

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาสัตววิทยา**  
**หลักสูตรปรับปรุงพ.ศ.2559**

**3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน**

**3.1 หลักสูตร**

3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	133	หน่วยกิต
Total:	a minimum of	133	Credits

**3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร**

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป		30	หน่วยกิต
General Education		30	Credits
- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร		12	หน่วยกิต
Language and Communication		12	Credits
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์		9	หน่วยกิต
Humanities and Social Sciences		9	Credits
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	หน่วยกิต
Science and Mathematics		6	Credits
- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3	หน่วยกิต
Activity Base Course		3	Credits
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	ไม่น้อยกว่า	97	หน่วยกิต
Field of Specialization	a minimum of	97	Credits
- วิชาแกน		27	หน่วยกิต
Core Courses		27	Credits
- วิชาเอก	ไม่น้อยกว่า	55	หน่วยกิต
Major	a minimum of	55	Credits
เอกบังคับ		38	หน่วยกิต
Requirements		38	Credits
เอกเลือก	ไม่น้อยกว่า	17	หน่วยกิต
Electives	a minimum of	17	Credits
- วิชาโท (ถ้ามี)	ไม่น้อยกว่า	15	หน่วยกิต
Minor (if any)	a minimum of	15	ไม่น้อยกว่า
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
Free Electives	a minimum of	6	Credits

**3.1.3 กระบวนวิชา**

<b>1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป</b>	<b>30</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>General Education</b>	<b>30</b>	<b>Credits</b>
<b>1.1 กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร</b>	<b>12</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>Language and Communication</b>	<b>12</b>	<b>Credits</b>
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		
<b>1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์</b>	<b>9</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>Humanities and Social Sciences</b>	<b>9</b>	<b>Credits</b>
โดยเลือก 3 กระบวนวิชาจากกระบวนวิชาต่อไปนี้		
Select any three courses from the followings:		
009103    ม.บร. 103    การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ		3(3-0-6)
LS 103    Information Literacy and Information Presentation		
011100    ม.ปร. 100    มนุษย์กับปรัชญา		3(3-0-6)
PHIL 100    Man and Philosophy		
011277    ม.ปร. 277    ชีวจริยศาสตร์		3(3-0-6)
PHIL 277    Bioethics		
012173    ม.ศน. 173    ศาสนาเบื้องต้น		3(3-0-6)
RE 173    Descriptive Study of Religion		
013110    ม.จว.110    จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน		3(3-0-6)
PSY 110    Psychology and Daily Life		
050100    ม.ศท. 100    การใช้ภาษาไทย		3(3-0-6)
HUGE 100    Usage of the Thai Language		

050113	ม.ศท.113	ท้องถิ่นและโลกาภิวัตน์	3(3-0-6)
	HUGE 113	Localism and Globalization	
050121	ม.ศท. 121	พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน	3(3-0-6)
	HUGE 121	Thai People in the ASEAN Community	
109115	วจ.ศป. 115	ชีวิตกับสุนทรียะ	3(3-0-6)
	FAGE 115	Life and Aesthetics	
154104	ส.ภม. 104	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	GEO 104	Environmental Conservation	
154105	ส.ภม. 105	ภูมิสารสนเทศในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	GEO 105	Geo-Information in Daily Life	
154106	ส.ภม. 106	ภัยพิบัติในโลกสมัยใหม่	3(3-0-6)
	GEO 106	Diaster in Modern World	
176100	น.ศท. 100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่	3(3-0-6)
	LAGE 100	Law and Modern World	
702101	บธ.กง. 101	การเงินในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	FINA 101	Finance for Daily Life	
703103	บธ.กจ. 103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น	3(3-0-6)
	MGMT 103	Introduction to Entrepreneurship and Business	
751100	ศศ. 100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	3(3-0-6)
	ECON 100	Economics for Everyday Life	

### 3.1 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

6 หน่วยกิต

#### Science and Mathematics

6 Credits

201110	ว.วท. 110	คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)
	SC 110	Integrated Mathematical Sciences	

และเลือกอีก 1 กระบวนวิชาจากกระบวนวิชาต่อไปนี้

and choose any 1 course from the followings:

201111	ว.วท. 111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
	SC 111	The World of Science	

261111	วศ.คพ. 111 CPE 111	อินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ Internet and Online Community	3(3-0-6)
462130	ภ.บก. 130 PHPC 130	ยาในชีวิตประจำวัน Medications in Everyday Life	3(3-0-6)
510100	ทน.ทน. 100 AMS 100	ความสุขสมบูรณ์ Wellness	3(2-3-4)
571111	พย.ศท. 111 NGGE 111	การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ Critical Thinking and Creative Thinking	3(2-2-5)
610114	อ.อก. 114 AG 114	อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม Food for Health and Beauty	3(3-0-6)
951100	ศท.อ. 100 ANI 100	ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน Modern Life and Animation	3(3-0-6)
953111	ศท.ว. 111 SE 111	ซอฟต์แวร์สำหรับชีวิตประจำวัน Software for Everyday Life	3(3-0-6)

**1.4 กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม** **3** **หน่วยกิต**  
**Activities Base Course** **3** **Credits**

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

และเลือกอีก 1 กระบวนวิชา จากกระบวนวิชาต่อไปนี้

and choose any course from a group of following learning through activity subjects

057121	ศ.ล. 121 EDPE 121	ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย Football for Life and Exercise	1(1-0-2)
057122	ศ.ล. 122 EDPE 122	ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย Swimming for Life and Exercise	1(1-0-2)
057123	ศ.ล. 123 EDPE 123	วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย Volleyball for Life and Exercise	1(1-0-2)
057125	ศ.ล. 125 EDPE 125	กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย Rhythmic Activities for Life and Exercise	1(1-0-2)
057126	ศ.ล. 126 EDPE 126	บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย Basketball for Life and Exercise	1(1-0-2)

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	
057131	ศ.ล. 131	การออกกำลังกายและสุขภาพ	2(2-0-4)
	EDPE 131	Exercise and Health	
057132	ศ.ล. 132	ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม	2(2-0-4)
	EDPE 132	Happy Life in Camping	
201192	ว.วท. 192	ดอยสุเทพศึกษา	1(0-3-0)
	SC 192	Doi Suthep Study	

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

<b>2. หมวดวิชาเฉพาะ</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>97</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>Field of Specialization:</b>	<b>a minimum of</b>	<b>97</b>	<b>Credits</b>
<b>1.2 วิชาแกน</b>		<b>27</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>Core Courses</b>		<b>27</b>	<b>Credits</b>
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	

203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 206	Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 209	Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BCT 315	Introductory Biochemistry	
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น	1(0-3-0)
	BCT 319	Introductory Biochemistry Laboratory	

**2.2วิชาเอก** **ไม่น้อยกว่า** **55** **หน่วยกิต**  
**Major** **a minimum of** **55** **Credits**

ในจำนวนนี้ อย่างน้อย 36 หน่วยกิตจะต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 300- 400 และอย่างน้อย 18 หน่วยกิตต้องเป็นกระบวนวิชาระดับ 400 ขึ้นไป

Among the credits earned from the major courses taken, a minimum of 36 credits must be from the advanced level courses (300-400), of which at least 18 credits must be from the 400 level courses or upper.

**1.2.2 วิชาเอกบังคับ** **38** **หน่วยกิต**  
**Requirements** **38** **Credits**

202231	ว.ชว. 231	พันธุศาสตร์ 1	4(3-3-6)
	BIOL 231	Genetics 1	

202305	ว.ชว. 305	ชีวสถิติ	3(2-3-4)
	BIOL 305	Biometry	
202311	ว.ชว. 311	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล	4(3-3-6)
	BIOL 311	Cell and Molecular Biology	
202371	ว.ชว. 371	นิเวศวิทยา	4(3-3-6)
	BIOL 371	Ecology	
214261	ว.สว. 261	ความหลากหลายของสัตว์	3(2-3-4)
	ZOOL 261	Animal Diversity	
214301	ว.สว. 301	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	3(2-3-4)
	ZOOL 301	Vertebrate Zoology	
214310	ว.สว. 310	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	3(2-3-4)
	ZOOL 310	Invertebrate Zoology	
214341	ว.สว. 341	สัตวสรีรวิทยาทั่วไป	4(3-3-6)
	ZOOL 341	General Animal Physiology	
214490	ว.สว. 490	สัตววิทยาภาคสนาม	2(0-6-0)
	ZOOL 490	Field Zoology	
214491	ว.สว. 491	สัมมนาสัตววิทยา	1(1-0-2)
	ZOOL 491	Zoology Seminar	
214493	ว.สว. 493	ปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา	3(0-9-0)
	ZOOL 493	Special Project in Zoology	
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	MICB 205	Microbiology	
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
	MICB 206	Microbiology Laboratory	

## 2.2.2 วิชาเอกเลือก

ไม่น้อยกว่า

17

หน่วยกิต

Electives:

a minimum of

17

Credits

2.2.2.1 เลือกจากกระบวนวิชาสัตววิทยา (214...) ระดับ 300 และ 400 ตามรายการด้านล่าง และกระบวนวิชา 214... ระดับ 300 และ 400 ทุกกระบวนวิชาที่เปิดใหม่นอกเหนือจากนี้

Choose any course from the followings and other 300–400 level courses in the field that will be offered in the future.

214312	ว.สว. 312	กีฏวิทยาทั่วไป	4(3-3-6)
	ZOOL 312	General Entomology	
214313	ว.สว. 313	ชีววิทยาของไมเรียโปดา	3(2-3-4)
	ZOOL 313	Biology of Myriapoda	
214340	ว.สว. 340	สัตว์ทดลองทางชีววิทยา	2(2-0-4)
	ZOOL 340	Laboratory Animals in Biology	
214352	ว.สว. 352	ชีววิทยาการเจริญของสัตว์	4(3-3-6)
	ZOOL 352	Animal Developmental Biology	
214381	ว.สว. 381	พฤติกรรมวิทยาทั่วไป	3(2-3-4)
	ZOOL 381	General Ethology	
214401	ว.สว. 401	มีนวิทยา	3(2-3-4)
	ZOOL 401	Ichthyology	
214403	ว.สว. 403	ปักษีวิทยา	3(2-3-4)
	ZOOL 403	Ornithology	
214411	ว.สว. 411	ปรสิตวิทยา	3(2-3-4)
	ZOOL 411	Parasitology	
214412	ว.สว. 412	สังขวิทยา	3(2-3-4)
	ZOOL 412	Malacology	
214414	ว.สว. 414	สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง	2(2-0-4)
	ZOOL 414	Economic Invertebrates	
214415	ว.สว. 415	ปฏิบัติการสัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง	1(0-3-0)
	ZOOL 415	Economic Invertebrates Laboratory	
214421	ว.สว. 421	วิทยาเนื้อเยื่อของสัตว์	3(2-3-4)
	ZOOL 421	Animal Histology	
214422	ว.สว. 422	การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์	3(2-3-4)
	ZOOL 422	Animal Cell Culture	

214430	ว.สว. 430	พันธุศาสตร์ของสัตว์และการประยุกต์	3(3-0-6)
	ZOOL 430	Animal Genetics and Application	
214431	ว.สว. 431	เทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์	3(2-3-4)
	ZOOL 431	Animal Biotechnology	
214441	ว.สว. 441	สัตวสรีรวิทยาขั้นสูง	3(2-3-4)
	ZOOL 441	Advanced Animal Physiology	
214442	ว.สว. 442	สัตวสรีรวิทยาประยุกต์	3(2-3-4)
	ZOOL 422	Applied Animal Physiology	
214443	ว.สว. 443	สรีรวิทยาของแมลง	3(2-3-4)
	ZOOL 443	Physiology of Insects	
214445	ว.สว. 445	ภูมิคุ้มกันวิทยาเปรียบเทียบ	3(2-3-4)
	ZOOL 445	Comparative Immunology	
214462	ว.สว. 462	อนุกรมวิธานของแมลงเต็มวัย	3(2-3-4)
	ZOOL 462	Taxonomy of Mature Insects	
214494	ว.สว. 494	หัวข้อเลือกสรรทางสัตววิทยา	2(2-0-4)
	ZOOL 494	Selected Topics in Zoology	

**หรือ 2.2.2.2** เลือกจากกระบวนวิชาในข้อ 2.2.2.1 และเลือกจากกระบวนวิชาต่อไปนี้ได้ไม่เกิน 6 หน่วยกิต

or choose any course in 2.2.2.1 and choose any course from the followings with a maximum of 6 credits

202301	ว.ชว. 301	เทคนิคการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา	3(2-3-4)
	BIOL 301	Instrument Techniques in Biology	
202302	ว.ชว. 302	ไมโครเทคนิค	3(1-6-2)
	BIOL 302	Microtechnique	
202333	ว.ชว. 333	เทคนิคพื้นฐานทางพันธุศาสตร์	1(0-3-0)
	BIOL 333	Fundamental Techniques in Genetics	
202334	ว.ชว. 334	พันธุศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น	3(3-0-6)
	BIOL 334	Fundamental Molecular Genetics	

202405	ว.ชว. 405	วิวัฒนาการ	3(3-0-6)
	BIOL 405	Evolution	
202432	ว.ชว. 432	ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีน	3(2-3-4)
	BIOL 432	Molecular Biology of the Genes	
202434	ว.ชว. 434	ชีวสารสนเทศศาสตร์	3(2-3-4)
	BIOL 434	Bioinformatics	
202470	ว.ชว. 470	ชีวภูมิศาสตร์	2(2-0-4)
	BIOL 470	Biogeography	
202471	ว.ชว. 471	สัตวนิเวศวิทยา	3(2-3-4)
	BIOL 471	Animal Ecology	
202472	ว.ชว. 472	นิเวศวิทยาทางทะเล	3(2-3-4)
	BIOL 472	Marine Ecology	
202473	ว.ชว. 473	ชีววิทยาน้ำเสีย	3(2-3-4)
	BIOL 473	Water Pollution Biology	
202475	ว.ชว. 475	พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม	3(3-0-6)
	BIOL 475	Environmental Toxicology	
202476	ว.ชว. 476	ชีววิทยาการอนุรักษ์	3(2-3-4)
	BIOL 476	Conservation Biology	

<b>3.2 วิชาโท(ถ้ามี)</b>	<b>ไม่น้อยกว่า</b>	<b>15</b>	<b>หน่วยกิต</b>
<b>Minor (if any)</b>	<b>a minimum of</b>	<b>15</b>	<b>Credits</b>

3.2.1 นักศึกษาที่ประสงค์จะมีวิชาโทอาจเลือกเรียนวิชาโทในสาขาใดก็ได้ที่เปิดสอนตามประกาศมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เรื่องวิชาโทที่เปิดสอนสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัยเชียงใหม่ไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิชาเอก

Student who wishes to have minor may take courses corresponding to any minor listed in Chiang Mai University announcement about minors being offered for CMU students for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

3.2.2 สำหรับนักศึกษาที่ไม่ประสงค์มีวิชาโท ให้เลือกเรียนกระบวนวิชาระดับ 300-400 ในภาควิชาชีววิทยา โดยความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต

Student who does not wish to have minor may choose 300–400 level courses in department of biology for at least 15 credits with approval of an academic advisor.

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	ไม่น้อยกว่า	6	หน่วยกิต
Free electives:	a minimum of	6	Credits
เลือกเรียนกระบวนวิชาใดๆ นอกเหนือจากวิชาเอกและวิชาโท (ถ้ามี) ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต			
At least 6 credits of elective courses, taken outside the major and minor (if any) fields, are required.			
จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	ไม่น้อยกว่า	133	หน่วยกิต
Total:	a minimum of	133	Credits

#### **หมายเหตุ** ความหมายของเลขรหัสกระบวนวิชา

รหัสกระบวนวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลักดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะและภาควิชา/สาขาวิชาที่กระบวนวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้ายจำแนกได้ดังนี้
  - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึงระดับของกระบวนวิชา
    - “1” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 1
    - “2” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 2
    - “3” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 3
    - “4” แสดงถึง กระบวนวิชาในระดับปีที่ 4
  - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึงหมวดหมู่ในสาขาวิชา
  - 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึงอนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

### 3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

#### ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	ม.อ. 101	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	ENGL 101	Fundamental English 1	
201110	ว.วท. 110	คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(3-0-6)
	SC 110	Integrated Mathematical Sciences	
202101	ว.ชว. 101	ชีววิทยาพื้นฐาน 1	3(3-0-6)
	BIOL 101	Basic Biology 1	
202103	ว.ชว. 103	ปฏิบัติการชีววิทยา 1	1(0-3-0)
	BIOL 103	Biology Laboratory 1	
203111	ว.คม. 111	เคมี 1	3(3-0-6)
	CHEM 111	Chemistry 1	
203115	ว.คม. 115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
	CHEM 115	Chemistry Laboratory 1	
206111	ว.คณ. 111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
	MATH 111	Calculus 1	

รวม

17

## ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	ม.อ. 102	ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	ENGL 102	Fundamental English 2	
202102	ว.ชว. 102	ชีววิทยาพื้นฐาน 2	3(3-0-6)
	BIOL 102	Basic Biology 2	
202104	ว.ชว. 104	ปฏิบัติการชีววิทยา 2	1(0-3-0)
	BIOL 104	Biology Laboratory 2	
207117	ว.ฟส. 117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
	PHYS 117	Physics Laboratory 1	
207187	ว.ฟส. 187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	PHYS 187	Physics 1	
		กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3
		Humanities and Social Sciences	
		กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	3
		Science and Mathematics	
		รวม	17

## ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	ม.อ. 201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
	ENGL 201	Critical Reading and Effective Writing	
202231	ว.ชว. 231	พันธุศาสตร์ 1	4(3-3-6)
	BIOL 231	Genetics 1	
203206	ว.คม. 206	เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี	3(3-0-6)
	CHEM 206	Organic Chemistry for Non-Chemistry Students	
203209	ว.คม. 209	ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี	1(0-3-0)
	CHEM 209	Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students	

214261	ว.สว. 261	ความหลากหลายของสัตว์	3(2-3-4)
	ZOOL 261	Animal Diversity	
		กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3
		Humanities and Social Sciences	
		รวม	17

### ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001225	ม.อ. 225	ภาษาอังกฤษในบริบทวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	ENGL 225	English in Science and Technology Context	
214301	ว.สว. 301	สัตว์มีกระดูกสันหลัง	3(2-3-4)
	ZOOL 301	Vertebrate Zoology	
214310	ว.สว. 310	สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง	3(2-3-4)
	ZOOL 310	Invertebrate Zoology	
215205	ว.จช. 205	จุลชีววิทยา	3(3-0-6)
	MICB 205	Microbiology	
215206	ว.จช. 206	ปฏิบัติการจุลชีววิทยา	1(0-3-0)
	MICB 206	Microbiology Laboratory	
		กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	3
		Humanities and Social Sciences	
		รวม	16

### ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

202311	ว.ชว. 311	ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล BIOL 311 Cell and Molecular Biology	4(3-3-6)
214341	ว.สว. 341	สัตวสรีรวิทยาทั่วไป ZOOLOGY 341 General Animal Physiology	4(3-3-6)
		วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท Major Elective Course or Minor	5
		วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3
		กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม Learning Through Activity	1
		รวม	17

### ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

202305	ว.ชว. 305	ชีวสถิติ BIOL 305 Biometry	3(2-3-4)
211315	ว.ชท. 315	ชีวเคมีเบื้องต้น BCT 315 Introductory Biochemistry	3(3-0-6)
211319	ว.ชท. 319	ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น BCT 319 Introductory Biochemistry Laboratory	1(0-3-0)
202371	ว.ชว. 371	นิเวศวิทยา BIOL 371 Ecology	4(3-3-6)
		วิชาเอกเลือก Major Elective Course	3
		วิชาเลือกเสรี Free Elective Course	3
201191	ว.วท. 191	การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม SC 191 Learning Through Activities	2(0-6-0)
		รวม	19

### ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

		วิชาเอกเลือก	6
		Major Elective Course	
		วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	9
		Major Elective Course or Minor	
214490	ว.สว. 490	สัตววิทยาภาคสนาม	2(0-6-0)
	ZOOL 490	Field Zoology	
		รวม	17

### ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

214491	ว.สว. 491	สัมมนาสัตววิทยา	1(1-0-2)
	ZOOL 491	Zoology Seminar	
214493	ว.สว. 493	ปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา	3(0-9-0)
	ZOOL 493	Special Project in Zoology	
		วิชาเอกเลือก	3
		Major Elective Course	
		วิชาเอกเลือกหรือวิชาโท	6
		Major Elective Course or Minor	
		รวม	13

### 3.1.5 คำอธิบายลักษณะกระบวนการวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ) ระบุไว้ในภาคผนวก

## ภาคผนวก 1

### คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

#### 1. กระบวนวิชาคณะมนุษยศาสตร์

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 : ม.อ. 101 (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 : ม.อ. 102 (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 : ม.อ. 102 (001102) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา

แนะนำสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และคณะวิศวกรรมศาสตร์

ทักษะ องค์ประกอบ และหน้าที่ของภาษาเฉพาะทาง เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในบริบททางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

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

LS 103 : Information Literacy and Information Presentation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

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.ปร. 100 (011100) : มนุษย์กับปรัชญา 3(3-0-6)

PHIL 100 : Man and Philosophy

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ศึกษาให้เข้าใจความหมาย คุณค่า เหตุที่มา กำเนิด วิธีการ จุดมุ่งหมาย และขอบข่ายของปรัชญา เปรียบเทียบปรัชญากับศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนแนวคิดที่ว่าด้วยสถานภาพ ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ความหมาย และจุดมุ่งหมายของมนุษย์

The study of meanings, values, origin, scope, and methodology of philosophy; philosophy in comparison with other related sciences; philosophical concepts of man's place in society and the universe, responsibilities, meanings and ultimate aims.

ม.ปร. 277 (011277) : ชีวจริยศาสตร์ 3(3-0-6)

PHIL 277 : Bioethics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายและขอบเขตของชีวจริยศาสตร์ การประเมินคุณค่าและการให้ความหมายทางจริยธรรมต่อชีวภาวะ การคิดเชิงจริยธรรมเกี่ยวกับชีวภาวะ ปัญหา และทฤษฎีชีวจริยศาสตร์

Meaning and scope of Bioethics. Evaluation and meaning-giving in ethics in general, especially concerning living creatures. Ethical thinking concerning living creatures. Problems and theories in Bioethics.

ม.ศน. 173 (012173) : ศาสนาเบื้องต้น 3(3-0-6)

RE 173 : Descriptive Study of Religion

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ธรรมชาติและขอบเขตของศาสนา กำเนิด พัฒนาการ และประเภทของศาสนารูปแบบต่างๆ ของศาสนา อเทวนิยม กระบวนการกึ่งศาสนา บทบาทของศาสนาในปัจจุบันบุคคลและสังคม

Nature and scope of religion; origins, development and types of religion; different forms of atheistic religion; semi-religious movements; role of religion in the individual and society.

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

PSY 110 : Psychology and Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่วิชาเอก

จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล ปัจจัยด้านสัมพันธภาพระหว่างบุคคล ปัจจัยด้านสังคม

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

ม.ศท. 100 (050100) : การใช้ภาษาไทย 3(3-0-6)

HUGE 100 : Usage of the Thai Language

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ศึกษาและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย

A study of the usage of the Thai Language and practice in writing.

ม.ศท. 113 (050113) : ท้องถิ่นและโลกาภิวัตน์ 3(3-0-6)

**HUGE 113 : Localism and Globalization**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

การศึกษากระแสโลกาภิวัตน์ และผลกระทบที่มีต่อชีวิตและสังคม ความสามารถในการรับมือและตอบโต้ต่อกระแสต่างๆ การแสวงหาทางเลือกที่เหมาะสมอย่างสร้างสรรค์

The study of globalization and its impact on ways of life and society. The ability to cope and respond to the various trends. The search for suitable options in a creative way.

**ม.ศท. 121 (050121) : พลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน**

**3(3-0-6)**

**HUGE 121 : Thai People in the ASEAN Community**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

กำเนิดและพัฒนาการของประชาคมอาเซียน สถานภาพและบทบาทของประเทศไทยกับพลเมืองไทยในประชาคมอาเซียน แนวทางที่สร้างสรรค์ในการปรับตัวให้อยู่ร่วมกันในประชาคมอาเซียนอย่างสันติสุข มุมมองต่ออนาคตของประชาคมอาเซียน

The origin and development of the ASEAN community, the status and position of Thailand and Thai people in the ASEAN community, creative approaches to adjust to peaceful living in the ASEAN community and the future prospect of the ASEAN community.

## **2. กระบวนวิชาคณะศึกษาศาสตร์**

**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 การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาว่ายน้ำ หลักการหายใจและการเคลื่อนไหวใต้น้ำ การใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกายในการว่ายน้ำท่าต่างๆ การช่วยเหลือผู้ได้รับอันตรายต่างๆ จากการว่ายน้ำ การวิเคราะห์ท่าทางการว่ายน้ำ การว่ายน้ำเพื่อสุขภาพและการเข้าร่วมการแข่งขันว่ายน้ำในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาว่ายน้ำ

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 การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา วอลเลย์บอล การเล่นวอลเลย์บอลในตำแหน่งต่างๆ การใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายในการเล่น วอลเลย์บอล กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬา วอลเลย์บอล การประยุกต์เล่นกีฬา วอลเลย์บอลในรูปแบบ ต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันวอลเลย์บอลและการเข้าร่วมแข่งขันวอลเลย์บอลในระดับต่างๆ ประโยชน์ และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬา วอลเลย์บอล

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 การเคลื่อนไหวของร่างกายในลักษณะ ต่างๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายให้เข้ากับจังหวะและเสียงดนตรี การเต้นรำพื้นเมืองของประเทศต่างๆ และการเต้นลีลาศในจังหวะต่างๆ มารยาทในการเข้าสังคมและมารยาทในการลีลาศ การวิเคราะห์ท่าทางการเต้น ลีลาศจังหวะต่างๆ 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 การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกเทนนิสในลักษณะต่างๆ กติกาเทนนิสทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทนนิส 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 การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีลูกเทเบิลเทนนิสในลักษณะต่างๆ กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทเบิลเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทเบิลเทนนิสในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทเบิลเทนนิสและการเข้าร่วมแข่งขันเทเบิลเทนนิสในระดับต่างๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาเทเบิลเทนนิส

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

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

EDPE 130 : Golf for Life and Exercise

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬา กอล์ฟ การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา กอล์ฟ การจับไม้ ท่าทางการตีลูกและการยืนในกีฬา กอล์ฟในลักษณะต่างๆ กติกาการเล่นกอล์ฟทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬา กอล์ฟ การประยุกต์เล่นกีฬา กอล์ฟในรูปแบบต่างๆ การวิเคราะห์ท่าทางในการตี กอล์ฟและการเข้าร่วมแข่งขันกอล์ฟในระดับต่างๆ 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.

ศ.ล. 131 (057131) : การออกกำลังกายและสุขภาพ 2(2-0-4)

EDPE 131 : Exercise and Health

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความสำคัญของการออกกำลังกายและสุขภาพ แนวทางในการออกกำลังกาย การออกแบบการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ การประเมินผลการออกกำลังกายและภาวะสุขภาพ

The importance of exercise and health. Approach to exercise. Design of exercise for health. Exercise for health. Exercise and health status evaluation.

ศ.ล. 132 (057132) : ชีวิตมีสุขในค่ายพักแรม 2(2-0-4)

EDPE 132 : Happy Life in Camping

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับค่ายพักแรม ปรัชญา และวัตถุประสงค์ของค่ายพักแรม ประเภทของค่ายพักแรม กิจกรรมต่างๆ ที่อาจเลือกจัดในค่ายพักแรม การศึกษาธรรมชาติ ป่าไม้ และการอนุรักษ์ การวางแผนจัดค่ายพักแรม การเป็นผู้นำค่ายพักแรม การประเมินผลค่ายพักแรม และฝึกปฏิบัติการจัดค่ายพักแรม

Introduction to camping, philosophy and objectives. Kinds of camping. Camping activities. Natural study, forest and conservation. Planning of camping management and camping leader. Camping evaluation and practice on camping activities.

### 3. กระบวนวิชาคณะวิจิตรศิลป์

วจ.ศป. 115 (109115) : ชีวิตกับสุนทรียะ 3(3-0-6)

FAGE 115 : Life and Aesthetics

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความงามโดยรวมซึ่งสามารถพบเห็นได้ในธรรมชาติ งานศิลปะและวัฒนธรรมตลอดจนสื่อสมัยใหม่ในชีวิตประจำวัน สุนทรียะในงานศิลปะตะวันตกและตะวันออก ขนบจารีตวัฒนธรรม คติ ความเชื่อ และผลผลิตทางวัฒนธรรมที่สะท้อนจากภูมิปัญญาของสังคม

Beauty in general found in nature, works of art, traditions and culture and modern media used in daily life. Aesthetics in western and eastern art. Traditions and culture, beliefs and cultural creations that reflect social wisdom.

#### 4. กระบวนวิชาคณะสังคมศาสตร์

ส.ภม. 104 (154104) : การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

GEO 104 : Environmental Conservation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ปัญหาในการจัดการ และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเน้นในเรื่อง ดิน ป่าไม้ น้ำ แร่ สัตว์ป่า มนุษย์ พลังงานธรรมชาติ ทิวทัศน์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ตลอดจนวิธีการอนุรักษ์และมาตรการในการอนุรักษ์ที่จำเป็นสำหรับประเทศไทย

Problems in the management and the utilization of natural resources with emphasis on soil, forest, water, minerals and wildlife, introducing some conservation methods and conservation measures necessary for Thailand.

ส.ภม. 105 (154105) : ภูมิสารสนเทศในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

GEO 105 : Geo-Information in Daily Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความหมายของภูมิสารสนเทศและบทบาทของภูมิสารสนเทศในชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ ความหมาย องค์ประกอบ รูปแบบการดำเนินงาน และความก้าวหน้าของเทคโนโลยีแผนที่ ระบบระบุตำแหน่งโลกด้วยดาวเทียมการสำรวจจริงวัดด้วยภาพถ่ายทางอากาศ การสำรวจระยะไกลด้วยดาวเทียม และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ รวมถึงการบูรณาการเพื่อประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อการวิเคราะห์ด้านต่างๆ

Definitions and roles of Geo- information in daily life. Geo- informatics technology and application of Geo- informatics technology. Definitions, elements, operative patterns, and developments of map technology, global positioning system (GPS), aerial photo survey and interpretation, remote sensing (RS), and geographic information systems (GIS), are including integration of Geo- information technology application for various analyses.

ส.ภม. 106 (154106) : ภัยพิบัติในโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6)

GEO 106 : Disaster in Modern World

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับภัยพิบัติ ภัยพิบัติธรรมชาติ และจากมนุษย์ การเตรียมความพร้อมเพื่อรับมือกับภัยพิบัติ การป้องกันภัยพิบัติ การบรรเทาภัยพิบัติ ทรัพยากรเพื่อการจัดการภัยพิบัติ การใช้เทคโนโลยีเพื่อการจัดการภัยพิบัติ

Basic knowledge of disaster; natural and man-made disaster, disaster preparedness, disaster prevention, disaster mitigation, resources for disaster management, using technologies for disaster management.

## 5. กระบวนวิชาคณะนิติศาสตร์

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 ศีรษะวิเคราะห์ปัญหาจากกรณีศึกษาต่างๆ 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

## 6. กระบวนวิชาคณะวิทยาศาสตร์

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 กิจกรรมกลุ่มเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน 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. 191 (201191) : การเรียนรู้ผ่านกิจกรรม 2(0-6-0)

SC 191 : Learning Through Activities

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพนักศึกษา การเสริมทักษะและประสบการณ์ชีวิตต่างๆ ที่ถูกจัดขึ้นทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นส่วนประกอบที่ดีที่ทำให้นักศึกษามีส่วนร่วมในช่วงเวลาของการศึกษาในมหาวิทยาลัย กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้สามารถทำให้นักศึกษาประยุกต์ใช้การเรียนรู้จากกิจกรรมต่างๆ ไปพัฒนาในด้านเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกที่ดี ตระหนักในคุณค่าความเป็นมนุษย์ มีการพัฒนาบุคลิกภาพ เข้าใจการทำงานเป็นทีม มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำไปใช้เป็นแบบอย่างในการดำรงชีพในอนาคตได้อย่างมีความสุขทั้งร่างกายและจิตใจ พร้อมทั้งมีจิตสาธารณะ สำนึกและรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

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.

ว.ชว. 101 (202101) : ชีววิทยาพื้นฐาน 1 3(3-0-6)

BIOL 101 : Basic Biology 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำ ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิต การจัดระบบสิ่งมีชีวิต สารเคมีของสิ่งมีชีวิต เซลล์และเมแทบอลิซึม พันธุศาสตร์และอณูพันธุศาสตร์ กลไกของวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของพืช โครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์ และ นิเวศวิทยาและพฤติกรรม

Introduction, scientific methods, characteristics of life, biological level of organization, chemical of life, cell and metabolism, genetics and molecular genetics, mechanism of evolution, diversity of life, structure and function of plant, structure and function of animal and ecology and behavior.

ว.ชว. 102 (202102) : **ชีววิทยาพื้นฐาน 2** **3(3-0-6)**

BIOL 102 : **Basic Biology 2**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน** : ว.ชว. 101 (202101) และ ว.ชว. 103 (202103)

ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต สรีรวิทยาของสัตว์และสรีรวิทยาของพืช  
Ecosystem and conservation, classification of living organisms, animal physiology and plant physiology.

ว.ชว. 103 (202103) : **ปฏิบัติการชีววิทยา 1** **1(0-3-0)**

BIOL 103 : **Biology Laboratory 1**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน** : **ลงทะเบียนพร้อมกันกับ ว.ชว. 101 (202101)**

กล้องจุลทรรศน์ โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การหายใจระดับเซลล์ การแบ่งเซลล์ พันธุศาสตร์ วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช เนื้อเยื่อสัตว์ พฤติกรรม และนิเวศวิทยาประชากร

Microscope, cell structure and functions, cellular respiration, cell divisions, genetics, evolution and biological diversity, plant tissues, animal tissues, behavior and population ecology.

ว.ชว. 104 (202104) : **ปฏิบัติการชีววิทยา 2** **1(0-3-0)**

BIOL 104 : **Biology Laboratory 2**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน** : **ลงทะเบียนพร้อมกันกับ ว.ชว. 102 (202102)**

บทนำ ระบบนิเวศและการอนุรักษ์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต :จุลินทรีย์ พืชและสัตว์ กายวิภาคเปรียบเทียบในสัตว์ การแลกเปลี่ยนก๊าซ ระบบหมุนเวียนโลหิตและการขับถ่าย ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ฮอร์โมนสัตว์ การสืบพันธุ์และการเจริญขั้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ การสังเคราะห์แสง การลำเลียงในพืช การควบคุมการเติบโตในพืช และการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช

Introduction, ecosystem and conservation, classification of microorganisms, plants and animals, animal comparative anatomy, gas exchange, circulatory system and excretion, nervous system and sense organs, animal hormones, animal reproduction and early embryonic development, photosynthesis, transport in plants, plant growth regulation and plant reproduction and propagation.

ว.ชว. 231 (202231) : พันธุศาสตร์ 1 4(3-3-6)

BIOL 231 : Genetics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 101 (202101) และ ว.ชว. 103 (202103); หรือ ว.ชว. 111 (202111);  
หรือ ว.ชว.184 (202184)

เมนเดลเลียนยีน มัลติเปิ้ลอัลลีล โอกาสและการทดสอบทางสถิติ การกำหนดเพศและพันธุกรรมที่ขึ้นกับเพศ ความสัมพันธ์ระหว่างยีนและรีคอมบิเนชัน การถ่ายทอดลักษณะทางปริมาณ ยีนในประชากร พันธุศาสตร์สำหรับการปรับปรุงพันธุ์ ความผิดปกติเชิงจำนวนและโครงสร้างของโครโมโซม มิวเตชัน อิทธิพลของแม่และพันธุกรรมในไซโตพลาสซึม สารพันธุกรรมและการทำงานของยีน พันธุวิศวกรรม

Mendelian genes, multiple alleles, probability and chi-square test, sex determination and sex linked traits, linkage and recombination, quantitative traits, population genetics, genetics for breeding, numerical and structural chromosome aberration, mutation, maternal effects and cytoplasmic heredity, genetic material and gene expression, genetic engineering.

ว.ชว. 301 (202301) : เทคนิคการใช้เครื่องมือทางชีววิทยา 3(2-3-4)

BIOL 301 : Instrumental Techniques in Biology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และตามความเห็นชอบของผู้สอน

หลักการทํางานและฝึกฝนปฏิบัติการการใช้เครื่องมือเพื่อประยุกต์ใช้ในการศึกษา ค้นคว้าและวิจัยในระดับสูงทางด้านชีววิทยา

Principles and practice in the operation of instruments and the application of advanced techniques for research in biology.

ว.ชว. 302 (202302) : ไมโครเทคนิค 3(1-6-2)

BIOL 302 : Microtechnique

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112)

เทคนิคการเตรียมวัสดุการวิจัยเพื่อใช้ศึกษาด้วยกล้องจุลทรรศน์ ได้แก่ การรักษาสภาพ การบดขยี้ การทำสไลด์ถาวร การทำสไลด์กึ่งถาวร การตัดชิ้นเนื้อเยื่อที่ฝังในพาราฟิน การย้อมสีโพโรทิสต์ เนื้อเยื่อพืชและสัตว์

Preparation techniques of research materials for microscopic study; for example, the fixation, squashing, permanent slides, semi-permanent slides, paraffin sectioning, staining of protists, plant and animal tissues.

ว.ชว. 305 (202305) : ชีวสถิติ 3(2-3-4)

BIOL 305 : Biometry

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112)**

การนำหลักการทางสถิติมาใช้ในการแก้ปัญหาทางชีววิทยา การวางแผน การทดลอง การแปลผลและการประเมินผลการทดลอง การทดสอบสมมุติฐาน การหาค่ารีเกรสชัน โคเวิร์สแควร์ และการวิเคราะห์ความแปรปรวน

The application of statistical principles in solving problems in biology, the planning of experiments, the interpretation and evaluation of results, the testing of hypotheses, regression, chi-squared, and analysis of variance.

**ว.ชว. 311 (202311) : ชีววิทยาระดับเซลล์และโมเลกุล 4(3-3-6)**

**BIOL 311 : Cell and Molecular Biology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) และ ว.ชว. 104 (202104); หรือ ว.ชว. 112 (202112)**

ภาพรวมของเซลล์และโครงสร้างพื้นฐานของระบบทางชีววิทยา ชีวโมเลกุล โครงสร้างและหน้าที่ของออร์แกเนลล์ต่าง ๆ วัฏจักรและการเติบโตของเซลล์ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและการทำหน้าที่เฉพาะของเซลล์ การแก่ชราของเซลล์ และเทคนิคทางเซลล์วิทยา และการวิเคราะห์เซลล์ทางเคมี และการทำปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง

Overview of cells and elementary units of biological system, biomolecules, structures and functions of organelles, cell cycle and growth, cell differentiation and specialization, cell aging and cytological techniques and cytochemical analysis and related experiments.

**ว.ชว. 333 (202333) : เทคนิคพื้นฐานทางพันธุศาสตร์ 1(0-3-0)**

**BIOL 333 : Fundamental Techniques in Genetics**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 231 (202231)**

การผสมพันธุ์ 1 และ 2 ลักษณะในดิพลอยด์ การถ่ายทอดยีนบนโครโมโซมเพศ การทดลองผสมพันธุ์ และการวิเคราะห์เทแทรตในนิวโรสปอรา เทคนิคการชักนำให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซมในพืช เทคนิคพื้นฐานทางอณูพันธุศาสตร์

Monohybrid cross and dihybrid cross in diploids, sex-linked transmission, mating and tetrad analysis in *Neurospora*, chromosome variation techniques in plants, basic techniques in molecular genetics.

**ว.ชว. 334 (202334) : พันธุศาสตร์โมเลกุลเบื้องต้น 3(3-0-6)**

**BIOL 334 : Fundamental Molecular Genetics**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 231 (202231)**

โครงสร้างและการจำลองตัวของสารพันธุกรรม การถอดรหัส การตัดแต่งอาร์เอ็นเอ และการแปลรหัส หลักการของเทคโนโลยีในการสร้างดีเอ็นเอสายผสม การโคลนนิ่งและการวิเคราะห์ เทคนิคพีซีอาร์และการประยุกต์ พันธุวิศวกรรมในแบคทีเรีย พืช สัตว์ และการประยุกต์ทางการเกษตร อุตสาหกรรม สิ่งแวดล้อม การแพทย์ และนิติวิทยาศาสตร์

Structure and replication of genetic materials, transcription, RNA processing and translation. Principle of recombinant DNA technology, gene cloning and analysis, PCR technique and applications. Genetic engineering in bacteria, plants, animals and applications in agriculture, industry, environment, medicine and forensic science.

**ว.ชว. 371 (202371) : นิเวศวิทยา 4(3-3-6)**

**BIOL 371 : Ecology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) และ 104 (202104); หรือ ว.ชว. 112 (202112)**

บทนำ องค์ประกอบของระบบนิเวศและปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตนิเวศวิทยาระดับสิ่งมีชีวิต การถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียน ธาตุอาหาร นิเวศวิทยาระดับประชากร นิเวศวิทยาระดับชุมชน นิเวศวิทยาระบบนิเวศ วิธีการทางนิเวศของระบบนิเวศน้ำ วิธีการทางนิเวศของระบบนิเวศบก สิ่งมีชีวิตกับระบบนิเวศ ปัญหาสิ่งแวดล้อม และชีววิทยาการอนุรักษ์ มีปฏิบัติการภาคสนามหรือปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

Introduction, ecosystem components and interrelationships among organisms, ecology of individuals, fluxes of energy and nutrient cycles, population ecology, community ecology, ecosystem ecology, aquatic ecological methods, terrestrial ecological methods, living organisms and ecosystems, environmental problems and conservation biology, field trip or related experiments once a week.

**ว.ชว. 405 (202405) : วิวัฒนาการ 3(3-0-6)**

**BIOL 405 : Evolution**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 231 (202231) และ ว.ชว. 371 (202371)**

แนวคิดและหลักการทางกระบวนการวิวัฒนาการ ชนิดของกระบวนการคัดเลือกและกลไกการเกิดวิวัฒนาการ ตัวอย่างความแปรผันทางพันธุกรรมในประชากรธรรมชาติ การปรับตัวและวิวัฒนาการรวมหลักฐานของวิวัฒนาการระดับโมเลกุล วิวัฒนาการมหภาค จุลภาคและการสูญพันธุ์ การเกิดสปีชีส์ ความสัมพันธ์ในสายวิวัฒนาการและระบบนิเวศ ทฤษฎีการกำเนิดเซลล์และสิ่งมีชีวิตแรกเริ่ม กระบวนการวิวัฒนาการของพืช สัตว์และมนุษย์

The concepts and principles of evolution. Types of selective processes and evolution mechanism. Examples of genetic variability in natural populations. Adaptation and coevolution. Evidence of molecular evolution. Macro-evolution, microevolution and extinction. Speciation. Phylogenetic and ecological relationships. Theories of the origins of the earliest cells and organisms. The evolution of plants, animals and humans.

**ว.ชว. 432 (202432) : ชีววิทยาระดับโมเลกุลของยีน 3(3-0-6)**

**BIOL 432 : Molecular Biology of the Genes**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 231 (202231) และ ว.ชท. 311 (211311); หรือ ว.ชว. 231 (202231)**

**และ ว.ชท. 315 (211315)**

จีโนมของสิ่งมีชีวิต ชีววิทยาเคมีของกรดนิวคลีอิก อันตรกิริยาระหว่างกรดนิวคลีอิกและโปรตีน รีคอมบิแนนท์ดีเอ็นเอและพันธุวิศวกรรม เทคโนโลยียื่นรายงานผลเพื่อศึกษาการแสดงออกของยีน การศึกษาชีววิทยาโมเลกุลระดับโอมิกส์

Genome of living organisms, biochemistry of nucleic acid, interaction between DNA and protein, recombinant DNA and genetic engineering, reporter gene technology for gene expression study, molecular biology in omics study.

**ว.ชว. 434 (202434) : ชีวสารสนเทศศาสตร์ 3(2-3-4)**

**BIOL 434 : Bioinformatics**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 321 (202321) หรือ ว.ชท. 311 (211311)**

แหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีววิทยาในอินเทอร์เน็ต การค้นหา รวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยทางด้านอณูชีววิทยา การส่งข้อมูลเกี่ยวกับยีนและโปรตีนชนิดใหม่เข้าไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต แนะนำการเขียนโปรแกรมประยุกต์สำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

Archives of biologically-related information on the internet. Searching, gathering and analyzing information related to molecular biology research. Submission of newly discovered genetic and protein sequences to the archives. Introduction to bioinformatics programming.

**ว.ชว. 470 (202470) : ชีวภูมิศาสตร์ 2(2-0-4)**

**BIOL 470 : Biogeography**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 371 (202371)**

การกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตบนโลกที่เป็นผลมาจากปัจจัยทางกายภาพและชีวภาพในระบบนิเวศแบบต่างๆ ความสัมพันธ์ของการดำรงอยู่และการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตกับวิวัฒนาการ การกระจายพันธุ์ และการสูญพันธุ์

Distribution of living organisms on earth as a result of physical and biological factors in various types of ecosystems. Relationships between existence and distribution of living organisms and evolution, dispersal, and extinction.

**ว.ชว. 471 (202471) : สัตวนิเวศวิทยา 3(2-3-4)**

**BIOL 471 : Animal Ecology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 371 (202371)**

ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายและความอุดมสมบูรณ์ของสัตว์ป่า การเปลี่ยนแปลงประชากร การแข่งขัน การกระจายและชุมชนของสัตว์ การเป็นสัตว์กินพืชและสัตว์ผู้ล่า ผลของการกระทำของมนุษย์ต่อ

สัตว์ป่า การอนุรักษ์สัตว์ป่า ปฏิบัติการในห้องปฏิบัติการ หรือปฏิบัติการภาคสนามสุดสัปดาห์ สัปดาห์ละหนึ่ง  
ครั้ง

Factors affecting the distribution and abundance of wild animals. Population dynamics, competition and dispersal. Animal communities, herbivory and predation. Man's impact on wild animals. Wildlife conservation. Laboratory or weekend field trip once a week.

**ว.ชว. 472 (202472) : นิเวศวิทยาทางทะเล 3(2-3-4)**

**BIOL 472 : Marine Ecology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 371 (202371)**

การแนะนำเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมทางทะเล และชีววิทยาของพืชและสัตว์ที่ผิวทะเล และก้นทะเล การศึกษาฝั่งทะเลแบบต่างๆ ผลผลิตและการหมุนเวียนพลังงานในทะเล กระบวนการนี้เปิดสอนปีเว้นปี มีการฝึกภาคสนาม หลังจากเรียนภาคทฤษฎีแล้ว

An introduction to the marine environment and the biology of benthic and pelagic plants and animals. Studies of different types of shores. Production and energetics of the sea. This course is offered only in alternate years. Field trip for practical work at the end of the term is essential.

**ว.ชว. 473 (202473) : ชีววิทยาน้ำเสีย 3(2-3-4)**

**BIOL 473 : Water Pollution Biology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 371 (202371)**

น้ำเสียโดยเนื้อหาวิชาแล้วจัดเป็นสหสาขาวิชา สำหรับในแง่มุมมองของชีววิทยาน้ำเสียจะเกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์ต่างๆ ไปทางนิเวศวิทยาของแหล่งที่อยู่อาศัยในน้ำ ผลของมลพิษที่มีต่อพืชและสัตว์น้ำ และความเป็นพิษของสารพิษต่างๆ ในน้ำ

The topic of water pollution, by its nature, requires an interdisciplinary approach. From the biological viewpoint it require a knowledge of the general ecology of aquatic habitats, of the effects of pollution on the aquatic flora and fauna and of the toxicology of various specific water pollutants.

**ว.ชว. 475 (202475) : พิษวิทยาสิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)**

**BIOL 475 : Environmental Toxicology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 206 (203206)**

หลักเบื้องต้นในการใช้และผลต่อเนืองของยากำจัดศัตรูพืชและสัตว์ สารรักษาอาหารและสารเคมีอื่นๆ ที่มีต่อสภาวะแวดล้อม รวมถึงการควบคุมและความสำคัญต่อสุขภาพของคน

A unified introduction to the principles underlying the use and environmental consequences of pesticides, food additives and other chemicals, their regulation, and their health significance.

**ว.ชว. 476 (202476) : ชีววิทยาการอนุรักษ์ 3(2-3-4)**

BIOL 476 : Conservation Biology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 371 (202371)

การศึกษาลักษณะทางชีววิทยาของการอนุรักษ์พืชและสัตว์ชนิดต่างๆ ในโลก ได้แก่ ผลกระทบจากมนุษย์ต่อชีวบรรยากาศ การก่อตั้งและการจัดการเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า การขยายพันธุ์ในสภาพกรงเลี้ยง และการนำสัตว์ที่หายากไปปล่อยกลับสู่ธรรมชาติ และบทบาทของสวนพฤกษศาสตร์ที่จะรักษาพันธุ์พืชที่หายาก

The biological principles of maintaining the diversity of the world's flora and fauna; man's impact on the biosphere; the establishment and management of wildlife sanctuaries; captive breeding and re-introduction of endangered animal species; the role of botanical gardens in propagating endangered plant species.

ว.คม. 111 (203111) : เคมี 1

3(3-0-6)

CHEM 111 : Chemistry 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทนำและปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่างๆ สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า สารละลายและคอลลอยด์ กรด-เบส และจลนพลศาสตร์เชิงเคมี

Introduction and chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical equilibrium, chemical thermodynamics, electrochemistry, solutions and colloids, acid-base and chemical kinetics.

ว.คม. 115 (203115) : ปฏิบัติการเคมี 1

1(0-3-0)

CHEM 115 : Chemistry Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อม ว.คม. 111 (203111)

เทคนิคต่างๆ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิกิริยาของทองแดงและสารประกอบทองแดง สารกำหนดปริมาณ: การสังเคราะห์แคลเซียมออกซาลาเตต การสังเคราะห์โพแทสเซียมอะลูมิเนียมฟอสเฟต พันธะเคมีและโครงสร้างโมเลกุล สมดุลเคมีและปฏิกิริยาผันกลับ ความร้อนของปฏิกิริยา เซลล์กัลวานิกและเซลล์ความเข้มข้น อิเล็กโทรลิซิส การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยการลดลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลกรด-เบสและบัฟเฟอร์ การไทเทรตกรด-เบส กราฟไทเทรชัน จลนพลศาสตร์เคมี: ปฏิกิริยาไฮโดรเนชันของแอสิตอน และการทดลองพิเศษ

Chemistry laboratory techniques, reactions of copper and its compounds, limiting agent: synthesis of calcium oxalate, synthesis of potassium alum from aluminium foils, chemical bonds and molecular structure, chemical equilibria and reversible reactions, heat of reactions, galvanic and concentration cells, electrolysis, determination of molar mass by freezing point depressing, acid–base equilibria and buffers, acid–base titration, titration curves, chemical kinetics: iodination of acetone, and special experiments.

**ว.คม. 206 (203206) : เคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาเคมี 3(3-0-6)**

**CHEM 206 : Organic Chemistry for Non-Chemistry Students**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 104 (203104) หรือ ว.คม. 111 (203111)**

บทนำ การจำแนกและการเรียกชื่อ การวิเคราะห์สารประกอบอินทรีย์ พันธะในโมเลกุลของสารอินทรีย์ ปฏิกิริยาเคมีอินทรีย์ แอลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน ไฮโซเมอริซึมและไฮโซเมอร์โครงสร้าง สเตอริโอเคมี สารประกอบเอโรแมติก สารประกอบแฮโลเจน แอลกอฮอล์ ฟีนอล และอีเทอร์ เอมีน แอลดีไฮด์และคีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอนุพันธ์ คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโน เปปไทด์ และโปรตีน

Introduction, classification and nomenclature, organic compound analysis, bonding in molecules of organic compounds, organic chemistry reactions, aliphatic hydrocarbons, isomerism and conformational isomers, stereochemistry, aromatic compounds, halocompounds, alcohols, phenols and ethers, amines, aldehydes and ketones, carboxylic acids and derivatives, carbohydrates, lipids, amino acids, peptides and proteins.

**ว.คม. 209 (203209) : ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์สำหรับนักศึกษานอกภาควิชาเคมี 1(0-3-0)**

**CHEM 209 : Organic Chemistry Laboratory for Non-Chemistry Students**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 108 (203108) หรือ ว.คม. 119 (203119) หรือ ว.คม. 115 (203115) และลงทะเบียนเรียนพร้อมด้วย ว.คม. 206 (203206)**

ปฏิบัติการเคมีอินทรีย์เน้นเทคนิคที่สำคัญ อาทิ การทำสารให้บริสุทธิ์ การแยกและการสกัดสารอินทรีย์ การศึกษาสมบัติของหมู่ฟังก์ชันของสารอินทรีย์ การสังเคราะห์สารอินทรีย์ และศึกษาปฏิกิริยาต่างๆ ที่น่าสนใจของสารอินทรีย์ สเตอริโอเคมี

Laboratory course in organic chemistry emphasizing important laboratory techniques: purification, separation and extraction of organic compounds. Properties of organic functional groups. Organic synthesis and various interesting organic reactions, stereochemistry.

**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.ฟส. 117 (207117) : ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 1(0-3-0)

PHYS 117 : Physics Laboratory 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with scientific methods in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

ว.ฟส. 187 (207187) : ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

PHYS 187 : Physics 1

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

หน่วยและการวัด กลศาสตร์ การสั่น คลื่น และเสียง ของไหล อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้า สนามไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Dimension and measurement, mechanics, vibrations, wave and sound, fluid, thermodynamics, electricity, electric field, magnetism and magnetic field, optics and modern physics.

ว.ชท. 315 (211315) : ชีวเคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)

BCT 315 : Introductory Biochemistry

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.คม. 202 (203202) หรือ ว.คม. 204 (203204) หรือ ว.คม. 206 (203206)

บทนำสู่ชีวเคมีของสิ่งมีชีวิต : เซลล์และองค์ประกอบของเซลล์ หลักการศึกษาด้านชีวเคมี คาร์โบไฮเดรต ลิพิด กรดอะมิโนและโปรตีน เอนไซม์และโคเอนไซม์ กรดนิวคลีอิกการส่งผ่านอิเล็กตรอนและชีวพลังงาน และชีวเคมีประยุกต์

Introduction to the biochemistry of life: cells and subcellular organelles, principles methods of biochemistry, carbohydrates, lipids, amino acids and proteins, enzyme and co-enzyme, nucleic acids, electron transport and bioenergetics and applied biochemistry.

ว.ชท. 319 (211319) : ปฏิบัติการชีวเคมีเบื้องต้น 1(0-3-0)

**BCT 319 : Introductory Biochemistry Laboratory**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ลงทะเบียนเรียนพร้อมกับ ว.ชท. 315 (211315)**

คาร์โบไฮเดรตชีวพลังงาน ลิพิด โปรตีน เอนไซม์ และ กรดนิวคลีอิก

Carbohydrates, bioenergetics, lipids, proteins, enzymes and nucleic acids.

**ว.สว. 261 (214261) : ความหลากหลายของสัตว์ 3(2-3-4)**

**ZOOL 261 : Animal Diversity**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112)**

หลักการทางอนุกรมวิธานของสัตว์เบื้องต้น ความหลากหลาย การจัดจำแนก นิเวศวิทยา วิวัฒนาการ ความสำคัญทางเศรษฐกิจของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลัง ชนิดของสัตว์ที่มีความสำคัญในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

Principles of fundamental zoological taxonomy, diversity, classification, ecology, evolution and economic importance of invertebrates and vertebrates, and important species of South East Asia.

**ว.สว. 301 (214301) : สัตว์มีกระดูกสันหลัง 3(2-3-4)**

**ZOOL 301 : Vertebrate Zoology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 261 (214261)**

วิวัฒนาการของสัตว์มีกระดูกสันหลัง การเปรียบเทียบโครงสร้างและหน้าที่ของระบบห่อหุ้มร่างกาย ระบบโครงกระดูก โครงสร้างส่วนระยางค์ ระบบกล้ามเนื้อ ระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบไหลเวียน ระบบขับถ่ายและสืบพันธุ์ ระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก ระบบต่อมไร้ท่อ

Evolution of the vertebrates, comparative structure and function of integumentary system, skeletal system, limbs, muscular system, digestive system, respiratory system, circulatory system, excretory and reproductive system, nervous system and sense organ, endocrine system.

**ว.สว. 310 (214310) : สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง 3(2-3-4)**

**ZOOL 310 : Invertebrate Zoology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 261 (214261)**

การประยุกต์ใช้การจัดจำแนกสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัณฐานวิทยาภายนอกและภายใน สรีรวิทยาของอวัยวะ ระบบอวัยวะต่างๆ ความสัมพันธ์ทางด้านวิวัฒนาการ นิเวศวิทยา และพฤติกรรม

Application of taxonomy of invertebrates, external and internal morphology, anatomy, comparative physiology of organ systems in animals and taxonomy of invertebrates; phylogenetic relationships, ecology and behavior.

**ว.สว. 312 (214312) : กีฏวิทยาทั่วไป 4(3-3-6)**

**ZOOL 312 : General Entomology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112)**

แนะนำความรู้เกี่ยวกับแมลง วิวัฒนาการของแมลงและสัตว์ในไฟลัมอาร์โทรโปดา สัณฐานวิทยาและกายวิภาคภายนอกของแมลง การจัดจำแนกแมลงในอันดับและวงศ์ต่างๆ ตลอดจนรูปร่างลักษณะ ที่อยู่อาศัย วงชีวิตและความสำคัญทางเศรษฐกิจ กายวิภาคภายในและสรีรวิทยาของระบบอวัยวะต่างๆ นิเวศวิทยาของแมลง

Introduction to the study of insects, insect evolution and animals in Phylum Arthropoda, morphology and external anatomy of insects, classification of major orders and families of insects, morphology, habitat, life cycle and economic importance, internal anatomy and physiology of organ systems and insect ecology.

**ว.สว. 313 (214313) : ชีววิทยาของไมเรียโปดา 3(2-3-4)**

**ZOOL 313 : Biology of Myriapoda**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112)**

ความหลากหลายของไมเรียปอด ชีววิทยาของไมเรียปอด อนุกรมวิธานของไมเรียปอด สัณฐานวิทยา กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยา สัตวภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา พฤติกรรมความสำคัญทางนิเวศวิทยาและการแพทย์ และวิวัฒนาการ

Diversity of myriapods, biology of myriapods, taxonomy of myriapods, morphology, anatomy and physiology, zoogeography, ecology, behaviors, ecological and medical importance, evolution.

**ว.สว. 340 (214340) : สัตว์ทดลองทางชีววิทยา 2(2-0-4)**

**ZOOL 340 : Laboratory Animals in Biology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112) หรือตามความเห็นชอบของภาควิชา**

ความสำคัญของสัตว์ทดลองในงานวิจัย การใช้สัตว์ทดลองทางชีววิทยา ลักษณะทางชีววิทยาและพฤติกรรมสัตว์ทดลองจรรยาบรรณในการใช้สัตว์ การเลี้ยงและดูแลสัตว์ทดลองทางชีววิทยา โรคของสัตว์ทดลองและโรคติดต่อจากสัตว์ทดลองสู่คน เทคนิคสำหรับสัตว์ทดลองทางชีววิทยา อาชีวอนามัย และความปลอดภัยของผู้ใช้สัตว์ ทางเลือกอื่นเพื่อทดแทนการทดลองในสัตว์

The importance of laboratory animals in research works, use of laboratory animals in biology, biology and behaviors of laboratory animals, ethics of animal use, rearing and care of laboratory animals in biology, diseases of laboratory animals and zoonosis, techniques for the laboratory animals in biology, occupational health and safety and alternatives for animal experimentation.

**ว.สว. 341 (214341) : สัตวสรีรวิทยาทั่วไป 4(3-3-6)**

**ZOOL 341 : General Animal Physiology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112); และ ว.คม. 204 (203204) และ ว.คม. 208 (203208) หรือ ว.คม. 206 (203206) และ ว.คม. 209 (203209)

กระบวนการทางสรีรวิทยาในการดำรงชีวิตและทิศทางของวิวัฒนาการทางสรีรวิทยาของสัตว์ สมดุลน้ำและแร่ธาตุ สารอาหารและการย่อย การกำจัดของเสีย ไนโตรเจน ระบบไหลเวียน การหายใจ การควบคุมอุณหภูมิ กล้ามเนื้อและการเคลื่อนที่ ระบบประสาทและอวัยวะรับสัมผัส ระบบต่อมไร้ท่อ และระบบสืบพันธุ์

Physiological process of life and evolutionary trends in animal physiology, water and ionic balance, nutrients and digestion, nitrogen waste excretion, circulation system, respiration, temperature control, muscle and locomotion, nervous system and sense organs, endocrine system and reproductive system.

ว.สว. 352 (214352) : **ชีววิทยาการเจริญของสัตว์** 4(3-3-6)

ZOOL 352 : **Animal Developmental Biology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 301 (214301)

ไมโทซิส การสร้างเซลล์สืบพันธุ์และเซลล์สืบพันธุ์ ทฤษฎีการเจริญ วงชีวิตและการสืบพันธุ์ การปฏิสนธิ กระบวนการเจริญและขั้นการเจริญ การเจริญขั้นต้นของตัวอ่อนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังและสัตว์มีกระดูกสันหลังบางชนิด เยื่อหุ้มนอกตัวอ่อนและรก การเกิดระบบอวัยวะจากเอ็คโทเดิร์ม เอนโดเดิร์ม และมีโซเดิร์ม การเจริญหลังขั้นเอ็มบริโอ ปัจจัยควบคุมการเจริญ การเจริญที่ผิดปกติของตัวอ่อน เทคโนโลยีช่วยการเจริญพันธุ์ โคลนนิ่ง และสเต็มเซลล์จากตัวอ่อนมนุษย์

Mitosis, gametogenesis and gametes, theories of development, life cycle and reproduction, fertilization, developmental processes and developmental stages, early embryonic development of some invertebrates and vertebrates, extraembryonic membranes and placenta, development of organ systems from ectoderm, endoderm and mesoderm, post-embryonic development, factors controlling the development, teratogenicity, assisted reproductive technology, cloning and embryonic stem cell.

ว.สว. 381 (214381) : **พฤติกรรมวิทยาทั่วไป** 3(2-3-4)

ZOOL 381 : **General Ethology**

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 102 (202102) หรือ ว.ชว. 112 (202112)

หลักการทางพฤติกรรมวิทยา วิธีการศึกษาพฤติกรรมสัตว์ พฤติกรรมกับการทำงานของระบบประสาทและฮอร์โมน นิยามพื้นฐานของพฤติกรรมวิทยา พฤติกรรมขัดแย้ง สัญชาตญาณ พฤติกรรมการเรียนรู้ พฤติกรรมทางสังคม การสื่อสารของสัตว์ ผลของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมต่อการปรับพฤติกรรมของสัตว์ พฤติกรรมของสัตว์เปรียบเทียบกับพฤติกรรมของคน

Principles of animal ethology, methods of studying animal behaviors, behaviors and functions of nervous system and hormones, basic concepts of ethology, conflict behaviors, innate behaviors, learning

behaviors, social behaviors, communication of animals, effects of environmental changes on adaptation of animal behaviors, and animal behaviors comparing to human behaviors.

**ว.สว. 401 (214401) : มีนวิทยา 3(2-3-4)**

**ZOOL 401 : Ichthyology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 261 (214261)**

ประวัติและการศึกษามีนวิทยา ลักษณะภายนอกทั่วไป กายวิภาคและสรีรวิทยา อนุกรมวิธาน การศึกษาความใกล้เคียงของชาติพันธุ์และวิวัฒนาการ การกระจายตัวทางภูมิศาสตร์ นิเวศวิทยา พฤติกรรม

History and study of ichthyology, general morphology, anatomy and physiology, taxonomy, phylogeny, evolution, zoogeography, ecology, behavior.

**ว.สว. 403 (214403) : ปักษีวิทยา 3(2-3-4)**

**ZOOL 403 : Ornithology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 261 (214261)**

ต้นกำเนิดและวิวัฒนาการของนก การจัดจำพวก สัตว์ฐานวิทยา ระบบสังคมของนก ชุมชีพของนก การกระจายของนก การสื่อสารด้วยเสียงของนก การอพยพและการนำร่องการเดินทางของนก งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนก ความสัมพันธ์ของนกกับมนุษย์

The origin and evolution of birds, classification, morphology of birds, social system of birds, bird communities, distribution of birds, vocal communication in birds, migration and navigation of birds, scientific researches on birds, birds in their relation to man.

**ว.สว. 411 (214411) : ปรสิตวิทยา 3(2-3-4)**

**ZOOL 411 : Parasitology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 311 (214311) หรือ ว.สว. 261 (214261)**

การศึกษาลักษณะภายนอก วงจรชีวิต การจัดจำพวกของตัวเบียน การวินิจฉัยและการควบคุมตัวเบียน การปรับตัวของตัวเบียน ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเบียนและสิ่งมีชีวิตที่มันเข้าไปอาศัยอยู่ การสร้างภูมิคุ้มกันต่อต้านตัวเบียน ปฏิบัติการสนามหรือในห้องปฏิบัติการ สัปดาห์ละหนึ่งครั้ง

Morphology, life cycles, classification, diagnosis and control of common animal parasites: adaptation to parasitic conditions; host-parasite relationships; the physiology of parasites; and the development of immunity against parasitic conditions. Field trip or laboratory once a week.

**ว.สว. 412 (214412) : สังขวิทยา 3(2-3-4)**

**ZOOL 412 : Malacology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 310 (214310) หรือ ว.สว. 311 (214311)**

ชีวประวัติของมอลลัสก์ วิวัฒนาการ อนุกรมวิธานและการจัดจำแนก สัตว์ฐานวิทยาและสัตว์วิทยา นิเวศวิทยาและพฤติกรรมของมอลลัสก์ ความสำคัญทางเศรษฐกิจ ทางสัตวแพทย์และทางการแพทย์ของมอลลัสก์ รวมทั้งการป้องกันและควบคุม

Life history of mollusks, evolution, taxonomy, morphology, physiology, ecology and behavior of mollusks; economical, veterinary and medical importance of the mollusks and its prevention and control.

**ว.สว. 414 (214414) : สัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง 2(2-0-4)**

**ZOOL 414 : Economic Invertebrates**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 310 (214310) หรือ ว.สว. 311 (214311)**

ความสำคัญเชิงเศรษฐกิจของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง ชีววิทยาและแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีความสำคัญในด้านต่าง ๆ ในประเทศไทย การเพาะเลี้ยง บทบาทของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังต่อพืชและสัตว์เศรษฐกิจ ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อความหลากหลายของสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

Economic importance of invertebrates, biology and habitat of economic invertebrates in various aspects in Thailand, cultivation, roles of invertebrates in economic plants and animals and impacts of climate changes on diversity of economic invertebrates.

**ว.สว. 415 (214415) : ปฏิบัติการสัตว์เศรษฐกิจที่ไม่มีกระดูกสันหลัง 1(0-3-0)**

**ZOOL 415 : Economic Invertebrates Laboratory**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 310 (214310) หรือ ว.สว. 311 (214311) และลงทะเบียนพร้อมด้วย ว.สว. 414 (214414)**

การเพาะเลี้ยงและคัดเลือกแพลงค์ตอนสัตว์ที่มีแนวโน้มในการผลิตพลังงานชีวภาพ สัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลังที่เป็นอาหารในท้องถิ่น การเลี้ยงหนอนไหมและผลิตภัณฑ์จากหนอนไหม การเลี้ยงผึ้งและผลิตภัณฑ์จากผึ้ง การเพาะเลี้ยงไส้เดือนดินเพื่อประโยชน์ในเชิงเกษตรและการควบคุมโดยชีววิธีผลิตภัณฑ์ตกแต่งบ้าน เครื่องประดับและของที่ระลึกจากสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง การผลิตอาหารสัตว์จากสัตว์ที่ไม่มีกระดูกสันหลัง

Cultivation and screening of zooplankton with tentatives to produce biofuel, invertebrates as local foods, silkworm cultivation and their products, bee cultivation and their products, cultivation of earthworm for agricultural usefulness and biological control, invertebrate products for home decoration, jewelry and souvenir and production of animal feed from invertebrates.

**ว.สว. 421 (214421) : วิทยาเนื้อเยื่อของสัตว์ 3(2-3-4)**

**ZOOL 421 : Animal Histology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 301 (214301)**

โครงสร้างเนื้อเยื่อสัตว์มีกระดูกสันหลัง เนื้อเยื่อผิวหนังและต่อม เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อประสาท ระบบอวัยวะของสัตว์มีกระดูกสันหลัง

Microscopic structure of vertebrate tissues, epithelial tissues and glands, connective tissue, muscular tissue, nervous tissue and organ systems of vertebrates.

ว.สว. 422 (214422) : การเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ 3(2-3-4)

ZOOL 422 : Animal Cell Culture

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 231 (202231) หรือตามความเห็นชอบของผู้สอน

แนะนำให้ผู้รู้จักเทคนิคการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ หลักการพื้นฐานการเพาะเลี้ยงและย้ายฝากเอ็มบริโอ การรวมตัวของเซลล์ พันธุศาสตร์ของเซลล์เพาะเลี้ยง การเปลี่ยนแปลง รูปร่าง และหน้าที่ของเซลล์เพาะเลี้ยง และการใช้ประโยชน์ของการเพาะเลี้ยงเซลล์สัตว์ในด้านต่าง ๆ

An introduction to the principle of culture techniques of animal cells isolation, preservation hybridization, and genetics of cultured cells. The applications of animal cell culture are also in the field of study.

ว.สว. 430 (214430) : พันธุศาสตร์ของสัตว์และการประยุกต์ 3(3-0-6)

ZOOL 430 : Animal Genetics and Application

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 231 (202231)

พันธุศาสตร์พื้นฐานของสัตว์ โครงสร้างพื้นฐานพันธุกรรมของสัตว์ การควบคุมการทำงานและการแสดงออกของยีนในสัตว์ หลักการในการคัดเลือกตัวบ่งชี้ทางพันธุกรรมต่อลักษณะที่สำคัญในสัตว์ ตำแหน่งทางพันธุกรรมของลักษณะปริมาณกับหน้าที่ของยีนในระดับจีโนม การสร้างและการใช้หนูทดลองที่ถูกดัดแปลงพันธุกรรม การใช้ยีนพันธุศาสตร์ในการศึกษาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การใช้ยีนพันธุศาสตร์ในการศึกษาสัตว์มีกระดูกสันหลัง ความหลากหลายทางพันธุกรรมของสัตว์และความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเชิงโมเลกุล

Basic animal genetics, basic structure of genetic material in animals, gene regulation and expression control, strategy of selective genetic marker for important traits in animals, quantitative trait loci (QTL) and functional genomics, creation and use of genetically engineered mouse, molecular genetics use to study the invertebrate, molecular genetics use to study vertebrate and animal genetic diversity and molecular phylogeny.

ว.สว. 431(214431) : เทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ 3(2-3-4)

ZOOL 431 : Animal Biotechnology

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 261 (214261)**

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับเทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ แบบจำลองสัตว์ในการศึกษา เทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์ การเปลี่ยนรหัสพันธุกรรมของเซลล์สัตว์โดยจุลินทรีย์และการตรวจวัดการแสดงออกของยีน สัตว์ดัดแปลงพันธุกรรมและการบำบัดด้วยยีนในมนุษย์ รวมทั้งเทคโนโลยีการสืบพันธุ์ การเพาะเลี้ยง การผลิตสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เทคโนโลยีชีวภาพทางสัตว์กับงานด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพ และการใช้คอมพิวเตอร์กับงานทางเทคโนโลยีชีวภาพของสัตว์

Basic concept in animal biotechnology, animal models in biotechnology, animal cell transfection and the detection of gene expression, transgenic animal and human gene therapy, including reproductive technology and cultures, animal breeding and products, the application of animal biotechnology for health science and using computer in animal biotechnology.

**ว.สว. 441 (214441) : สัตวสรีรวิทยาขั้นสูง n3(2-3-4)**

**ZOOL 441 : Advanced Animal Physiology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 341 (214341)**

สรีรวิทยาของเซลล์ สรีรวิทยาการหดตัวของเซลล์กล้ามเนื้อ กลไกทางสรีรวิทยาของระบบสืบพันธุ์ สรีรวิทยาของจังหวะชีวภาพ สรีรวิทยาของระบบประสาทและความเครียดออกซิเดชัน การควบคุมประสานงานสำหรับภาวะธำรงดุล นิเวศสรีรวิทยาและสรีรวิทยาของสัตว์ในเชิงวิวัฒนาการ

Cell physiology, cellular physiology of muscle contraction, physiological mechanisms of reproductive system, physiology of biological rhythms, neurophysiology and oxidative stress, co-ordination system for homeostasis, ecophysiology and evolutionary physiology of animals.

**ว.สว. 442 (214442) : สัตวสรีรวิทยาประยุกต์ 3(2-3-4)**

**ZOOL 442 : Applied Animal Physiology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 341 (214341)**

ภาวะโภชนาการที่ไม่สมดุล สารพิษที่ปนเปื้อนมากับอาหารและผลของสารพิษต่อระบบสรีระ สรีรวิทยาการออกกำลังกาย บทบาทของฮอร์โมนบางชนิดต่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการสืบพันธุ์ การเจริญ และการเติบโต การผลิตน้ำนม พันธุศาสตร์ประยุกต์ในทางสรีรวิทยาของสัตว์และมนุษย์ ปัจจัยทางสรีรวิทยาที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์ สรีรวิทยาคลินิกของสัตว์

Unbalanced nutrition, toxic effects of food contaminants on physiological system, physiology of exercise, roles of some hormones on the enhancement of reproduction, development and growth, lactation, genetic application in animal and human physiology, physiological factors affecting animal cultivation, clinical physiology of animals.

**ว.สว. 443 (214443) : สรีรวิทยาของแมลง 3(2-3-4)**

**ZOOL 443 : Physiology of Insects**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 312 (214312)**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสรีรวิทยาของแมลง วิวัฒนาการ สรีรวิทยาเบื้องต้นของระบบอวัยวะต่างๆ ในแมลง

Basic knowledge about physiology of insects, evolution, basic physiology of organ systems in insects.

**ว.สว. 445 (214445) : ภูมิคุ้มกันวิทยาเปรียบเทียบ 3(2-3-4)**

**ZOOL 445 : Comparative Immunology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 341 (214341)**

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับภูมิคุ้มกันวิทยา วิวัฒนาการของระบบภูมิคุ้มกันและภูมิคุ้มกันเปรียบเทียบในสัตว์กลุ่มต่างๆ วิทยาภูมิคุ้มกันในเยื่อเมือกและสมบัติของอิมมูโนโกลบูลินในสัตว์ชนิดต่างๆ บทบาทของพืชสมุนไพรที่นำมาใช้ในทางด้านภูมิคุ้มกันวิทยา การประยุกต์ใช้วิทยาภูมิคุ้มกันของสัตว์ การพัฒนาและผลิต ดีเอ็นเอวัคซีน

Basic concepts in immunology, immunoevolution and comparative immunology of animal in various groups, mucosal immunity and properties of immunoglobulins in animals from various species, roles of medicinal plants in immunity, application of animal immunity, development and production of DNA vaccines.

**ว.สว. 462 (214462) : อนุกรมวิธานของแมลงตัวเต็มวัย 3(2-3-4)**

**ZOOL 462 : Taxonomy of Mature Insects**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.สว. 312 (214312) หรือ ก.กฎ. 211 (357211)**

หลักอนุกรมวิธานและการจัดจำแนกโดยอาศัยลักษณะทางสัณฐานวิทยาของแมลงตัวเต็มวัย

Principles of taxonomy and identification and taxonomic morphology of adult insects.

**ว.สว. 490 (214490) : สัตววิทยาภาคสนาม 2(0-6-0)**

**ZOOL 490 : Field Zoology**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 371 (202371) และ ว.สว. 261 (214261)**

การฝึกประสบการณ์ในสถานที่จริงซึ่งไม่สามารถกระทำได้ในระหว่างภาคเรียนปกติ เป็นการศึกษาความหลากหลายของสัตว์ในระบบนิเวศแบบต่างๆ เช่น ระบบนิเวศน้ำจืด น้ำกร่อย และระบบนิเวศทะเล รวมทั้งป่าไม้แบบต่างๆ ผลของการกระทำของมนุษย์ที่มีต่อระบบนิเวศ การฝึกการดำรงชีวิตในป่า การเก็บตัวอย่างสัตว์จากถิ่นที่อยู่ธรรมชาติโดยคำนึงถึงหลักการอนุรักษ์ การบรรยายและฝึกภาคสนามเป็นเวลา รวมกันไม่น้อยกว่า 90 ชั่วโมงตลอดภาคฤดูร้อน

A practical experience in the real condition which could not be achieved during the normal semester, to learn about the diversity of animals in various ecosystems e. g., fresh water, brackish and

marine ecosystem, as well as various kinds of forest. Impact of man on ecosystems. Survival training in the forest. Collection of animal specimens from natural habitats with the conservation principle in mind. At least ninety hours of lectures and field trips are given during the summer session.

ว.สว. 491 (214491) : สัมมนาสัตววิทยา 1(1-0-2)  
ZOOL 491 : Zoology Seminar

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

การรายงานสัมมนาโดยนักศึกษา ในหัวข้อเกี่ยวกับปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา ซึ่งรวมทั้งการสำรวจเอกสาร วัตถุประสงค์ โครงร่างงานวิจัย และอภิปรายผลของงานวิจัย พิจารณาลำดับชั้นเป็น S หรือ U

A seminar presented by the student on the subject of his or her special project. It must include and extensive literature review, a discussion of the purpose of the project a research proposal and a discussion of the results obtained. Grading will be given on a satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.สว. 493 (214493) : ปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา 3(0-9-0)  
ZOOL 493 : Special Project in Zoology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4 และได้รับความเห็นชอบจากภาควิชาชีววิทยา

การวิจัยเฉพาะ และการศึกษาปัญหาพิเศษทางสัตววิทยา จะมีการเขียนรายงานและการสอบปากแบบเปล่า พิจารณาลำดับชั้นเป็น S หรือ U

Directed research and study of special biological problems. A proper written report and oral examination are required. Grading will be given on a satisfactory or unsatisfactory basis.

ว.สว. 494 (214494) : หัวข้อเลือกสรรทางสัตววิทยา 2(2-0-4)  
ZOOL 494 : Selected Topics in Zoology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : นักศึกษาชั้นปีที่ 4

หัวข้อที่น่าสนใจทางสัตววิทยาในแขนงต่างๆ

Currently interesting topics in various fields of zoology.

ว.จช. 205 (215205) : จุลชีววิทยา 3(3-0-6)  
MICB 205 : Microbiology

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 112 (202112)

วิธีการทางจุลชีววิทยา โภชนาการและการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ การเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ จุลินทรีย์โพรแคริโอตและยูคาริโอต ความหลากหลายและการจัดจำแนกแบคทีเรีย เมแทบอลิซึมของจุลินทรีย์ พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีชีวภาพของจุลินทรีย์ ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา จุลินทรีย์และการก่อโรค จุลชีววิทยา สิ่งแวดล้อม จุลชีววิทยาอุตสาหกรรมและอาหาร

Method in microbiology, nutrition and cultivation of microorganisms, microbial growth, prokaryotic and eukaryotic microorganisms, bacterial diversity and classification, microbial metabolism, microbial genetics and biotechnology, viruses and immunology, microorganisms and diseases, environmental microbiology, food and industrial microbiology.

**ว.จช. 206 (215206) : ปฏิบัติการจุลชีววิทยา 1(0-3-0)**

**MICB 206 : Microbiology Laboratory**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ว.ชว. 112 (202112) และลงทะเบียนพร้อมกับ ว.จช. 205 (215205)**

การสำรวจจุลินทรีย์ การควบคุมจุลินทรีย์ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ โครงสร้างของแบคทีเรีย การเจริญเติบโตและโภชนาการ การเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ในสภาพไร้ออกซิเจน ลักษณะการเจริญของแบคทีเรียในอาหารเลี้ยงเชื้อ การทำงานในแง่เมแทบอลิซึมของแบคทีเรีย ฟังไจ ไวรัสและภูมิคุ้มกันวิทยา จุลชีววิทยาของน้ำ จุลชีววิทยาของดิน จุลชีววิทยาของอากาศ จุลชีววิทยาอุตสาหกรรม

Survey of microorganisms, control of microorganisms, cultivation of microorganisms, bacterial structures, growth and nutrition, cultivation of bacteria in anaerobic condition, cultural characteristics of bacteria, bacterial metabolism, fungi, virus and immunology, microbiology of soil, microbiology of air, industrial microbiology.

## **7. กระบวนวิชาคณะวิศวกรรมศาสตร์**

**วศ.คพ. 111 (261111) : อินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ 3(3-0-6)**

**CPE 111 : Internet and Online Community**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี; สำหรับนักศึกษาที่ไม่ใช่ศึกษาคณะวิศวกรรมศาสตร์**

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ เทคโนโลยีกับโลกสมัยใหม่ การใช้เสิร์ชเอนจินอย่างมีประสิทธิภาพ บริการออนไลน์ และระบบประมวลผลกลุ่มเมฆ ผลกระทบของอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และการประชาสัมพันธ์ผ่านอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ จริยธรรมและมารยาทของการเข้าสังคมออนไลน์ แนวคิดด้านสังคมของอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ แนวคิดด้านกฎหมายของอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ ความปลอดภัยและความเป็นส่วนตัวในอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์ อนาคตของอินเทอร์เน็ตและสังคมออนไลน์

Introduction to Internet and social networking, Emerging trends in technology, Efficient utilization of search engine, Online services and cloud computing, Impact of Internet and social networking in daily life, e-Commerce and advertising in Internet and social networking, Online social ethics and morals, Social

aspects of Internet and online community, Legal aspects of Internet and online community, Security and privacy on Internet and social networking, Future trends of Internet and social networking.

#### 8. กระบวนวิชาคณะเภสัชศาสตร์

ภ.บก. 130 (462130) : ยาในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

PHPC 130 : Medications in Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้ยา ชนิดของยา ข้อควรระวังในการใช้ยา ผลข้างเคียงของยา พิษของยา การใช้สมุนไพรใกล้ตัว และผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร เพื่อการดูแลสุขภาพตนเองและเพื่อประโยชน์ในด้านความปลอดภัยในการใช้ยา และส่งเสริมสุขภาพอนามัย

Introduction to the basic knowledge for medication uses including types of medication, precautions, adverse drug reactions, toxicity, as well as herbal medicines and food supplement products, for the safety of self-care medications and health promotion.

#### 9. กระบวนวิชาคณะเทคนิคการแพทย์

ทน.ทน. 100 (510100) : ความสุขสมบูรณ์ 3(2-3-4)

AMS 100 : Wellness

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความสุขสมบูรณ์และสุขภาพะด้านต่างๆ ทั้งทางด้านกาย จิต สังคม ปัญญา และจิตวิญญาณ รวมถึงหลักการสุขภาพดีโดยองค์รวมทั้งความรู้และคุณธรรม ตลอดจนอาหาร โภชนาการ การออกกำลังกาย สมรรถภาพของร่างกาย การตรวจติดตามสุขภาพะทางด้านห้องปฏิบัติการ การจัดการความเครียดและจรรยาบรรณ

Involving the wellness and health status in physical, emotional, social, intellectual and spiritual wellness including principle of good health in holistic both knowledge and merit, following by diet, nutrition, exercise, fitness, wellness and health status laboratory monitoring, stress management and ethic.

#### 10. กระบวนวิชาคณะพยาบาล

พย.ศท.111 (571111) : การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ 3(2-2-5)

NGGE 111 : Critical Thinking and Creative Thinking

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนวคิดพื้นฐานของการคิด ประเภทของการคิด ความหมายของการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ หลักการและองค์ประกอบของการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ ประโยชน์ของการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาและการส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ และการนำการคิดเชิงวิพากษ์และการคิดสร้างสรรค์ไปใช้ใน ชีวิตประจำวัน

Fundamental principles of thinking, forms of thinking, definitions of critical thinking and creative thinking. Principles and components of critical thinking and creative thinking. Advantages of critical thinking and creative thinking. Factors related to critical thinking and creative thinking. Development and enhancement of critical thinking and creative thinking and use of critical thinking and creative thinking in daily life.

#### 11. กระบวนวิชาคณะอุตสาหกรรมเกษตร

อ.อก. 114 (610114) : อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม 3(3-0-6)  
AG 114 : Food for Health and Beauty  
เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

บทบาทของอาหารที่มีต่อสุขภาพและความงาม ชนิดและหน้าที่ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพในอาหารที่มีผลต่อสุขภาพและความงาม โรคที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการบริโภค (โรคอ้วน โรคไต โรคหลอดเลือดและหัวใจ โรคกระดูกพรุน โรคเบาหวานและโรคมะเร็ง) อาหารต้านโรค อาหารชะลอความแก่ อาหารเพื่อผิวสวย อาหารล้างพิษ อาหารเสริมแคลเซียม กฎหมายอาหารที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพและความงาม

Roles of food for health and beauty, types and functions of bioactive compounds in food affecting on health and beauty, illness related to eating behavior (overweight, kidney disease, cardiovascular disease, a decay of bones, diabetes and cancer), anti-illness food, anti-aging food, food for beautiful skin, detoxify food, calcium-fortified food and food regulation related to food for health and beauty.

#### 12. กระบวนวิชาคณะบริหารธุรกิจ

บธ.ก. 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 และการเตรียมความพร้อมเพื่อความ สุข

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.

### **13. กระบวนวิชาคณะเศรษฐศาสตร์**

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

**ECON 100 : Economics for Everyday Life**

**เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี**

แนวคิดทางเศรษฐศาสตร์ที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ที่เกี่ยวข้องกับ การผลิต 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.

### **14. กระบวนวิชาวิทยาลัยศิลปะ สื่อ และเทคโนโลยี**

ศท.อ. 100 (951100) : ชีวิตสมัยใหม่กับแอนิเมชัน 3(3-0-6)

ANI 100 : Modern Life and Animation

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

ความเข้าใจเชิงประวัติศาสตร์แอนิเมชันและภาพยนตร์แอนิเมชัน วิวัฒนาการ และรูปแบบแอนิเมชันในปัจจุบัน แนวคิดและกระบวนการสร้างแอนิเมชันเบื้องต้น เช่น ขั้นตอนเตรียมการผลิต การผลิตและหลังการผลิต การใช้ไฟล์ในงานแอนิเมชันต่างๆ เพื่อนำเสนอผลงานของนักศึกษา การออกแบบตัวละครแอนิเมชันเบื้องต้น

Understanding in animation works and animated cinema. Evolution and forms of animation at present day. Idea and basic process of animation production, for instance, pre-production, production, and post-production. File utilization in presenting the animation projects of students. And the basic design of animation character.

ศท.ว. 111 (953111) : ซอฟต์แวร์สำหรับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

SE 111 : Software for Everyday Life

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน : ไม่มี

แนะนำลักษณะ องค์ประกอบ และบทบาทของซอฟต์แวร์ในชีวิตประจำวัน การนำซอฟต์แวร์มาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆ อาทิ ด้านส่วนบุคคลเพื่อเพิ่มสมรรถภาพ และยกระดับคุณภาพของชีวิต ด้านองค์กรทางธุรกิจ เพื่อประสิทธิภาพและการบริหารจัดการ และด้านการค้นคว้าวิจัย หัวข้อที่น่าสนใจในอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ เช่น อาชีพต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อควรระวัง และพึงปฏิบัติในการใช้งานซอฟต์แวร์ ตลอดจนทิศทางของเทคโนโลยีซอฟต์แวร์ในอนาคต

The course will provide basic understanding of computer software: what it is and its role in improving our daily lives. Major areas of software applications and products popularly used today will be introduced including software for personal use to improve productivity and quality of life, for organizational enterprises to support business operations and management, and for education and research activities. Latest issues in today's software industry such as career choices, ethics, future trends, and direction will also be surveyed to provide the overall picture of the field.