

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวัสดุศาสตร์
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2553

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรแผน 1 ไม่น้อยกว่า 136 หน่วยกิต และหลักสูตรแผน 2 ไม่น้อยกว่า 139 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	12	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	9	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	3	หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ		
หลักสูตรแผน 1	100	หน่วยกิต
หลักสูตรแผน 2	103	หน่วยกิต
- วิชาแกน	32	หน่วยกิต
- วิชาเอก		
หลักสูตรแผน 1	68	หน่วยกิต
เอกบังคับ	56	หน่วยกิต
เอกเลือก	12	หน่วยกิต
หลักสูตรแผน 2	71	หน่วยกิต
เอกบังคับ	59	หน่วยกิต
เอกเลือก	12	หน่วยกิต
- วิชาโท (ถ้ามี)	-	หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

3.1.3 กระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร	12	หน่วยกิต
001101 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ (Listening and Speaking in English)	3(3-0-6)	
001102 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ (Reading and Writing in English)	3(3-0-6)	
001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)	

	(Critical Reading and Effective Writing)	
001202	ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ (English in Professional Contexts)	3(3-0-6)
-	กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์	9 หน่วยกิต
	โดยเลือก 9 หน่วยกิตจากกระบวนวิชาต่อไปนี้	
009103	การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ (Information Literacy and Information Presentation)	3(3-0-6)
011100	มนุษย์กับปรัชญา (Man and Philosophy)	3(3-0-6)
013110	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน (Psychology and Daily Life)	3(3-0-6)
050100	การใช้ภาษาไทย (Usage of The Thai Language)	3(3-0-6)
057136	กีฬา สุขภาพ สมรรถภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิต (Sport, Health, Fitness and Wellness Development)	3(1-6-0)
154104	การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม (Environmental Conservation)	3(3-0-6)
176100	กฎหมายและโลกสมัยใหม่ (Law & Modern World)	3(3-0-6)
603200	บรรจุภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน (Packaging in Daily Life)	3(3-0-6)
702101	การเงินในชีวิตประจำวัน (Finance for Daily Life)	3(3-0-6)
703103	การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น (Introduction to Entrepreneurship and Business)	3(3-0-6)
751100	เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Economics for Everyday Life)	3(3-0-6)
851100	การสื่อสารเบื้องต้น (Introduction to Communication)	3(3-0-6)
-	กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต

201110	คณิตศาสตร์บูรณาการ (Integrated Mathematical Sciences)	3(2-2-5)
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์ (The World of Science)	3(3-0-6)
- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม		3 หน่วยกิต
นักศึกษาจะต้องเรียนวิชา 201191 และเลือกกระบวนวิชาต่อไปนี้อีกอย่างน้อย 1 หน่วยกิต		
201191	การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม (Students Quality Development Through Activities)	2(0-6-0)
201192	ดอยสุเทพศึกษา (Doi Suthep Study)	1(0-3-0)
057121	ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Football for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057122	ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Swimming for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057123	วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Volleyball for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057125	กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Rhythmic Activities for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057126	บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Basketball for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057127	แบดมินตันเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Badminton for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057128	เทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Tennis for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057129	เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Table Tennis for Life and Exercise)	1(0-3-0)
057130	กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย (Golf for Life and Exercise)	1(0-3-0)

หรือกระบวนวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่เปิดสอนเพิ่มเติมในมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

- วิชาแกน 32 หน่วยกิต

202111	ชีววิทยา 1 (Biology 1)	4(3-3-6)
203111	เคมี 1 (Chemistry 1)	3(3-0-6)
203113	เคมี 2 (Chemistry 2)	3(3-0-6)
203115	ปฏิบัติการเคมี 1 (Chemistry Laboratory 1)	1(0-3-0)
203117	ปฏิบัติการเคมี 2 (Chemistry Laboratory 2)	1(0-3-0)
206111	แคลคูลัส 1 (Calculus 1)	3(3-0-6)
206112	แคลคูลัส 2 (Calculus 2)	3(3-0-6)
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	1(0-3-0)
207118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory 2)	1(0-3-0)
207187	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	3(3-0-6)
207198	ฟิสิกส์มูลฐาน 2 (Fundamental Physics 2)	3(3-0-6)
207199	ฟิสิกส์มูลฐาน 3 (Fundamental Physics 3)	3(3-0-6)
208263	สถิติเบื้องต้น (Elementary Statistics)	3(3-0-6)

- วิชาเอก หลักสูตรแผน 1 จำนวน 68 หน่วยกิต หลักสูตรแผน 2 จำนวน 71 หน่วยกิต
 -เอกบังคับ หลักสูตรแผน 1 จำนวน 56 หน่วยกิต หลักสูตรแผน 2 จำนวน 59 หน่วยกิต
 แบ่งเป็นวิชาเอกบังคับร่วมจำนวน 53 หน่วยกิต ซึ่งเรียนเหมือนกันทั้งสองแผน และวิชาเอก
 บังคับประจำแผน ซึ่งแตกต่างกัน ดังต่อไปนี้

-วิชาเอกบังคับร่วม

203475	สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์และการประยุกต์ ของพอลิเมอร์	3(3-0-6)
--------	---	----------

	(Properties Processing and Applications of Polymers)	
206267	ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1 (Mathematical Method 1)	3(3-0-6)
207205	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก (Electricity and Magnetism)	3(3-0-6)
207312	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน (Fundamental Electronics)	3(2-3-4)
210201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น (Introduction to Materials Science)	3(3-0-6)
210202	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ (Crystal Structure and Imperfections)	3(3-0-6)
210204	สมดุลเฟสและจลนพลศาสตร์ของวัสดุ (Phase Equilibria and Kinetics of Materials)	3(3-0-6)
210207	การแปลงเฟสในวัสดุ (Phase Transformation in Materials)	3(3-0-6)
210221	กระบวนการผลิตวัสดุ (Materials Processing)	3(3-0-6)
210251	สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสง ของวัสดุ (Mechanical, Thermal and Optical Properties of materials)	3(3-0-6)
210275	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1 (Materials science Laboratory 1)	1(0-3-0)
210276	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2 (Materials Science Laboratory 2)	1(0-3-0)
210315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ (Materials Characterization Techniques)	3(3-0-6)
210331	วัสดุผสม (Composite Materials)	3(3-0-6)
210343	เซรามิกและแก้ว (Ceramics and Glasses)	3(3-0-6)
210351	สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ (Electrical and Magnetic Properties of Materials)	3(3-0-6)

210355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Technology)	3(3-0-6)
210374	ปฏิบัติการโรงงานกลสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ (Workshop for Materials Science Students)	1(0-3-0)
210375	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 (Materials Science Laboratory 3)	1(0-3-0)
210383	โลหะและโลหะผสม (Metals and Alloys)	3(3-0-6)
210496	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ (Seminar in Materials Science)	1(1-0-2)

-วิชาเอกบังคับประจำแผน

210499	การค้นคว้าอิสระ (วิชาเอกบังคับประจำแผน 1) (Independent Study)	3(0-9-0)
210497	สหกิจศึกษา (วิชาเอกบังคับประจำแผน 2) (Cooperative Education)	6(0-36-0)

-เอกเลือก

12 หน่วยกิต

นักศึกษาจะต้องเลือกวิชาเอกเลือกอย่างน้อย 12 หน่วยกิต จากกระบวนวิชาต่อไปนี้หรือกระบวนวิชาในสาขาวิชาวัสดุศาสตร์อื่น ๆ ที่เปิดเป็นกระบวนวิชาเอกเลือก

210408	หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ (Selected Topics in Materials Science)	3(3-0-6)
210424	การตกผลึกและการเติบโตของผลึก (Crystallization and Crystal Growth)	3(3-0-6)
210425	กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง (Advanced Materials Processing)	3(3-0-6)
210432	วัสดุแปรใช้ใหม่ (Recycled Materials)	3(3-0-6)
210433	ซีเมนต์และคอนกรีต (Cements and Concrete)	3(3-0-6)
210434	วัสดุนาโนเบื้องต้น (Introduction to Nanomaterials)	3(3-0-6)
210435	เส้นใยธรรมชาติและวัสดุผสมชีวภาพ (Natural Fibers and Biocomposite Materials)	3(3-0-6)
210436	วัสดุชีวภาพ	3(3-0-6)

	(Biomaterials)	
210443	กระบวนการประดิษฐ์สำหรับเซรามิกขั้นสูง (Fabrication Processes for Advanced Ceramics)	3(3-0-6)
210445	วัสดุเซรามิกขั้นสูง (Advanced Ceramic Materials)	3(3-0-6)
210448	วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ (Optical Materials)	3(3-0-6)
210453	การประยุกต์ของวัสดุเชิงไฟฟ้า (Applications of Electrical Materials)	3(3-0-6)
210454	วัสดุสำหรับการประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง (Materials for High Temperature Applications)	3(3-0-6)
210462	วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง (Materials Science of Thin Films)	3(3-0-6)
210463	การเชื่อมต่อวัสดุ (Joining of Materials)	3(3-0-6)
210464	เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง (Advanced Surface Coating Technology)	3(3-0-6)
210465	วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ (Surface and Interface Science)	3(3-0-6)
210483	โลหกรรมเชิงกายภาพ (Physical Metallurgy)	3(3-0-6)
210485	การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ (Corrosion and Degradation of Materials)	3(3-0-6)

(3) หมวดวิชาเลือกเสรี

6 หน่วยกิต

นักศึกษาเลือกเรียนกระบวนการวิชาใด ๆ นอกเหนือจากวิชาเอกไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

หมายเหตุ ความหมายของเลขรหัสกระบวนการวิชา

รหัสกระบวนการวิชาที่ใช้กำหนดเป็นตัวเลข 6 หลัก ดังต่อไปนี้

1. เลข 3 ตัวแรก แสดงถึง คณะ และภาควิชา/สาขาวิชา ที่กระบวนการวิชานั้นสังกัด
2. เลข 3 ตัวท้าย จำแนกได้ดังนี้
 - 1) เลขตัวแรก (หลักร้อย) แสดงถึง ระดับของกระบวนการวิชา
“1” “2” “3” และ “4” แสดงถึง กระบวนการวิชาในระดับปีที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ
 - 2) เลขตัวกลาง (หลักสิบ) แสดงถึง หมวดหมู่ในสาขาวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 0: หมวดพื้นฐาน , 1 : หมวดเกี่ยวกับการวิเคราะห์, 2 : หมวดเกี่ยวกับการสังเคราะห์, 3 : หมวดเกี่ยวกับวัสดุผสมและวัสดุอื่น ๆ, 4 : หมวดเกี่ยวกับวัสดุเซรามิกส์และแก้ว, 5 : หมวดเกี่ยวกับสมบัติของวัสดุ, 6 : หมวดเกี่ยวกับพื้นผิว, 7 : หมวดเกี่ยวกับปฏิบัติการ, 8 : หมวดเกี่ยวกับวัสดุโลหะ, 9 : หมวดเกี่ยวกับการสัมมนา สหกิจศึกษา และการค้นคว้าอิสระ
- 3) เลขตัวท้าย (หลักหน่วย) แสดงถึง อนุกรมในหมวดหมู่ของสาขาวิชา

3.1.4 แสดงแผนการศึกษา

แผน 1

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
201110	คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(2-2-5)
203111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	รวม	17

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 51

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
203113	เคมี 2	3(3-0-6)
203117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
206112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
207118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
207198	ฟิสิกส์มูลฐาน 2	3(3-0-6)
207199	ฟิสิกส์มูลฐาน 3	3(3-0-6)
	รวม	20

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
206267	ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
207205	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	3(3-0-6)
210201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
210202	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์	3(3-0-6)
210204	สมดุลเฟสและจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)
210275	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1	1(0-3-0)
	รวม	19

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001202	ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ	3(3-0-6)
202111	ชีววิทยา 1	4(3-3-6)
210207	การแปลงเฟสในวัสดุ	3(3-0-6)
210221	กระบวนการผลิตวัสดุ	3(3-0-6)
210251	สมบัติเชิงกล ความร้อน และแสง ของวัสดุ	3(3-0-6)
210276	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2	1(0-3-0)
	วิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	3
	รวม	20

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

208263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)
210343	เซรามิกและแก้ว	3(3-0-6)
210351	สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ	3(3-0-6)
210375	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3	1(0-3-0)
210383	โลหะและโลหะผสม	3(3-0-6)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	วิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	3
	รวม	19

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

201191	การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม	2(0-6-0)
207312	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน	3 (2-3-4)
210315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3(3-0-6)
210331	วัสดุผสม	3(3-0-6)
210355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	3(3-0-6)
210374	ปฏิบัติการโรงงานกลสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์	1(0-3-0)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	รวม	18

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 51

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

203475	สมบัติกระบวนการทำผลิตภัณฑ์และการประยุกต์ของพอลิเมอร์	3(3-0-6)
210496	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์	1(1-0-2)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	วิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	3
	วิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	1(0-3-0)
	วิชาเลือกเสรี	3
	รวม	14

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 45

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

210499	การค้นคว้าอิสระ	3(0-9-0)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	วิชาเลือกเสรี	3
	รวม	9

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 27

แผน 2

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

001101	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
201110	คณิตศาสตร์บูรณาการ	3(2-2-5)
203111	เคมี 1	3(3-0-6)
203115	ปฏิบัติการเคมี 1	1(0-3-0)
206111	แคลคูลัส 1	3(3-0-6)
207117	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1(0-3-0)
207187	ฟิสิกส์ 1	3(3-0-6)
	รวม	17

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 51

ชั้นปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

001102	การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ	3(3-0-6)
201111	โลกแห่งวิทยาศาสตร์	3(3-0-6)
203113	เคมี 2	3(3-0-6)
203117	ปฏิบัติการเคมี 2	1(0-3-0)
206112	แคลคูลัส 2	3(3-0-6)
207118	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1(0-3-0)
207198	ฟิสิกส์มูลฐาน 2	3(3-0-6)
207199	ฟิสิกส์มูลฐาน 3	3(3-0-6)
	รวม	20

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

001201	การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ	3(3-0-6)
206267	ระเบียบวิธีเชิงคณิตศาสตร์ 1	3(3-0-6)
207205	ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	3(3-0-6)
210201	วัสดุศาสตร์เบื้องต้น	3(3-0-6)
210202	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์	3(3-0-6)
210204	สมดุลเฟสและจลนพลศาสตร์ของวัสดุ	3(3-0-6)
210275	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 1	1(0-3-0)
	รวม	19

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

001202	ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ	3(3-0-6)
202111	ชีววิทยา 1	4(3-3-6)
210207	การแปลงเฟสในวัสดุ	3(3-0-6)
210221	กระบวนการผลิตวัสดุ	3(3-0-6)
210251	สมบัติเชิงกล ความร้อน แสง และเสียงของวัสดุ	3(3-0-6)
210276	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2	1(0-3-0)
	วิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	3
	รวม	20

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

208263	สถิติเบื้องต้น	3(3-0-6)
210343	เซรามิกและแก้ว	3(3-0-6)
210351	สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ	3(3-0-6)
210375	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3	1(0-3-0)
210383	โลหะและโลหะผสม	3(3-0-6)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	วิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	3
	รวม	19

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 57

ชั้นปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

201191	การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม	2(0-6-0)
207312	อิเล็กทรอนิกส์มูลฐาน	3(2-3-4)
210315	เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ	3(3-0-6)
210331	วัสดุผสม	3(3-0-6)
210355	เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ	3(3-0-6)
210374	ปฏิบัติการโรงงานกลสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์	1(0-3-0)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	รวม	18

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 60

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

203475	สมบัติกระบวนการทำผลิตภัณฑ์และการประยุกต์ของพอลิเมอร์	3(3-0-6)
210496	สัมมนาทางวัสดุศาสตร์	1(1-0-2)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	วิชาเอกเลือก	3(3-0-6)
	วิชามนุษยศาสตร์หรือสังคมศาสตร์	3
	วิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม	1(0-3-0)
	วิชาเลือกเสรี	3
	วิชาเลือกเสรี	3
	รวม	20

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 54

ชั้นปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

210497	สหกิจศึกษา	6(0-36-0)
	รวม	6

ชั่วโมง/สัปดาห์ = 36

ก. คำอธิบายลักษณะกระบวนวิชา

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

- กลุ่มวิชาภาษาและการสื่อสาร 12 หน่วยกิต

001101 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(Listening and Speaking in English)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การสื่อสารภาษาอังกฤษ โดยเน้นทักษะการพูดและการฟัง เพื่อการปฏิสัมพันธ์ในบริบททางสังคมและวิชาการ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

English communication with emphasis on listening and speaking for social interaction and lifelong learning

001102 การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ 3(3-0-6)

(Reading and Writing in English)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การอ่านและการเขียนภาษาอังกฤษ โดยเน้นการเรียนรู้คำศัพท์ การทบทวนไวยากรณ์อย่างเป็นระบบ การพัฒนาโครงสร้างประโยคที่มีความหลากหลาย รูปแบบและวัตถุประสงค์ของย่อหน้า เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

English reading and writing communication for lifelong with emphasis on vocabulary expansion, systematic grammar review, development of sentence structure and sentence variety, forms and purposes of paragraphs, progressing from mechanical to more meaningful context.

001201 การอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ 3(3-0-6)

(Critical Reading and Effective Writing)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ทักษะภาษาอังกฤษสำหรับการอ่านเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลและสื่อต่างๆ และการเขียนอย่างมีประสิทธิภาพ ในหัวข้อตามความสนใจของผู้เรียน

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

001202 ภาษาอังกฤษในบริบททางอาชีพ 3(3-0-6)

(English in Professional Contexts)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ลักษณะเฉพาะทางภาษา องค์ประกอบทางภาษาและทักษะทางภาษาของงานเขียนเฉพาะสาขาอาชีพ

Specific language features, language components of professional texts and language skills for professional texts

- กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ 9 หน่วยกิต

009103 การรู้สารสนเทศและการนำเสนอสารสนเทศ 3(3-0-6)

(Information Literacy and Information Presentation)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

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.

011100 มนุษย์กับปรัชญา 3(3-0-6)

(Man and Philosophy)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ศึกษาให้เข้าใจความหมาย คุณค่า เหตุที่มา กำเนิด วิธีการ จุดมุ่งหมายและขอบข่ายของปรัชญา เปรียบเทียบปรัชญากับศาสตร์อื่นๆ ตลอดจนแนวคิดที่ว่าด้วยสถานภาพ ภาระหน้าที่ ความรับผิดชอบ ความหมายและจุดมุ่งหมายของมนุษย์

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.

013110 จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Psychology and Daily Life)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

จิตวิทยากับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน บุคลิกภาพ แรงจูงใจและอารมณ์ ความเครียด สุขภาพกายและสุขภาพจิต สัมกับเกี่ยวกับตน การควบคุมตนเองและการตัดสินใจ ความเข้าใจเรื่องเพศ การ

เสริมสร้างมิตรภาพ การเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การแต่งงานและสัมพันธภาพที่สนิทสนม การทำงานและเวลาว่าง

Psychology and application in daily life. Personality. Motivation and emotion. Stress. Physical and mental health. Self-concept. Personal control and decision making. Sexuality. Making friends. Being part of a group. Marriage and intimate relationships. Work and leisure.

050 100 การใช้ภาษาไทย 3(3-0-6)

(Usage of The Thai Language)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ศึกษาและฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย

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

057 136 กีฬา สุขภาพ สมรรถภาพและการพัฒนาคุณภาพชีวิต 3(1-6-0)

(Sport, Health, Fitness and Wellness Development)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

สุขภาพ หลักการดูแลสุขภาพ การเลือกกิจกรรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับตนเองและการใช้ชีวิตประจำวัน การฝึกทักษะขั้นพื้นฐานทางการกีฬาและการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย การเล่นกีฬาและการออกกำลังกาย รวมทั้งการดูแลตนเองเพื่อการมีสุขภาพที่ดีและการพัฒนาคุณภาพชีวิต

Heathn, principle of sports. Select of sport activities exercise for health and everyday living. Practice of basic skill of sports and building physical fitness. Playing sport and exercise. Self care for health and wellness development.

154 104 การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม 3(3-0-6)

(Environmental Conservation)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ปัญหาในการจัดการ และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งเน้นในเรื่อง ดิน ป่าไม้ น้ำ แร่ สัตว์ป่า มนุษย์ พลังงานธรรมชาติ ทิวทัศน์ธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ 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.

176 100 กฎหมายและโลกสมัยใหม่ 3(3-0-6)

(Law & 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. Studying and analyzing cases relating to law and modern world.

603200 บรรจุภัณฑ์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Packaging in Daily Life)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ความสำคัญและหน้าที่ของบรรจุภัณฑ์ วัสดุในการบรรจุ วัสดุธรรมชาติเพื่อการบรรจุ รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์กับการออกแบบ บรรจุภัณฑ์เพื่อการโฆษณาและการตลาด บรรจุภัณฑ์กับสิ่งแวดล้อม การกำจัดเศษบรรจุภัณฑ์เหลือใช้ การนำกลับมาใช้ใหม่ของบรรจุภัณฑ์ ความปลอดภัยในการใช้บรรจุภัณฑ์ และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์

Importance and function of packaging, packaging materials, natural materials for packaging, packaging form, packaging and design, packaging for advertising and marketing, packaging and environment, disposal of packaging waste, recycling of packaging, safety in packaging utilisation and packaging development.

702101 การเงินในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

(Finance for Daily Life)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

สำรวจสุขภาพทางการเงินของตนเอง การวางแผนทางการเงินของตนเอง การบริหารรายได้ รายจ่าย และภาระหนี้สิน การประกันความเสี่ยง รู้จักการให้เงินทำงาน การวางแผนภาษี การเตรียมความพร้อมเพื่อความสุข กรณีศึกษาการวางแผนทางการเงิน

Exploring your financial health, Planning your personal financial plan, Revenue, expense, and debt service management, Insurance, Knowing how to make money work, Tax planning, Preparing for happiness and case study of financial planning.

703103 การเป็นผู้ประกอบการและธุรกิจเบื้องต้น 3(3-0-6)

(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.

751100 เศรษฐศาสตร์ในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)
(Economics for Everyday Life)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ความรู้พื้นฐานในการศึกษาเศรษฐศาสตร์ ทฤษฎีราคาและการผลิตเบื้องต้น รายได้ประชาชาติ และการว่างทำงาน การคลังของรัฐบาล การเงินและการธนาคาร ปัญหาเศรษฐกิจในปัจจุบัน

Basic concepts in economics. Elementary theories of price and production. National income and employment. Public finance. Money and banking. Contemporary economic problems.

851100 การสื่อสารเบื้องต้น 3(3-0-6)
(Introduction to Communication)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ศึกษาแนวคิดด้านการสื่อสาร กระบวนการสื่อสาร หน้าที่และบทบาทของการสื่อสารมวลชน สื่อทางเลือกและเทคโนโลยีสารสนเทศ ต่อสังคม

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

- กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

201110 คณิตศาสตร์บูรณาการ 3(2-2-5)
(Integrated Mathematical Sciences)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์และสถิติ ในปรากฏการณ์ต่างๆ การประยุกต์ คณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ในวิชาการ กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ กระบวนวิชานี้สำหรับนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

Computer in everyday life. Mathematics and statistics in various phenomena. Mathematics, statistics, and computer applications in academic. Problem solving process by using mathematics, statistics, and computer. This course is recommended for science-based students.

201111 โลกแห่งวิทยาศาสตร์ 3(3-0-6)

(The World of Science)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ธรรมชาติและวิวัฒนาการของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระบบสุริยะ การสังเกตดาวเคราะห์และดวงจันทร์ในปัจจุบัน ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างธรณีภาค อุทกภาค ภาควรรยากาศและชีวภาคของโลก ความอุดมสมบูรณ์ การกระจายตัวและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ประเด็นทางสังคมร่วมสมัยในด้านวิทยาศาสตร์และสังคมมนุษย์ กระบวนวิชานี้อนุญาตให้เฉพาะนักศึกษาที่มีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์

The nature and evolution of science and technology. The solar system, modern observations of planets and moons. The interrelations of Earth's geosphere, hydrosphere, atmosphere and biosphere. Abundance, distribution and utilization of natural resources. Contemporary social issues in science and society. Enrollments are not permitted for non-science-based students.

- กลุ่มวิชาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม 3 หน่วยกิต

201191 การพัฒนาคุณภาพนักศึกษาด้วยกิจกรรม 2(0-6-0)

(Students Quality Development Through Activities)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาคุณภาพนักศึกษา การเสริมทักษะและประสบการณ์ชีวิตต่างๆที่ถูกต้องทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย เป็นส่วนประกอบที่ดีที่ทำให้ศึกษามีส่วนร่วมในช่วงเวลาของการศึกษาในมหาวิทยาลัย กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้สามารถทำให้นักศึกษาประยุกต์ใช้การเรียนรู้จากกิจกรรมต่างๆไปพัฒนาในด้านเกี่ยวกับการสร้างจิตสำนึกที่ดี ตระหนักในคุณค่าความเป็นมนุษย์ มีการพัฒนาบุคลิกภาพ เข้าใจการทำงานเป็นทีม มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถนำไปใช้ เป็นแบบอย่างในการดำรงชีพในอนาคต ได้อย่างมีความสุขทั้งร่างกายและจิตใจพร้อมทั้งมีจิตสาธารณะ สำนึกและรับผิดชอบต่อตนเอง และสังคม

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.

201192 ดอยสุเทพศึกษา 1(0-3-0)

(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.

057121 ฟุตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

(Football for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นฟุตบอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาฟุตบอล การเล่นฟุตบอลในตำแหน่งต่าง ๆ การประยุกต์เล่นกีฬาฟุตบอลในรูปแบบต่าง ๆ กติกาทั่วไปในการเล่นกีฬาฟุตบอล การวิเคราะห์เกมการแข่งขันฟุตบอลและการเข้าร่วมแข่งขันฟุตบอลในระดับต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาฟุตบอล

The principles of exercise for health by playing Football. Warm up and cool down. How to play in each position. Apply in playing Football game. Analyze and participate the Football competition tournaments. The advantageous, manners, regulations and scoring system & service of Football game are involved.

057122 ว่ายน้ำเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

(Swimming for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการว่ายน้ำ การอบอุ่นร่างกายในกีฬาว่ายน้ำ หลักการหายใจและการเคลื่อนไหวในน้ำ การใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการว่ายน้ำท่าต่าง ๆ การช่วยเหลือผู้ได้รับ

อันตรายต่าง ๆ จากการว่ายน้ำ การวิเคราะห์ท่าทางการว่ายน้ำ การว่ายน้ำเพื่อสุขภาพและการเข้าร่วมการแข่งขันว่ายน้ำในระดับต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาว่ายน้ำ

The principles of exercise for health by Swimming. Warm up and cool down. How to breath under water and movements physically to swim in each style, help others to be safe from swimming. Apply in Swimming game. Analyze and participate the Swimming competition tournaments. The advantageous, manners and regulations of Swimming game are involved.

057123 **วอลเลย์บอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**

(Volleyball for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นวอลเลย์บอล การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา วอลเลย์บอล การวอลเลย์บอลในตำแหน่งต่าง ๆ การใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการเล่น วอลเลย์บอล กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาวอลเลย์บอล การประยุกต์เล่นกีฬาวอลเลย์บอลใน รูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันวอลเลย์บอลและการเข้าร่วมแข่งขันวอลเลย์บอลในระดับ ต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬาวอลเลย์บอล

The principles of exercise for health by playing Volleyball. Warm up and cool down. How to play each positions and how to use parts of body to play Volleyball. Apply in playing Vooleyball game. Analyze and participate the Volleyball competition tournaments. The advantageous, manners, regulations and scoring system of Volleyball game are involved.

057125 **กิจกรรมเข้าจังหวะเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**

(Rhythmic Activities for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกิจกรรมเข้าจังหวะ การเคลื่อนไหวของร่างกายใน ลักษณะต่าง ๆ การเคลื่อนไหวของร่างกายให้เข้ากับจังหวะและเสียงดนตรี การเต้นรำพื้นเมืองของประเทศ ต่าง ๆ การเต้นลีลาศในจังหวะต่าง ๆ มารยาทในการเข้าสังคมและมารยาทในการลีลาศ การวิเคราะห์ท่าทาง การเต้นลีลาศจังหวะต่าง ๆ การร่วมงานลีลาศและการจัดงานลีลาศในรูปแบบต่าง ๆ

The principles of exercise for health by playing Rhythmic activity. Body movements with the music. Folk dances and social dances. Social manner and dancing's regulations. Anylyze the type of social dances. Participate and organize the social dance party.

057126 **บาสเกตบอลเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย** **1(0-3-0)**

(Basketball for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

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

057129 เทเบิลเทนนิสเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

(Table Tennis for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬาเทเบิลเทนนิส การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬาเทเบิลเทนนิส การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายเพื่อเข้าตีเทเบิลเทนนิสในลักษณะต่าง ๆ กติกาทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬาเทเบิลเทนนิส การประยุกต์เล่นกีฬาเทเบิลเทนนิสในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์เกมการแข่งขันเทเบิลเทนนิสและการเข้าร่วมแข่งขันเทเบิลเทนนิสในระดับต่าง ๆ 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.

057130 กอล์ฟเพื่อชีวิตและการออกกำลังกาย 1(0-3-0)

(Golf for Life and Exercise)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการเล่นกีฬา กอล์ฟ การอบอุ่นร่างกายและคลายเย็นในกีฬา กอล์ฟ การจับไม้และการเคลื่อนไหวของร่างกายในการตี กอล์ฟในลักษณะต่าง ๆ กติกาการเล่นกอล์ฟทั่วไปและการนับคะแนนในกีฬา กอล์ฟ การประยุกต์เล่นกีฬา กอล์ฟในรูปแบบต่าง ๆ การวิเคราะห์ท่าทางในการตี กอล์ฟ และการเข้าร่วมแข่งขันกอล์ฟในระดับต่าง ๆ ประโยชน์และมารยาทของการเป็นผู้เล่นและผู้ดูที่ดีในกีฬา กอล์ฟ

The principles of exercise for health by playing Golf. Warm up and cool down. How to play Golf, stance & position, rules & regulations, match play, advantageous of playing golf. Apply in playing Golf game. Analyze the stance & position and participate the Golf tournaments. The advantageous, manners, regulations and scoring system of Golf game are in volved.

(2) หมวดวิชาเฉพาะ

- วิชาแกน 32 หน่วยกิต

- 202111** **ชีววิทยา 1** **4(3-3-6)**
(Biology 1)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี
 หลักพื้นฐานทางชีววิทยาด้านเคมีของชีวิต เซลล์ พันธุศาสตร์ พันธุศาสตร์ประชากรและแนวคิดเชิงวิวัฒนาการ ประวัติศาสตร์วิวัฒนาการของความหลากหลายทางชีวภาพและนิเวศวิทยา
 Basic biological concepts in chemistry of life, cell, genetics, population genetics and its evolutionary concept, the evolutionary history of biological diversity and ecology.
- 203111** **เคมี 1** **3(3-0-6)**
(Chemistry 1)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี
 ปริมาณสัมพันธ์ทางเคมี โครงสร้างอะตอม พันธะเคมีในสารประกอบประเภทต่างๆ อุณหพลศาสตร์เชิงเคมี เคมีไฟฟ้า แก๊ส ของเหลว และของแข็ง สารละลาย กรดเบสและสมดุลไอออนิก จลนพลศาสตร์เชิงเคมี
 Chemical stoichiometry, atomic structures, chemical bonding in various compounds, chemical thermodynamics, electrochemistry, gases liquid and solid, solutions, acid-bases and ionic equilibrium, chemical kinetics.
- 203113** **เคมี 2** **3(3-0-6)**
(Chemistry 2)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 203111
 ธาตุเรพรีเซนเททีฟและโลหะทรานซิชัน สารประกอบโคออร์ดิเนชัน เคมีนิวเคลียร์ สารประกอบอินทรีย์ สารชีวโมเลกุล เคมีกับสิ่งแวดล้อม เคมีในชีวิตประจำวัน
 Representative elements and transition metals, coordination compounds, nuclear chemistry, organic chemistry, biomolecules, chemistry and environment, chemistry in the daily life.
- 203115** **ปฏิบัติการเคมี 1** **1(0-3-0)**
(Chemistry Laboratory 1)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ลงทะเบียนเรียนพร้อม 203111
 ปฏิบัติการของทองแดง ความร้อนของปฏิบัติการ การแยกสลายด้วยไฟฟ้า เซลล์กัลวานิก และเซลล์ความเข้มข้น ค่าคงที่ของก๊าซ การหามวลโมเลกุลโดยอาศัยหลักการลดลงของจุดเยือกแข็ง โครงสร้างผลึก การไทเทรตระหว่างกรด-เบส และแบบรีดอกซ์ สมดุลกรดเบส และการแยกสลายด้วยน้ำ ค่าผลคูณการละลาย จลนพลศาสตร์เชิงเคมี และการทดลองพิเศษ

Reaction of copper, heat of reaction, electrolysis galvanic and concentration cells, gas constant, determination of molecular weight by freezing point depression, crystal structure, acid-base and redox titrations, acid-base equilibria and hydrolysis, solubility product, chemical kinetics, and special experiment.

203117 **ปฏิบัติการเคมี 2** **1(0-3-0)**

(Chemistry Laboratory 2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 203115 และ ลงทะเบียนเรียนพร้อม 203113

การวิเคราะห์เชิงคุณภาพของแคตไอออนและแอนไอออนชนิดต่างๆ สารประกอบโค-ออร์ดิเนชันเลขออกซิเดชันของแวนเดียม การวิเคราะห์ทางเคมีอินทรีย์ การทดสอบสารชีวโมเลกุล การเตรียมสารซักฟอก การวิเคราะห์น้ำเสีย การวิเคราะห์สารที่อาจทำให้เกิดโรคมะเร็ง อิทธิพลของอุณหภูมิที่มีต่อการละลายของเกลือ และการทดลองพิเศษ

Qualitative analysis of various cations and anions, coordination compounds, oxidation states of vanadium, organic chemistry analysis, biomolecules analysis, detergents preparation, wastewater analysis, analysis of carcinogenic substances, effects of temperature on the solubility of salts and special experiment.

206111 **แคลคูลัส 1** **3(3-0-6)**

(Calculus 1)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

อนุพันธ์และการประยุกต์ การหาปริพันธ์และการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์อันดับหนึ่ง และการประยุกต์

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

206112 **แคลคูลัส 2** **3(3-0-6)**

(Calculus 2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206111

สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสอง ฟังก์ชันหลายตัวแปร ปริพันธ์หลายชั้น และอนุกรมอนันต์

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

207117 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1** **1(0-3-0)**

(Physics Laboratory 1)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่างๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น 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.

207118 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-0)

(Physics Laboratory 2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 207117

กระบวนวิชาปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการทดลอง และการวิเคราะห์ผลการทดลองในวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน ซึ่งประกอบด้วย การทดลองต่าง ๆ ทางด้านกลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์ คลื่น ไฟฟ้า สภาวะแม่เหล็ก ทัศนศาสตร์ และฟิสิกส์ยุคใหม่

Laboratory course dealing with experimental techniques and analysis of experimental results in basic physics consisting of various experiments in mechanics, thermodynamics, waves, electricity, magnetism, optics and modern physics.

207187 ฟิสิกส์ 1 3(3-0-6)

(Physics 1)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และภาพรวมของฟิสิกส์ กลศาสตร์ การกวัดแกว่งและคลื่น อุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้ากระแสตรงและไฟฟ้ากระแสสลับ ทัศนศาสตร์ และ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Natures of science and overall picture of physics, mechanics, oscillations and waves, thermodynamics, DC and AC circuits, optics and modern physics.

207198 ฟิสิกส์มูลฐาน 2 3(3-0-6)

(Fundamental Physics 2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 207187

เวกเตอร์เบื้องต้น จลนศาสตร์ วัตถุแข็งเกร็ง การสั่นและฟิสิกส์เพนดูลัม กลศาสตร์ของไหล สมบัติเชิงความร้อนของสสาร ทบทวนแนวคิดพื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองและข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ และ แผนผังเฟสและการเปลี่ยนเฟส

Basic vectors, kinematics, rigid body, oscillation and physical pendulum, fluid mechanics, thermal properties of matter, review basic concepts of thermodynamics, the first law of

thermodynamics, the second law and the third law of thermodynamics, and phase diagrams and phase transition.

207199 **ฟิสิกส์มูลฐาน 3** **3(3-0-6)**

(Fundamental Physics 3)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 207187

คลื่นกล ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็กสถิต การเหนี่ยวนำไฟฟ้า สมการแมกซ์เวลล์และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
ทัศนศาสตร์ และ ฟิสิกส์ยุคใหม่

Mechanical wave, electrostatics, magnetostatics, electric induction, Maxwell's equations and electromagnetic wave, optics, and modern physics.

208263 **สถิติเบื้องต้น** **3(3-0-6)**

(Elementary Statistics)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน ไม่มี

ทบทวนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสถิติ ความน่าจะเป็นและการแจกแจงความน่าจะเป็นการประมาณ
และการทดสอบสมมุติฐานพารามิเตอร์ต่างๆ โดยใช้สถิติ Z, t, X² และ F ประยุกต์ไคสแควร์ การวิเคราะห์
ความแปรปรวน การถดถอยและสหสัมพันธ์

Review of basic statistical knowledge. Probability and probability distribution. Estimation and test of hypothesis concerning parameters of populations by using Z-test, t-test, x² test and F-test Application of Chi-square. Analysis of variance. Regression and correlation.

- วิชาเอก 68 หน่วยกิต

- วิชาเอกบังคับ

203475 **สมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์และการประยุกต์ของพอลิเมอร์** **3(3-0-6)**

(Properties Processing and Applications of Polymers)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 203104 และ 203108 ; หรือ 203111 และ 203115 ; และ 210201

กระบวนการการเกิดพอลิเมอร์ การหาลักษณะเฉพาะของพอลิเมอร์ สันฐานวิทยาและ โครงสร้าง
จุลภาค อุณหภูมิทรานซิชัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและสมบัติ กระบวนการทำผลิตภัณฑ์ของพอลิเมอร์
การประยุกต์ของพอลิเมอร์ รวมถึงแนวโน้มสมัยใหม่ พอลิเมอร์ในวัสดุผสม

Polymerisation processes; polymer characterisation, morphology and microstructure;
transition temperatures; structure-property relationships; polymer processing; applications of
polymers, including an overview of modern trends; polymers in composite materials.

- 210201** **วัสดุศาสตร์เบื้องต้น** **3(3-0-6)**
(Introduction to Materials Science)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 207104 หรือ 207187
- บทนำเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์ เป็นวัตถุดิบและทรัพยากรพลังงาน ชนิดของวัสดุ โครงสร้างของวัสดุ สมบัติของวัสดุ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างจุลภาคและสมบัติของวัสดุ การประดิษฐ์วัสดุ การเลือก และ ออกแบบวัสดุ
- Introduction to materials science, raw materials and energy resources, types of materials, the structure of materials, properties of materials, relationship between microstructure and properties of materials, fabricating in materials and materials selection and design.
- 210202** **โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์** **3(3-0-6)**
(Crystal Structure and Imperfections)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 207104 และ 207108 ; หรือ 207187
- แลตทิซและระบบผลึก สมมาตร ทิศทางและระนาบผลึก แลตทิซส่วนกลับ กฎของแบร์ริกซ์และการประยุกต์ ความไม่สมบูรณ์เบื้องต้น ความไม่สมบูรณ์แบบจุด ดิสโลเคชัน ความไม่สมบูรณ์เชิงระนาบ ความไม่สมบูรณ์เชิงปริมาตร การตรวจสอบความไม่สมบูรณ์ ผลของความไม่สมบูรณ์ที่มีต่อสมบัติของวัสดุ
- Lattice and crystal system, symmetry, crystallographic directions and planes, reciprocal lattice, Bragg's law and applications, fundamental of imperfections, point imperfections, dislocations, planar imperfections, volume imperfections, imperfection examination, effect of imperfections on properties of materials.
- 210204** **สมดุลเฟสและจลนพลศาสตร์ของวัสดุ** **3(3-0-6)**
(Phase Equilibria and Kinetics of Materials)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 207188 หรือ 207198
- ทบทวนเรื่องอุณหพลศาสตร์ สมดุลเฟสในระบบหนึ่งส่วนประกอบ สมดุลเฟสในระบบหลายส่วนประกอบ การแพร่ในวัสดุ และ จลนพลศาสตร์ของการเกิดนิวเคลียสและปฏิกิริยา
- Review of thermodynamics, phase equilibria in one-component systems, phase equilibria in multi-component systems, diffusion in materials and kinetics of nucleation and reactions.
- 210207** **การแปลงเฟสในวัสดุ** **3(3-0-6)**
(Phase Transformation in Materials)
 เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210201
- โครงสร้างจุลภาคของวัสดุ การสังเกตและการจำแนกเชิงปริมาณของโครงสร้างจุลภาค การพัฒนาของโครงสร้างจุลภาค แผนภาพเฟส แผนภาพเฟสไตรภาค และ การแปลงเฟสในวัสดุ

- 210276** **ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 2** **1(0-3-0)**
(Materials Science Laboratory 2)
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน 210275
- การสังเคราะห์และกระบวนการผลิตเซรามิกขั้นสูง การขึ้นรูป การเผาผนึกในสถานะของแข็ง และการวัดสมบัติทางกายภาพของเซรามิก การแตกหักและโครงสร้างทางจุลภาคของแก้ว การทำให้แข็งขึ้นของวัสดุเหนียว การทดสอบการกระแทกในวัสดุ และความแข็งแรงเชิงดึงของวัสดุ
- Synthesis and processing of advanced ceramics, forming, solid state sintering and physical properties of ceramics, fracture and microstructure of glasses, work hardening of ductile materials, impact testing and tensile strength testing.
- 210315** **เทคนิคการหาลักษณะเฉพาะของวัสดุ** **3(3-0-6)**
(Materials Characterization Techniques)
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน 210202 ; และ 207188 ; หรือ 207198 และ 207199
- สเปกโทรสโกปีเชิงทัศนศาสตร์และรังสีเอ็กซ์ เทคนิคการสั่นพ้อง การเลี้ยวเบนของรังสีเอ็กซ์ จุลทรรศน์ศาสตร์อิเล็กตรอน ระเบียบวิธีที่มีพื้นฐานมาจากการสเปกโตรสโกปีหรือปรากฏการณ์การกระเจิง สเปกโทรเมตรีเชิงอิเล็กตรอน ระเบียบวิธีการวิเคราะห์เชิงความร้อน และการหาลักษณะเฉพาะของผง
- Optical and X-ray spectroscopy, resonance techniques, X-ray diffraction, electron microscopy, methods based on sputtering or scattering phenomena, electron spectrometry, thermal analysis methods and powder characterization.
- 210331** **วัสดุผสม** **3(3-0-6)**
(Composite Materials)
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน 210201
- ลักษณะเฉพาะโดยทั่วไปของวัสดุผสม แบบจำลอง การวิเคราะห์ และการออกแบบวัสดุผสม วัสดุผสมพอลิเมอร์-เมทริกซ์ วัสดุผสมโลหะ-เมทริกซ์ วัสดุผสมเซรามิก-เมทริกซ์ วัสดุผสมคาร์บอน-คาร์บอน วัสดุผสมไฮบริด วัสดุผสมนาโน และวัสดุผสมเชิงโครงสร้าง
- General characteristics of composites. Composite modeling, analysis and design. Polymer-matrix composites. Metals-matrix composites. Ceramic-matrix composites. Carbon-carbon composites. Hybrid composites. Nanocomposites and structural composites.
- 210343** **เซรามิกและแก้ว** **3(3-0-6)**
(Ceramics and Glasses)
 เนื้อหาที่ต้องผ่านก่อน 210201

บทนำสู่เซรามิก กระบวนการผลิตเซรามิก โครงสร้างของเซรามิก สมบัติต่างๆของเซรามิก บทนำสู่แก้ว โครงสร้างของแก้ว สมบัติต่างๆ ของแก้ว

Introduction to ceramics, fabrication processes of ceramics, structure of ceramics, properties of ceramics, introduction to glasses, structures of glasses and properties of glasses.

210351 สมบัติเชิงไฟฟ้าและแม่เหล็กของวัสดุ 3(3-0-6)

(Electrical and Magnetic Properties of Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210201 หรือ 207188 ; หรือ 207198 และ 207199

การเคลื่อนที่ของประจุในของแข็ง สมบัติไดอิเล็กตริก ผลเชิงแสงเนื่องจากไฟฟ้า และ วัสดุแม่เหล็กเฟอร์โรและเฟอร์รี

Charge transport in solids, dielectric properties, electro-optical effects and ferro-and ferri-magnetic materials.

210355 เทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)

(Semiconductor Technology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 207210 หรือ 207205

บทนำและประวัติของเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ ชนิดและสมบัติของวัสดุกึ่งตัวนำ พื้นฐานฟิสิกส์สถานะของแข็ง พันธะและแถบพลังงานของสารกึ่งตัวนำ การขนส่งพาหะ อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ การก่อเกิดฟิล์มหนาและฟิล์มบาง การประยุกต์ในเทคโนโลยีสารกึ่งตัวนำ

Introduction and history of semiconductor technology, types and properties of semiconductors, basic in solid-state physics, bonds and energy bands in semiconductors, carrier transport, semiconductor devices, thick and thin film formation and applications in semiconductor technology.

210374 ปฏิบัติการโรงงานกลสำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์ 1(0-3-0)

(Workshop for Materials Science Students)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาปีที่ 3 ; สำหรับนักศึกษาวัสดุศาสตร์

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโรงงานกล เครื่องมือเครื่องใช้และความปลอดภัย การตัด การสร้างรูป การต่อ การตกแต่ง การเชื่อม และ การใช้เครื่องจักร

Introduction to workshop, tools and safety, cutting, shaping, joining, finishing, welding and machining.

210375 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์ 3 1(0-3-0)

(Materials Science Laboratory 3)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210276

การวัดขนาดอนุภาค การวัดพื้นที่ผิวของผง การวัดสมบัติทางไฟฟ้า การวัดสมบัติเพียโซอิเล็กทริก กล้องจุลทรรศน์ และการกัดกร่อนและการสึกหรอ

Particle size analysis, surface area analysis of powders, measurement of electrical properties, measurement of piezoelectric properties, microscope and corrosion and wear.

210383 โลหะและโลหะผสม (Metals and Alloys) 3(3-0-6)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210207 และ 210251

โครงสร้างโลหะ กระบวนการผลิตโลหะ โลหกรรมผง แผนภาพเฟสโลหะผสม ระบบเหล็กคาร์บอน วิธีการทางความร้อนเหล็กกล้า เหล็กท่อ โลหะผสมนอกกลุ่มเหล็ก และวิธีการทางความร้อน การเคลือบผิว และการต้านทานการสึกหรอของโลหะ เหล็กกล้าไร้สนิม และการกัดกร่อนของโลหะ

Metal structures, metal processing, powder metallurgy, alloys phase diagrams, iron-carbon system, heat treatment of steel, cast iron, nonferrous alloys and heat treatment, surface coating and wear resistance of metals, stainless steel and corrosion of metals.

210496 สัมมนาทางวัสดุศาสตร์ (Seminar in Materials Science) 1(1-0-2)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาปีที่ 4

การบรรยายโดยวิทยากรรับเชิญของสาขาวิชา การนำเสนอข้อมูลและอภิปรายในเรื่องที่นักศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง หรือปัญหาพิเศษ การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory: U)

Seminar, in which special guests will be invited to lead discussions. Self-study reports on the current research topics or presentation of the student's special work. Grading will be given on satisfactory or unsatisfactory basis.

210497 สหกิจศึกษา (Cooperative Education) 6(0-36-0)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาปีที่ 4 หรือตามความเห็นชอบของผู้สอน

นักศึกษาต้องไปทำงานที่เกี่ยวข้องกับวัสดุศาสตร์ในสถานประกอบการเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ มีการทำรายงานและการสอบปากเปล่า ภายใต้การควบคุมดูแลของหัวหน้างานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการและผู้สอนจากมหาวิทยาลัย การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory: U)

Students are required to work in materials science related in the organization for about 16 weeks. A proper written report and oral examination are required under supervision in charge trainer at the organization and instructor(s) of the university. Grading will be given on satisfactory and unsatisfactory basis.

210499 การค้นคว้าอิสระ 3(0-9-0)

(Independent Study)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาปีที่ 4

นักศึกษาแต่ละคนจะเลือกหัวข้อทำงานวิจัยเบื้องต้น นักศึกษาต้องเขียนรายงานและสอบปากเปล่าด้วย การให้ลำดับชั้นเป็นที่น่าพอใจ (Satisfactory: S) หรือไม่เป็นที่พอใจ (Unsatisfactory: U)

Each student will undertake an elementary research problem. A written report and oral presentation are required. Grading will be given on satisfactory and unsatisfactory basis.

-วิชาเอกเลือก

210408 หัวข้อพิเศษทางวัสดุศาสตร์ 3(3-0-6)

(Selected Topics in Materials Science)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาปีที่ 4

การศึกษาหัวข้อทางวัสดุศาสตร์เพิ่มเติมที่ไม่อยู่ในเนื้อหากระบวนวิชาที่เรียน ซึ่งอาจเลือกจากเรื่องที่น่าสนใจเกิดขึ้นทั่วโลกในปัจจุบัน

Selected topics in materials science not included in the regular courses are studied. These topics may be chosen from current topics of world wide interest.

210424 การตกผลึกและการเติบโตของผลึก 3(3-0-6)

(Crystallization and Crystal Growth)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210204 และ 210221

บทนำสู่การตกผลึกและการเติบโตของผลึก การเติบโตของผลึกจากสารหลอมเหลว การเติบโตของผลึกจากสารละลาย การเติบโตของผลึกจากเฟสที่เป็นไอ และการเติบโตของผลึกและเทคโนโลยี

Introduction to crystallization and crystal growth, crystal growth from melt, crystal growth from solution, vapor-phase growth and crystal growth and technology.

210425 กระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง 3(3-0-6)

(Advanced Materials Processing)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210221

บทนำเกี่ยวกับกระบวนการผลิตวัสดุขั้นสูง กระบวนการผลิตผลึกเชิงเดี่ยว กระบวนการผลิตวัสดุหลายชั้น กระบวนการผลิตวัสดุพอรุน กระบวนการผลิตวัสดุนาโน กระบวนการผลิตวัสดุฉลาด กระบวนการผลิตวัสดุชีวภาพ กระบวนการผลิตวัสดุในระบบกึ่งไฟฟ้าจุลภาค กระบวนการผลิตวัสดุแบบสะอาดและปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม และ เทคนิคการทดสอบวัสดุแบบไม่ทำลาย

Introduction to advanced materials processing, single crystal processing, multilayer materials processing, porous materials processing, nanomaterials processing, smart materials processing, biomaterials processing, materials processing for Micro-Electro-Mechanical Systems, clean and green materials processing and non-destructive testing techniques.

210432 วัสดุแปรใช้ใหม่ 3(3-0-6)

(Recycled Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210201 หรือ ตามความเห็นชอบของผู้สอน

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ของเสีย และผลพลอยได้ การแปรใช้ใหม่ การก่อสร้างแบบยั่งยืน วัสดุทดแทนปูนซีเมนต์ มวลรวมของคอนกรีตที่แปรใช้ใหม่

Environmental impact of waste and by-products. Recycling, sustainable construction, cement replacement materials, recycled concrete aggregate.

210433 ซีเมนต์และคอนกรีต 3(3-0-6)

(Cements and Concrete)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210201

วัตถุดิบและวิธีการผลิตปูนซีเมนต์ องค์ประกอบทางเคมีและสารประกอบ สมการของโบก ชนิดของซีเมนต์และความสัมพันธ์กับสมบัติของคอนกรีต วิธีการทดสอบและคุณสมบัติมาตรฐาน

Raw materials and cement production, chemical compositions and compounds, Bogue's equation, cement types and their relations to concrete properties and test methods and standard specifications.

210434 วัสดุนาโนเบื้องต้น 3(3-0-6)

(Introduction to Nanomaterials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210201

แนวคิดพื้นฐานของวัสดุนาโนและนาโนเทคโนโลยี สมบัติเคมีเชิงฟิสิกส์ของพื้นผิวของแข็ง อนุภาคนาโน ลวดนาโนและแท่งนาโน ฟิล์มนาโน การประดิษฐ์โครงสร้างนาโนโดยวิธีการทางฟิสิกส์ การหาลักษณะเฉพาะและสมบัติของวัสดุนาโน และ การประยุกต์วัสดุนาโน

Basic concepts of nanomaterials and nanotechnology, physical chemistry of solid surfaces, nanoparticles, nanowires and nanorods, nano films, nanostructures fabricated by physical techniques, characterization and properties of nanomaterials and applications of nanomaterials.

210435 **เส้นใยธรรมชาติและวัสดุผสมชีวภาพ** **3(3-0-6)**

(Natural Fibers and Biocomposite Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210201

เส้นใยเสริมแรงธรรมชาติสำหรับวัสดุผสม กระบวนการผลิตเส้นใยสำหรับการประยุกต์เชิงอุตสาหกรรม การยึดติดของเส้นใยและเมทริกซ์ในวัสดุผสมเส้นใยธรรมชาติ วัสดุผสมเส้นใยธรรมชาติเพื่อการประยุกต์เป็นชิ้นก่อสร้าง เทอร์โมเซตและเทอร์โมพลาสติกในวัสดุผสมชีวภาพ ตัวอย่างของวัสดุผสมชีวภาพที่มีเส้นใยพืชเป็นองค์ประกอบหลัก และ วัสดุผสมชีวภาพเพื่ออนาคต

Natural fiber as reinforcement for composites, processing of fiber for industrial applications, fiber-matrix adhesion in natural fiber composites, natural fiber composites for automotive applications, natural fiber composites for building applications, thermoset and thermoplastic biocomposites, examples of plant fiber-based biocomposites and biocomposites for the future.

210436 **วัสดุชีวภาพ** **3(3-0-6)**

(Biomaterials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210343 และ 210383

วัสดุชีวภาพและความเข้ากันได้ทางชีวภาพ วัสดุชีวภาพประเภทโลหะ วัสดุชีวภาพประเภทเซรามิก วัสดุชีวภาพประเภทพอลิเมอร์ วัสดุผสมชีวภาพ

Biomaterials and biocompatibility, metallic biomaterials, ceramic biomaterials, polymeric biomaterials and biocomposites.

210443 **กระบวนการประดิษฐ์สำหรับเซรามิกขั้นสูง** **3(3-0-6)**

(Fabrication Processes for Advanced Ceramics)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210306 หรือ 210221

การเตรียมผงละเอียดมาก การอัดผง กระบวนการผลิตที่อุณหภูมิสูง และ กระบวนการขั้นสำเร็จ

The preparation of ultrafine powders, compaction of powder, high temperature processing and finishing.

210445 **วัสดุเซรามิกขั้นสูง** **3(3-0-6)**

(Advanced Ceramic Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210221 และ 210343

กระบวนการประดิษฐ์เซรามิกขั้นสูง การประยุกต์ใช้งานเชิงหน้าที่และทางโครงสร้างของเซรามิกขั้นสูง และเทคโนโลยีนาโนสำหรับเซรามิกขั้นสูง

Fabrication of advanced ceramics, functional and structural applications of advanced ceramics and nanotechnology for advanced ceramics.

210448 วัสดุเชิงทัศนศาสตร์ 3(3-0-6)
(Optical Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210343

แก้วเชิงทัศนศาสตร์ การดูดกลืนและการทะลุผ่านในแก้ว ดรรชนีหักเหและการกระจายในแก้ว การเปล่งแสง การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างโดยการเหนี่ยวนำแสงในแก้ว วัสดุทัศนศาสตร์เชิงไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงแสง และการประยุกต์และเทคโนโลยีในปัจจุบันของแก้ว

Optical glasses, absorption and transmission of glasses, refractive index and dispersion in glasses, photoluminescence, structural changes by photo-induced in glasses, electro-optic and optoelectronics materials and applications and up to date technologies of glasses.

210453 การประยุกต์ของวัสดุเชิงไฟฟ้า 3(3-0-6)
(Applications of Electrical Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210351

วัสดุตัวนำ วัสดุไดอิเล็กทริก วัสดุพิโซอิเล็กทริกและอิเล็กโตรสตริกทีฟ วัสดุไพโร อิเล็กทริก วัสดุไฟฟ้าแสง เซรามิกแม่เหล็ก

Conducting materials, dielectric materials, piezoelectric and electrostrictive materials, pyroelectric materials, electro-optic materials and magnetic ceramics.

210454 วัสดุสำหรับประยุกต์ที่อุณหภูมิสูง 3(3-0-6)
(Materials for High Temperature Applications)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน นักศึกษาปีที่ 4 ; หรือ 210251 และ 210351

เทคโนโลยีที่อุณหภูมิสูง พฤติกรรมเชิงกลของวัสดุที่อุณหภูมิสูง โลหะผสมที่เจือด้วยโลหะอุณหภูมิสูง เซรามิกทนไฟ และ วัสดุฉนวนและสมดุลเฟส

High temperature technology, mechanical behaviour of materials at high temperature, high temperature metallic alloys, refractories ceramics and raw materials and phase-equilibrium.

210462 วัสดุศาสตร์ของฟิล์มบาง 3(3-0-6)
(Materials Science of Thin Films)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210221 และ ลงทะเบียนเรียนพร้อม 210315

บทนำและบทบทวนวัสดุศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุญญากาศ เทคนิคการตกสะสมฟิล์มบาง การก่อเกิดของฟิล์ม เอพิแทกซี การวัดความหนาของฟิล์ม การหาลักษณะเฉพาะพื้นผิวและโครงสร้างจุลภาคของฟิล์ม การวิเคราะห์ทางเคมีของฟิล์ม

Introduction and review of materials science, vacuum science and technology, thin film deposition technique, film formation, epitaxy, measurement of film thickness, topographical and microstructural characterization of film and chemical analysis of film.

210463 การเชื่อมต่อวัสดุ 3(3-0-6)
(Joining of Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210303 หรือ 210383

บทนำสู่การเชื่อมต่อวัสดุ การเชื่อมต้อโลหะกับโลหะผสม การเชื่อมต่อเซรามิก การเชื่อมต้อพอลิเมอร์และสารเชื่อมอุณหภูมิต่ำ เทคโนโลยีการเชื่อมต้อในอิเล็กทรอนิกส์จุลภาค การทดสอบและตรวจสอบรอยเชื่อมต้อ

Introduction to joining of materials, joining of metals and alloys, joining of ceramics, joining of polymers and low temperature adhesives, joining technologies in microelectronics, testing and examination of joints.

210464 เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง 3(3-0-6)
(Advanced Surface Coating Technology)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210221

เทคโนโลยีการเคลือบผิวขั้นสูง การเตรียมผิวสำหรับการตกสะสมผิวเคลือบ ผิวเคลือบตกสะสมจากเฟสที่เป็นไอ ผิวพ่นเคลือบด้วยความร้อน ผิวเคลือบตกสะสมโดยเทคนิคอื่นๆ การประยุกต์ผิวเคลือบขั้นสูง

Advanced surface coating technology, surface preparation for coating deposition, coating deposition from vapor phase, thermal sprayed coating, coating deposition by miscellaneous techniques and advanced coating applications.

210465 วิทยาศาสตร์พื้นผิวและรอยต่อ 3(3-0-6)
(Surface and Interface Science)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 206112 และ 210201

โครงสร้างอะตอมของพื้นผิว สมบัติทางไฟฟ้าของพื้นผิวและรอยต่อระหว่างผิว อุณหพลศาสตร์ของพื้นผิวและรอยต่อระหว่างผิว การหาลักษณะเฉพาะของพื้นผิวและรอยต่อระหว่างผิววิทยาศาสตร์ของคอลลอยด์

Atomic structure of surfaces, electronic properties of surface and interfaces, thermodynamic of surface and interfaces, characterising surfaces and interfaces and colloid science.

210483 โลหกรรมเชิงกายภาพ 3(3-0-6)

(Physical Metallurgy)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210302 และ 210303 ; หรือ 210383

แผนภาพเฟสและการเป็นของแข็ง การแปลงสภาพในของแข็งแบบแพร่ กลไกเพิ่มความแข็งแรงในโลหะและโลหะผสม การแตกและกลไกการผิดรูปในโลหะและโลหะผสม

Phase diagrams and solidification, diffusional transformations in solids, strengthening mechanisms of metals and alloys, fracture and deformation mechanisms in metals and alloys.

210485 การกัดกร่อนและการเสื่อมของวัสดุ 3(3-0-6)

(Corrosion and Degradation of Materials)

เงื่อนไขที่ต้องผ่านก่อน 210204

ทฤษฎีพื้นฐานเคมีไฟฟ้า ทฤษฎีกัลวานิก การกัดกร่อนในน้ำและในบรรยากาศ การป้องกันการกัดกร่อนของโลหะ ความล้มเหลวและการทำลายจากการกัดกร่อน อัตราส่วนของฟิลลิง-เบดเวิร์ธ กลไกของการเกิดออกซิเดชัน การเสื่อมของพอลิเมอร์ วิธีการทดสอบการกัดกร่อน

Background theory of electrochemistry, galvanic theory, aqueous and atmospheric corrosion, corrosion protection of metals, corrosion failures and attack, Pilling-Bedworth ratio, mechanisms of oxidation, degradation of polymers and corrosion test methods.