 1**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 229223 และ 208263 หรือ 208272 หรือ 208280**

แนวคิดพื้นฐานของวิทยาการข้อมูล พีชคณิตเชิงเส้นสำหรับวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การวิเคราะห์การถดถอยสำหรับวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกสำหรับวิทยาการข้อมูล

Fundamental concept of data science, linear algebra for data science, principal component analysis, regression analysis for data science, time series analysis for data science, logistic regression analysis for data science

**ว.วช.352 (229352) : การเรียนรู้เชิงสถิติสำหรับวิทยาการข้อมูล 2 3(2-2-5)**

**DSCI 352 : Statistical Learning for Data Science 2**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 229351**

การเรียนรู้เชิงสถิติและการเรียนรู้โดยเครื่องจักร การสำรวจข้อมูลและการมองภาพข้อมูล การวิเคราะห์ความสัมพันธ์สำหรับวิทยาการข้อมูล การจำแนกข้อมูลสำหรับวิทยาการข้อมูล การพยากรณ์โดยวิธีโครงข่ายประสาท การวิเคราะห์จัดกลุ่มสำหรับวิทยาการข้อมูล และการประยุกต์ใช้วิทยาการข้อมูล

Statistical learning and machine learning, data exploration and data visualization, association analysis for data science, data classification for data science, prediction by neural network method, cluster analysis for data science and application of data science

**ว.วช.390 (229390) : สัมมนาทางด้านวิทยาการข้อมูล 1(1-0-2)**

**DSCI 390 : Seminar in Data Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 ขึ้นไป หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา**

การเสนอหัวข้อสัมมนาทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ทันสมัย ภายใต้การแนะนำของอาจารย์ การเขียนรายงานเป็นสิ่งที่ต้องจัดทำด้วย การวัดผลเป็นแบบผ่านหรือไม่ผ่าน

Presentation of current Computer science topics under supervision of staff. A written report is also required. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

**ว.วช.452 (229452) : งานวิจัยสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(3-0-6)**

**DSCI 452 : Research in Data Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 229352**

นักศึกษาสามารถทำโครงการสำหรับวิทยาการข้อมูลโดยใช้วิธีการเรียนรู้เชิงสถิติและจัดทำรายงานโดยใช้การมองภาพข้อมูลได้

Review data visualization, market basket and product recommendation, text analysis from Twitter data, predictive model for time series data, customer segmentation, data science project and case study

**ว.วช.496 (229496) : สหกิจศึกษา 6 หน่วยกิต**

**DSCI 496 : Cooperative Education**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และตามความเห็นชอบของภาควิชา**

นักศึกษาต้องมีการเตรียมความพร้อมก่อนปฏิบัติงานสหกิจศึกษาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง นักศึกษาปฏิบัติงานด้านวิทยาการข้อมูลและ/หรือเกี่ยวข้องในตำแหน่งที่มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนเสมือนพนักงานในหน่วยงานของเอกชนหรือหน่วยงานรัฐ ที่มีการใช้วิทยาการข้อมูลอย่างเหมาะสมตามกรอบงานสหกิจศึกษาที่ได้ผ่านการพิจารณาโดยกรรมการบริหารหลักสูตร โดยทำงานร่วมกับหน่วยงานเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์อย่างต่อเนื่องหรือเทียบเท่า ทั้งนี้ในขั้นตอนการปฏิบัติงานจะต้องเป็นไปภายใต้การกำกับดูแลของผู้ได้รับมอบหมายจากหน่วยงานและคณาจารย์ที่ได้รับมอบหมายจากกรรมการบริหารหลักสูตร โดยมีการจัดทำเอกสารและนำเสนอปากเปล่าต่อหน่วยงาน คณาจารย์และผู้ที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอทั้งส่วนของขั้นตอนการปฏิบัติงานภายใต้กรอบงานและโครงการสหกิจศึกษา รวมทั้งผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการสหกิจศึกษา การให้ลำดับขั้นเป็นที่พอใจ (Satisfactory: S) และไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory: U) โดยพิจารณาจากผลการปฏิบัติงานและผลลัพธ์ที่ได้จากโครงการสหกิจศึกษา

Readiness before practice in cooperative education is required for students for no less than 30 hours. Students are required to work in data science and/or related fields in positions of responsibility with private or government agencies of which using appropriate data science within cooperative education framework approved by the department in conjunction with agency for no less than 16 weeks continuously or equivalent. Students work like employees under supervision of in charge trainer at the organization and instructor(s) of the department. A written report and oral presentation are required to the agency, faculty and people who are interested both in the process of working within framework and

results from the cooperative education project. Grading will be given on the satisfactory (S) and unsatisfactory (U) basis by the department which is determined by performance and results from the cooperative education project.

### -วิชาเอกเลือก

ว.คพ.320 (204320) : การจัดการฐานข้อมูล 3(2-2-5)

CS 320 : DATABASE MANAGEMENT

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204214 หรือ 204215 หรือ 204216 หรือ 204217 หรือ 204219

แนวคิดฐานข้อมูล ระบบจัดการฐานข้อมูล (ดีบีเอ็มเอส) กระบวนการพัฒนาฐานข้อมูล การออกแบบฐานข้อมูลในระดับแนวคิด การออกแบบฐานข้อมูลในระดับตรรกะและตัวแบบเชิงสัมพันธ์ การนำฐานข้อมูลที่ออกแบบสู่การปฏิบัติจริง การบริหารจัดการฐานข้อมูล

Database concepts, Database Management System (DBMS), the database development process, conceptual database design, logical database design and the relational model, implementing the database design, database administrations.

ว.คพ.335 (204335) : ไมโครคอนโทรลเลอร์และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 3(2-2-5)

CS 335 : Microcontroller and Internet of Things

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204113 หรือ 204214 หรือ 204215 หรือ 204216 หรือ 204217 หรือ 204219 หรือ 229223

แนะนำเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น การนำเข้าและส่งออกแบบดิจิทัล การนำเข้าและส่งออกแบบอะนาล็อก ทราานซิสเตอร์และมอเตอร์ขับเคลื่อน ส่วนต่อประสานของการติดต่อสื่อสาร การต่อประสานกับจอภาพ การต่อประสานระหว่างบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

Introduction to basic microcontroller, digital inputs and outputs, analog inputs and outputs, transistors and driving motors, communication interfaces, interfacing with displays, interfacing between microcontroller boards, Internet of things technology.

ว.คพ.381 (204381) : การคำนวณเชิงตัวเลขและซอฟต์แวร์ 3(3-0-6)

CS 381 : Numerical Computation and Software

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204211 หรือ 204214 หรือ 204215 หรือ 204216 หรือ 204217 หรือ 204219; และ 206112 หรือ 206203

บทนำและการออกแบบชุดคำสั่ง : การคำนวณความคลาดเคลื่อน ความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากกระบวนการคำนวณทางเลขคณิตในคอมพิวเตอร์ ระบบสมการเชิงเส้น การประมาณค่าฟังก์ชันแบบอินทิเกรต



เลข สูตรการคำนวณอินทิกรัลเชิงตัวเลข การประมาณค่าฟังก์ชันแบบเชิงเส้นด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุด การหาคำตอบของสมการไม่เชิงเส้น

Introduction and software design: error handling. Computer arithmetic and computational errors. Linear system of equations. Interpolations. Numerical quadrature. Linear least-square data fitting. Solution of nonlinear equations.

**ว.คพ.383 (204383) : การประมวลผลภาพ 3(3-0-6)**

**CS 383 : Image Processing**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204211 หรือ 204214 หรือ 204215 หรือ 204216 หรือ 204217 หรือ 204219; and 206112 หรือ 206203**

การมองเห็นภาพ การแสวงหา การเก็บตัวอย่างภาพและควอนติเซชัน การแปลงภาพ การแทนภาพ การปรับปรุงภาพให้ดีขึ้น การแบ่งย่อยภาพ การสร้างภาพขึ้นมาใหม่ การบีบอัดข้อมูลภาพ

Image perception. Image acquisition. Image sampling and quantization. Image transformation. Image representation. Image enhancement. Image segmentation. Image reconstruction. Image data compression.

**ว.คพ.422 (204422) : คลังข้อมูล 3(2-2-5)**

**CS 422 : Data Warehousing**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204222 หรือ 204320 หรือ 204321 หรือ 229323**

คลังข้อมูลเบื้องต้น สถาปัตยกรรมคลังข้อมูล การออกแบบคลังข้อมูล กระบวนการการสกัด การทำความสะอาด การแปลง และการบรรจุข้อมูล การสร้างตัวแบบข้อมูลแบบหลายมิติ การประมวลผลเชิงวิเคราะห์แบบออนไลน์ (โอแล็ป) การวิเคราะห์คลังข้อมูลด้วยเทคนิคเหมืองข้อมูล การจัดการเมตาดาตาของคลัง การจัดการการเปลี่ยนแปลงของคลังข้อมูล การบูรณาการสารสนเทศ การประยุกต์คลังข้อมูลและการพัฒนา

Introduction to data warehousing, data warehouse architecture, data warehouse design, data extraction, cleansing, transformation and loading, multidimensional data modeling, Online Analytical Processing (OLAP), data warehouse analytical processing with data mining techniques, managing warehouse metadata, handling changes of data warehouse, information integration, data warehouse application and development

**ว.คพ.423 (204423) : การทำเหมืองข้อมูล 3(3-0-6)**

**CS 423 : Data Mining**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204321; และ 208263 หรือ 208264**

แนวคิดพื้นฐานของการทำเหมืองข้อมูล เครื่องมือพื้นฐานและการเตรียมข้อมูลก่อนการประมวลผล การทำเหมืองเพื่อหาความสัมพันธ์ ระบบแนะนำ การจำแนกข้อมูล การจัดกลุ่มข้อมูล การทำเหมืองข้อมูลกราฟ และการทำเหมืองกระแสข้อมูล

Basic concepts of data mining, basic tools and data preprocessing, mining for patterns and associations, recommendation systems, data classification, data clustering, graph mining and mining data streams

ว.คพ.453 (204453) : การรู้จำแบบ 3(2-2-5)

CS 453 : Pattern Recognition

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204251 และ 208263

ภาพรวมของการรู้จำแบบ การแทนแบบ ขั้นตอนวิธีเพื่อนบ้านใกล้ที่สุด ตัวจำแนกเบย์ ต้นไม้การตัดสินใจ โครงข่ายประสาทและเครื่องกลเวกเตอร์สนับสนุน ปัญหาชั้นข้อมูลสมดุล

Overview of pattern recognition, pattern representation, nearest neighbor algorithms, Bayes classifiers, decision trees, neural networks and support vector machines and class imbalance problem.

ว.คพ.471 (204471) : ปัญญาประดิษฐ์ 3(3-0-6)

CS 471 : Artificial Intelligence

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204251 และ 206281

บทนำเกี่ยวกับปัญญาประดิษฐ์ ระเบียบวิธีการแก้ปัญหา การแทนความรู้ การประมวลผลภาษาธรรมชาติ ระบบผู้เชี่ยวชาญ ขั้นตอนวิธีแบบวิวัฒนาการ ภาษาทางปัญญาประดิษฐ์

Introduction to artificial intelligence, problem solving methodologies, knowledge representation, natural language processing, expert system, evolutionary algorithms, artificial intelligence languages

ว.คพ.481 (204481) : เทคนิคการโปรแกรมเชิงคณิตศาสตร์เบื้องต้น 3(3-0-6)

CS 481 : Introduction to Mathematical Programming Techniques

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204381 หรือ 206355

การกำหนดปัญหาและการสร้างรูปแบบ การโปรแกรมเชิงเส้น วิธีซิมเพล็กซ์และวิธีซิมเพล็กซ์ที่ปรับปรุงใหม่ การโปรแกรมแบบไดนามิกส์ การโปรแกรมแบบตัวเลขจำนวนเต็ม เทคนิคกำลังสองน้อยที่สุด การโปรแกรมแบบควอดราติก การหาผลลัพธ์แบบให้เสียประโยชน์น้อยที่สุดโดยไม่มีสมการขอบข่าย โกลเดนเซคชันเสอร์ช วิธีสตีปเปสเดสเซนส์ และวิธีคอนจูเกตเกรเดียน วิธีควอไซนิวตัน เนื้อหาของกระบวนวิชาเน้นหนักด้านเทคนิคการคำนวณแบบต่างๆ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และส่วนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาที่มีขนาดและชนิดต่างๆ กันในด้านปฏิบัติการจะแสดงให้เห็นถึงประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบของผู้ใช้ ตลอดจนความถูกต้องของผลลัพธ์ เวลาที่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และขนาดของหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหานั้น

Problem formulation and modeling. Linear Programming, simplex and revised simplex method. Dynamic programming. Integer programming. Least square technique. Quadratic programming. Unconstrained minimization, golden section search, steepest-descent and conjugate gradient method. Quasi-Newton Method. The emphasis of the course will be on the various computational techniques and their implications to both algorithm implementation and problem type and size. Practical sessions to be arranged will concentrate on demonstrating the various issues involved in user interface design, and the possibility of trade-off between accuracy, computer time and Computer memory requirement.

**ว.คพ.482 (204482) : การจำลองแบบปัญหาและแบบจำลอง 3(3-0-6)**

**CS 482 : Simulation and Modelling**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206112 และ 208263; และ 204211 หรือ 204214 หรือ 204215 หรือ 204216 หรือ 204217 หรือ 204219**

บทนำเกี่ยวกับการจำลองแบบปัญหา เทคนิคทางสถิติสำหรับการจำลองแบบปัญหา การจำลองแบบปัญหาแบบต่อเนื่อง การจำลองแบบปัญหาแบบไม่ต่อเนื่อง ภาษาที่ใช้ในการจำลองแบบปัญหา ระเบียบวิธีการจำลองแบบปัญหา การประยุกต์ใช้งานแบบจำลอง

Introduction to simulation, statistical techniques for simulation, continuous simulations, discrete simulations, simulation languages, simulation methodologies, simulation applications.

**ว.คพ.483 (204483) : การรับรู้ภาพทางคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)**

**CS 483 : Computer Vision**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 204382 หรือ 204383**

บทนำและความสัมพันธ์กับสาขาอื่น การวิเคราะห์ภาพเก็บปิดเดี่ยว บริเวณของจุดภาพที่เชื่อมต่อกัน ระบบของตัวกรอง การสกัดและการวิเคราะห์ลักษณะเด่น การแทนเส้นรอบขอบ ตัวบอกลวดลายสำหรับการรับรู้ภาพทางคอมพิวเตอร์ ทัศนศาสตร์ การสร้างและระบบศัพท์ภาพ การรับรู้ภาพในมุมมองสามมิติทางเรขาคณิต และการประยุกต์ใช้การรับรู้ภาพทางคอมพิวเตอร์

Introduction and relationships to other fields, binary image analysis, region of connected pixels, systems of filters, feature extraction and analysis, contour representation, texture descriptors for computer vision, optics, image formation and terminology, geometric stereo vision, computer vision applications.

**ว.คณ.300 (206300) : คณิตศาสตร์การเงินและการประกันภัย 3(3-0-6)**

**MATH 300 : Mathematics of Finance and Insurance**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3**

การนำเอาคณิตศาสตร์มาประยุกต์ในสาขาต่างๆ ของวิชาการคลังโดยเน้นในปัญหาของการลงทุนเกี่ยวกับการประกัน และการธนาคาร

Applications of mathematics in various fields of finance, with emphasis on problems of investment insurance and banking.

**ว.คณ.341 (206341) : สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ 3(3-0-6)**

**MATH 341 : Ordinary Differential Equations**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206112 หรือ 206203**

บทนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์สามัญ สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับสูง ระบบเชิงเส้นของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ การแปลงลาปลาซ ผลเฉลยในรูปอนุกรมของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และสมการเลขชี้ของค์ร์และสมการเบสเซล

Introduction to ordinary differential equations, first order ordinary differential equations, higher order ordinary differential equations, linear system of ordinary differential equations, Laplace transform, series solutions of ordinary differential equations and Legendre and Bessel equations.

**ว.คณ.342 (206342) : สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย 3(3-0-6)**

**MATH 342 : Partial Differential Equations**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206267 หรือ 206341**

บทนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยอันดับสอง ทฤษฎีบทสตูร์ม-ลีอูวีล และการแยกตัวแปร

Introduction to partial differential equations, first order partial differential equations, second order partial differential equations, Sturm–Liouville theory and separation of variables.

**ว.คณ.355 (206355) : วิธีเชิงตัวเลข 3(3-0-6)**

**MATH 355 : Numerical Method**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206112 หรือ 206203 หรือ 206261**

การแสดงค่าเชิงตัวเลขและค่าคลาดเคลื่อน ผลเฉลยของสมการหนึ่งตัวแปร ผลเฉลยเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้นและไม่เชิงเส้น การประมาณค่าในช่วงด้วยพหุนามและการปรับเส้นโค้ง การหาอนุพันธ์และปริพันธ์เชิงตัวเลข ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ

Numerical representation and error, solution of one variable equation, numerical solution of systems of linear and nonlinear equations, interpolating polynomial and curve fitting, numerical differentiation and numerical integration and numerical solution of initial value problems.

ว.คณ.364 (206364) : การสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ 3(3-0-6)

MATH 364 : Mathematical Modeling

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206104 หรือ 206112 หรือ 206162

แนวคิดเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างแบบจำลองเชิงคณิตศาสตร์ กระบวนการจำลอง การจำลองโดยใช้ข้อมูล การปรับแบบจำลอง แบบจำลองที่ใช้สมการผลต่าง และแบบจำลองที่ใช้สมการเชิงอนุพันธ์

Basic concepts of mathematical modeling, modeling process, modeling using data, model fitting, models with difference equations and models with differential equations.

ว.คณ.370 (206370) : ความน่าจะเป็น 1 3(3-0-6)

MATH 370 : Probability 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206112 หรือ 206203 หรือ 206261

รากฐานของความน่าจะเป็น ความน่าจะเป็นมีเงื่อนไข ตัวแปรสุ่มวิฤต ตัวแปรสุ่มวิฤตร่วม การจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับตัวแปรสุ่มวิฤต

Foundation of probability, conditional probability, discrete random variables, joint discrete random variables, computer simulation for discrete random variables.

ว.คณ.441 (206441) : สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น 3(3-0-6)

MATH 441 : Nonlinear Differential Equations

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206267 หรือ 206341

บทนำสู่สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์ไม่เชิงเส้นใน 1 มิติ สมการเชิงอนุพันธ์อิสระไม่เชิงเส้นใน 2 มิติ สมการเชิงอนุพันธ์อิสระไม่เชิงเส้นอันดับสูง ผลเฉลยเป็นคาบ

Introduction to nonlinear differential equations, one dimensional nonlinear differential equations, two dimensional nonlinear autonomous differential equations, higher dimensional nonlinear autonomous differential equations, periodic solution.

ว.คณ.457 (206457) : คณิตศาสตร์อนุพันธ์การเงิน 3(3-0-6)

MATH 457 : Mathematics of Financial Derivatives

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา

อนุพันธ์และทฤษฎีอาร์บิทราจไพริง แบบจำลองทวินาม การเคลื่อนไหวแบบบราวเนียน และกระบวนการวิธแบบไวเนอร์ อีโตแคลคูลัส และอีโตเลมมา ทฤษฎีบทตัวแทนมาร์ติงเกิล สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยของแบลค โชลส์ ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข เดอกรีก แบบจำลองกระแส อัตราดอกเบี้ยเงินตราต่างประเทศ การวัดอิควิวาเลนท์มาร์ติงเกิล และตลาดแบบสัมบูรณ์

Derivatives and the arbitrage pricing theory. The binomial models. Brownian motion and Wiener Process. Ito's calculus and Ito's lemma. The Martingales Representation Theorem. The Black-

Scholes PDE. Numerical methods. The “Greeks”. Foreign currency interest rate models. Equivalent martingale measures and complete market.

ว.คณ.470 (206470) : ความน่าจะเป็น 2 3(3-0-6)

MATH 470 : Probability 2

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206370

ตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง ตัวแปรสุ่มต่อเนื่องร่วม การจำลองทางคอมพิวเตอร์สำหรับตัวแปรสุ่มต่อเนื่อง ทฤษฎีบทลิมิตและกฎของจำนวนที่มีค่ามาก ลูกโซ่แบบมาร์คอฟ

Continuous random variables, joint continuous random variables, computer simulation for continuous random variables, limit theorems and laws of large numbers, Markov chains.

ว.คณ.471 (206471) : คณิตศาสตร์ประกันภัยเบื้องต้น 3(3-0-6)

MATH 471 : Introduction to Actuarial Mathematics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 206370 หรือ 208323

บทนำและความรู้พื้นฐาน การแจกแจงความสูญเสีย การเรียกร้องรวมยอด การประกันภัยต่อ ทฤษฎีความล้มละลาย ทฤษฎีความน่าเชื่อถือ ระบบส่วนลดของการไม่เรียกร้อง และสามเหลี่ยมการล่าช้า

Introduction and basic materials, loss distributions, aggregate claims, reinsurance, ruin theory, credibility theory, no claims discount system and delayed triangle.

ว.สถ.251 (208251) : การวิเคราะห์การถดถอยและสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ 3(2-2-5)

STAT 251 : Regression Analysis and Non-Parametric Statistics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 208250 และ 206324

แนวคิดของการวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นอย่างง่าย การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ การตรวจสอบตัวแบบ แนวคิดของสถิติไม่อิงพารามิเตอร์ การทดสอบสำหรับตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม การทดสอบสำหรับตัวอย่างสองกลุ่มที่สัมพันธ์กันและตัวอย่างสองกลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน การทดสอบสำหรับตัวอย่าง k กลุ่มที่สัมพันธ์กันและตัวอย่าง k กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกัน

Concepts of regression analysis, simple linear regression analysis, multiple linear regressions analysis, model diagnostics, concepts of non-parametric statistics, test for one sample, test for two related samples and two independent samples, test for k related samples and k independent samples.

ว.สถ.350 (208350) : สถิติประยุกต์หลายตัวแปรสำหรับวิทยาศาสตร์ข้อมูล 3(3-0-6)

STAT 350 : Applied Multivariate Statistics for Data Science

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 208250

ข้อมูลหลายตัวแปรและการแสดงผลเชิงกราฟ การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย และการวัดความเกี่ยวพันของข้อมูล การวิเคราะห์ส่วนประกอบหลักและการวิเคราะห์ปัจจัย การอนุมานสำหรับข้อมูลหลายตัวแปร การจำแนกประเภทของค่าสังเกต การวิเคราะห์สหสัมพันธ์คานอนิคัล วิธีการจัดกลุ่มและการปรับขนาดหลายมิติ กรณีศึกษา

Multivariate data and graphical display, measures of central tendency, dispersion and association of multivariate data, principal component analysis and factor analysis, inference for multivariate data, classification of observation, canonical correlation analysis, methods of clustering and multidimensional scaling, case studies

**ว.สท.353 (208353) : สถิติการเงินและการประกันภัย 3(3-0-6)**

**STAT 353 : Financial Statistics and Actuarial Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 208263 หรือ 208264 หรือ 208272**

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการประกันชีวิต อัตราภาวะการตาย สถิติประชากรและตารางภาวะการตาย ดอกเบี้ยและส่วนลด การประยุกต์ใช้สถิติสำหรับความเสี่ยงทางการเงินและการประกันชีวิต เงินสำรองสุทธิอัตราคงที่ มูลค่าเวนคืนกรมธรรม์

Basic concept of life insurance, mortality rate, demographic statistics and life table, interest and discount, application of statistics for financial risk and life insurance, net level reserve, surrender value.

**ว.สท.354 (208354) : การวิเคราะห์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล 3(2-2-5)**

**STAT 354 : Time Series Analysis for Data Science**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 229223; และ 208263 หรือ 208272 หรือ 208250 หรือ 208280**

แนวคิดของอนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล การเตรียมข้อมูล การประเมินตัวแบบอนุกรมเวลา การวิเคราะห์อนุกรมเบื้องต้นสำหรับวิทยาการข้อมูล วิธีบอซซ์และเจนกินส์สำหรับวิทยาการข้อมูล การพยากรณ์รวม วิธีโครงข่ายประสาทสำหรับข้อมูลอนุกรมเวลา การประยุกต์อนุกรมเวลาสำหรับวิทยาการข้อมูล

Concepts of time series for data science, data preparation, evaluating time series models, the fundamental of time series analysis for data science, Box and Jenkins method for data science, the combination of forecasts, neural network method for time series data, application of time series for data science

**ว.สท.450 (208450) : การวิเคราะห์สำหรับข้อมูลเชิงสังเกต 3(3-0-6)**

**STAT 450 : Analytics for Observational Data**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 208251**

การค้นหและการทำความเข้าใจข้อมูลเชิงสังเกต การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงค้นหาด้วยผลลัพธ์จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ การค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยอาศัยผลลัพธ์ที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ แบบจำลองความน่าจะเป็นและการทำนาย ตัวแบบสำหรับข้อมูลนับและข้อมูลตอบสนองเชิงกลุ่ม การคัดเลือกตัวแบบ วิธีการต้นไม้จำแนก กรณีศึกษา

Exploring and understanding observational data, exploratory data analysis with results from statistical package, exploring relationships between variables with results from statistical package, probability modeling and prediction, models for count data and categorical response data, model selection, classification trees method, case studies

**ว.สถ.451 (208451) : การวิเคราะห์สำหรับข้อมูลเชิงทดลองและข้อมูลจำลอง 3(2-2-5)**

**STAT 451 : Analytics for Experimental and Simulated Data**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 208251**

ตัวแบบเชิงเส้น ตัวแบบเชิงเส้นน้อยทั่วไป ตัวแบบไม่เชิงเส้น การวิเคราะห์ความแปรปรวน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูลจำลองทางคอมพิวเตอร์

Linear model, generalized linear model, non-linear model, analysis of variance, design of experiments, analysis of computer simulated experiments

**วศ.คพ. 441 (261441) : อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและข้อมูลขนาดใหญ่ 3(3-0-6)**

**CPE 441 : Internet of Things and Big Data**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 261102 หรือ 269102**

บทนำเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งและข้อมูลขนาดใหญ่ วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น พื้นฐานการออกแบบวงจรดิจิทัล การควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น เซนเซอร์และการตรวจวัดข้อมูล ภาพ ระบบบัสและการสื่อสารข้อมูล การสื่อสารข้อมูลระยะไกล การบริหารจัดการฐานข้อมูลเบื้องต้น การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น เทคนิคการแสดงผลข้อมูล

Introduction to Internet of things and big data. Basic electronics circuits. Basic digital design. Basic microcontrollers. Sensors and physical measurement. Bus systems and data communication. Remote communication. Basic data management. Basic data analysis. Visualization techniques.

**วศ.คพ. 461 (261461) : การเขียนโปรแกรมเชิงภาพและโต้ตอบ 3(3-0-6)**

**CPE 461 : Visual and Interactive Programming**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 261102 หรือ 269102**

ภาษาและสภาพแวดล้อมในการเขียนโปรแกรมเชิงภาพและอันตรกิริยา ตัวแปร เงื่อนไข และลูป ฟังก์ชันและขอบเขต ตัวแปรแบบแถว ขั้นตอนวิธีการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรม และไลบรารี การประยุกต์ใช้



คณิตศาสตร์ การแปลและการหมุน (ในสามมิติ) รูปภาพ อักขระและการป้อนข้อมูล การนำเสนอข้อมูลเชิงภาพ

Visual and interactive programming language and environment, Variables, conditionals, loops, Functions and objects, Arrays, debugging, and libraries, Applying mathematics, Translation, and rotation (in 3D), Images, Text and data input, Data visualization.

**วศ.คพ. 475 (261475) : แบบจำลองและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ 3(3-0-6)**

**CPE 475 : Modeling and Optimization for Big Data Analytics**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ตามความเห็นชอบของภาควิชา**

บทนำเกี่ยวกับแบบจำลองและการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ โมเดลการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การใช้เทคนิคของกราฟในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การใช้อัลกอริทึมในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลง เครื่องมือที่ใช้ในการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดใน การวางแผนการผลิต การแก้ปัญหาเชิงเครือข่าย การแก้ปัญหาแบบพหุจุดประสงค์ ปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการผลิต การพัฒนาแบบจำลองในการวิเคราะห์ข้อมูล

Introduction to modeling and optimization for big data analytics. Optimization models. Graph techniques in optimization. Graph for production planning. Algorithms in optimization. Change analysis. Tools for optimization in production planning. Problem solving by using network modeling. Multi-objective problem solving. Artificial intelligence in manufacturing. Development of modeling in data analytics.

**ศท.สป. 471 (954471) : การทำเหมืองข้อมูลธุรกิจ 3(2-2-5)**

**INX 471 : Business Data Mining**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 208263 และ 954247**

การเตรียมข้อมูลทางธุรกิจ การหากฎความสัมพันธ์ของข้อมูลทางธุรกิจ การแบ่งกลุ่มข้อมูลทางธุรกิจ การจัดกลุ่มข้อมูลทางธุรกิจ การประยุกต์ใช้ทำเหมืองรูปภาพ การประยุกต์ใช้การทำเหมืองข้อความ การเรียนรู้เชิงลึก การพยากรณ์อนุกรมเวลาในทางธุรกิจ การเลือกคุณลักษณะและการลดมิติข้อมูลทางธุรกิจ

Business data preparation. Association rules for business data. Business data clustering. Business data classification. Application of Image mining. Application of text mining. Application of deep learning. Time series forecasting in business. Feature selection and business data reduction.

**ศท.สป. 472 (954472) : การแสดงข้อมูลธุรกิจ 3(2-2-5)**

**INX 472 : Business Data Visualization**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : 954247**

ความรู้เบื้องต้นในการแสดงข้อมูลธุรกิจ การแสดงการเปรียบเทียบ และแนวโน้ม การแสดงการการจัดลำดับ ความแตกต่างและการเข้ามีส่วนร่วม การแสดงความถี่ และสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์เนื้อหา การสร้างแดชบอร์ด การสร้างการมโนภาพอย่างได้ผล การเล่าเรื่อง การสร้างภาพข้อมูลสารสนเทศ และหัวข้อขั้นสูงของการแสดงข้อมูลธุรกิจ

Introduction to business data visualization. Visualization of comparison and trend. Visualization of ranking, variance and contribution. Visualization of frequency and correlation. Content analysis. Dashboard creation. Making effective visualization. Storytelling. Creation of infographics. Advance topics in business data visualization.