

สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2559 ซึ่งปรับปรุงจากหลักสูตร พ.ศ. 2556 มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจัดการศึกษาของสาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ในการจัดทำหลักสูตรนี้ได้จัดทำตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กำหนด รวมทั้งให้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาและ พันธกิจของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่จะผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ คุณธรรม มีความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ และเทคโนโลยีเป็นที่ยอมรับในระดับสากล โดยเน้นให้นักศึกษาได้ปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ และเป็น หลักสูตรที่มีการปรับปรุงให้มีความสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ ซึ่งคาดว่าหลักสูตรในลักษณะนี้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการผลิตบัณฑิตได้สอดคล้องกับ ความต้องการของตลาดแรงงานทั้งภาครัฐและเอกชน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมส่วนรวมและประเทศชาติต่อไป

หัวหน้าสาขาวิชา :

ดร.นิธิวัฒน์ ชูสกุล

Ph.D. (Geophysics)

Kyoto University, Japan

คณาจารย์ :

ผศ.ดร.บดินทร์ชาติ สุขบท

วท.ม. (การสอนฟิสิกส์)

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ผศ.ดร.วรรณศุขย์ ทองพูล

ปร.ด. (ฟิสิกส์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ผศ.ดร.สุรฤทธิ์ ปิ่เพราะ

ปร.ด. (ฟิสิกส์เชิงเคมี)

มหาวิทยาลัยมหิดล

ผศ.จรัส บุญยธรรมมา

วท.ม. (ฟิสิกส์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผศ.สุชาติ สุภาพ

วท.ม. (ฟิสิกส์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผศ.กิติพัฒน์ อนุรักษ์ถุณนท์

วศ.ม. (นิเวศลิยร์เทคโนโลยี)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผศ.จันทนี อุทธิสินธุ์

คม. (การศึกษาวิทยาศาสตร์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ดร.มรกต พุทธกาล

วท.ด. (ฟิสิกส์)

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ดร.นริศร์ บาลทิพย์

Ph.D. (Materials Science and Engineering)

The Pennsylvania State University, USA

ดร.อัคคพงษ์ พันธุ์พฤกษ์	ปร.ด. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร.นิธิวัฒน์ ชูสกุล	Ph.D. (Geophysics) Kyoto University, Japan
ดร.ศรารุช ใจเย็น	วศ.ด. (วิศวกรรมนิวเคลียร์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.อัจฉรา เสรีเพียรเลิศ	Ph.D. (Physics) มหาวิทยาลัยมหิดล
ดร.ภูริพัฒน์ กันธา	วท.ด. (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ดร.รวมพร โพธิ์ทอง	วท.ด. (วัสดุศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ดร.อทิพงษ์ บุตรชานนท์	Ph.D. (Physics) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
นายวานิช โสภาสพ	วท.ม. (พลังงานทดแทน) มหาวิทยาลัยนเรศวร
นางสาวฉันทนา สาลวัน	วท.ม. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
นางสาวณัฐรดา สถาวร	วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นายเดี๋ยว อภัยราช	วท.ม. (ฟิสิกส์ประยุกต์) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
นายกิจรนาพัฒน์ บรรดลนพรัตน์	ลาศึกษาต่อ
นางสาวชนกนันท์ บางเลี้ยง	ลาศึกษาต่อ

ชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย	หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์
ภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science Program in Applied Physics

ชื่อปริญญา

ชื่อเต็มภาษาไทย	วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์ประยุกต์)
ชื่อย่อภาษาไทย	วท.บ. (ฟิสิกส์ประยุกต์)
ชื่อเต็มภาษาอังกฤษ	Bachelor of Science (Applied Physics)
ชื่อย่อภาษาอังกฤษ	B.Sc. (Applied Physics)

โครงสร้างหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	134	หน่วยกิต
หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์	6	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาบูรณาการ	5	หน่วยกิต
หมวดวิชาเฉพาะ	98	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ	25	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพบังคับ	51	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาชีพเลือก	15	หน่วยกิต
กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ในวิชาชีพ	7	หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

รายวิชา

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต

รายวิชาสังคมศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-110-002	มนุษย์กับสังคม Man and Society	3(3-0-6)
01-110-004	สังคมกับสิ่งแวดล้อม Society and Environment	3(3-0-6)
01-110-012	ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน Sufficiency Economy for Sustainable Development	3(3-0-6)
01-110-014	กฎหมายในชีวิตประจำวัน Law in Daily Life	3(3-0-6)

รายวิชามนุษยศาสตร์ 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-210-002	การสืบค้นสารนิเทศ Information Retrieval	3(3-0-6)
01-210-004	จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน Psychology and Daily Life	3(3-0-6)

01-210-006	มนุษย์กับปรัชญา Man and Philosophy	3(3-0-6)
01-210-016	พหุวัฒนธรรมในอาเซียน Cultural Pluralism of ASEAN	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

รายวิชาภาษาอังกฤษบังคับ 9 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1 English for Communication 1	3(2-2-5)
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2 English for Communication 2	3(2-2-5)
01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ English Conversation	3(2-2-5)

รายวิชาภาษา 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-310-001	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร Thai for Communication	3(2-2-5)
01-310-005	การอ่านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต Reading for Improving Life Quality	3(3-0-6)
01-310-006	การอ่านและการเขียนทางวิชาการ Academic Reading and Writing	3(3-0-6)
01-320-005	ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน English for Job Application	3(2-2-5)
01-320-006	ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี English for Science and Technology	3(2-2-5)
01-320-007	ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ English for Presentations	3(2-2-5)
01-320-008	การเขียนภาษาอังกฤษสำหรับชีวิตประจำวัน English Writing for Everyday Life	3(2-2-5)
01-320-010	ภาษาอังกฤษเพื่อการทดสอบ Preparation for English Standardized Tests	3(2-2-5)

กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ 6 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-000-001	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ Computer and Information Technology Skills	3(2-2-5)
------------	--	----------

รายวิชาเลือก 3 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-121-045	สถิติทั่วไป General Statistics	3(3-0-6)
09-210-015	เคมีในชีวิตประจำวัน Chemistry for Daily Uses	3(3-0-6)
09-210-033	เทคโนโลยีสีเขียว Green Technology	3(3-0-6)
09-311-051	ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม Life and Environment	3(3-0-6)
09-311-052	ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง Biology and Sufficiency Economy	3(3-0-6)
09-410-041	มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ Man and Physical Science	3(3-0-6)
09-416-056	พลังงานทางเลือก Alternative Energy	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ 1 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-610-001	กีฬาประเภทบุคคล Individual Sports	1(0-2-1)
01-610-002	กีฬาประเภททีม Team Sports	1(0-2-1)
01-610-003	นันทนาการ Recreation	1(0-2-1)
01-610-004	ว่ายน้ำเพื่อสุขภาพ Swimming for Health	3(2-2-5)
01-610-005	การจัดและการบริหารค่ายพักแรม Camping Management	3(3-0-6)
01-610-006	การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อสุขภาพ Weight Training for Health	3(2-2-5)

01-610-008	ลีลาศเพื่อสุขภาพ Social Dance for Health	3(2-2-5)
------------	---	----------

กลุ่มวิชาบูรณาการ 5 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 3 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-000-001	ทักษะทางสังคม Social Skills	3(3-0-6)
------------	--------------------------------	----------

รายวิชาเลือก 2 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

01-010-001	วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ Thai Life Style in Globalization	3(3-0-6)
01-010-009	ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ Learning Skill for Success	2(2-0-4)
01-010-010	การพัฒนาบุคลิกภาพ Personality Development	3(3-0-6)
01-010-014	การควบคุมน้ำหนักและรูปร่างเพื่อสุขภาพ Weight Control and Body Shapes for Health	2(1-2-3)
09-090-009	เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์ Technology and Globalization	3(3-0-6)
09-090-011	การสื่อสารวิทยาศาสตร์และการสร้างความตระหนักรู้ด้าน วิทยาศาสตร์ Science Communication and Public Awareness	2(1-2-3)

หมวดวิชาเฉพาะ 98 หน่วยกิต

กลุ่มวิชาพื้นฐานวิชาชีพ 25 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-111-151	แคลคูลัส 1 Calculus 1	3(3-0-6)
09-111-152	แคลคูลัส 2 Calculus 2	3(3-0-6)
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์ Differential Equations	3(3-0-6)
09-210-125	เคมี 1 Chemistry 1	3(3-0-6)
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1 Chemistry Laboratory 1	1(0-3-1)

09-311-148	หลักชีววิทยา Principles of Biology	3(3-0-6)
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา Principles of Biology Laboratory	1(0-3-1)
09-410-131	ฟิสิกส์ 1 Physics 1	3(3-0-6)
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 Physics Laboratory 1	1(0-3-1)
09-410-133	ฟิสิกส์ 2 Physics 2	3(3-0-6)
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 Physics Laboratory 2	1(0-3-1)

กลุ่มวิชาชีพบังคับ 51 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-411-201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ Mathematics for Physics	3(3-0-6)
09-411-203	กลศาสตร์ Mechanics	3(3-0-6)
09-411-205	แม่เหล็กไฟฟ้า Electromagnetism	3(3-0-6)
09-411-207	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง Solid State Physics	3(3-0-6)
09-411-209	ฟิสิกส์ยุคใหม่ Modern Physics	3(3-0-6)
09-411-211	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ Thermodynamics and Statistical Physics	3(3-0-6)
09-411-313	กลศาสตร์ควอนตัม Quantum Mechanics	3(3-0-6)
09-412-202	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง Intermediated Physics Laboratory	2(0-6-2)
09-412-204	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง Advanced Physics Laboratory	2(0-6-2)
09-412-205	คอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Computer for Applied Physics	3(2-2-5)

09-412-308	การเขียนแบบสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์ Drawing for Applied Physics	1(0-3-1)
09-413-301	วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ Materials Science and Materials Characterization	3(3-0-6)
09-413-302	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ Materials Science and Materials Characterization Laboratory	2(0-6-2)
09-414-201	อิเล็กทรอนิกส์ Electronics	3(3-0-6)
09-414-202	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ Electronics Laboratory	2(0-6-2)
09-414-303	มาตรวิทยาและเครื่องมือวัด Metrology and Instrumentation	3(3-0-6)
09-414-304	ปฏิบัติการมาตรวิทยาและเครื่องมือวัด Metrology and Instrumentation Laboratory	2(0-6-2)
09-414-305	กระบวนการทางอุตสาหกรรมและระบบคุณภาพ Manufacturing Process and Quality System	3(3-0-6)
09-419-312	สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์ Seminar in Applied Physics	1(0-3-1)
09-419-314	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1 Project in Applied Physics 1	1(0-4-1)
09-419-416	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2 Project in Applied Physics 2	2(0-8-2)

กลุ่มวิชาซีพีเลือก 15 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

รายวิชาฟิสิกส์วัสดุและเทคโนโลยีนาโน

09-413-303	กระบวนการผลิตวัสดุ Materials Processing	3(3-0-6)
09-413-305	เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง Vacuum and Thin Film Technology	3(3-0-6)
09-413-407	นาโนเทคโนโลยี Nanotechnology	3(3-0-6)
09-413-408	ปฏิบัติการนาโนเทคโนโลยี Nanotechnology Laboratory	2(0-6-2)

09-413-409	วัสดุชีวภาพ Biomaterials	3(3-0-6)
09-413-411	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ Semiconductor Physics	3(3-0-6)
09-413-413	โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ Crystal Structure and Imperfections	3(3-0-6)
09-413-415	เทคนิคการวิเคราะห์ทางรังสีเอกซ์สำหรับวัสดุ X-ray Analytical Techniques for Materials	3(3-0-6)

รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และฟิสิกส์เครื่องมือวัด

09-414-307	การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย Non-Destructive Testing	3(3-0-6)
09-414-309	เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ Sensors and Transducers	3(2-3-5)
09-414-313	วงจรถิจิตอลและการออกแบบ Digital Circuit and Design	2(2-0-4)
09-414-314	ปฏิบัติการวงจรถิจิตอลและการออกแบบ Digital Circuit and Design Laboratory	2(0-6-2)
09-414-415	ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ Microcontroller and Applications	2(2-0-4)
09-414-416	ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ Microcontroller and Applications Laboratory	2(0-6-2)
09-414-417	เส้นใยนำแสงและการประยุกต์ Fiber Optics and Applications	3(3-0-6)

รายวิชาฟิสิกส์อื่นๆ

09-410-261	ฟิสิกส์ของร่างกาย Physics of the Body	3(3-0-6)
09-411-317	การใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาทางฟิสิกส์ Computer Aided Problem Solving in Physics	3(2-2-5)
09-415-301	ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Nuclear Physics	3(3-0-6)
09-415-403	เทคโนโลยีนิวเคลียร์และการประยุกต์ Nuclear Technology and Applications	3(3-0-6)

09-416-201	ดาราศาสตร์เบื้องต้น Introduction to Astronomy	3(2-3-5)
09-416-203	ภัยพิบัติธรรมชาติ Natural Disaster	3(3-0-6)
09-416-305	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น Introduction to Meteorology	3(3-0-6)
09-416-307	ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น Introduction to Geophysics	3(3-0-6)
09-419-413	หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ประยุกต์ Special Topics in Applied Physics	3(3-0-6)

กลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์วิชาชีพ 7 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับ 1 หน่วยกิต ให้ศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-419-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางฟิสิกส์ ประยุกต์ Preparation for Professional Experience in Applied Physics	1(0-2-1)
------------	--	----------

รายวิชาเลือก 6 หน่วยกิต ให้เลือกศึกษาจากรายวิชาต่อไปนี้

09-419-304	ฝึกงานทางฟิสิกส์ประยุกต์ On-the-Job Training in Applied Physics	3(0-40-0)
09-419-305	ฝึกงานต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์ International on-the-Job Training in Applied Physics	3(0-40-0)
09-419-402	สหกิจศึกษาทางฟิสิกส์ประยุกต์ Cooperative Education in Applied Physics	6(0-40-0)
09-419-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์ International Cooperative Education in Applied Physics	6(0-40-0)
09-419-406	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางฟิสิกส์ประยุกต์ Workplace Special Problem in Applied Physics	3(0-6-3)
09-419-407	ประสบการณ์ต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์ International Experience in Applied Physics	3(0-6-3)

หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้เลือกจากรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี แต่ต้องไม่ซ้ำกับวิชาในแผนการศึกษา โดยเลือกเรียนวิชาตามความถนัด ความสนใจ หรือเป็นวิชาชีพที่เสริมความรอบรู้

แผนการศึกษา :

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 1	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-210-xxx	เลือกจากรายวิชามนุษยศาสตร์	3	3	0	6
01-320-001	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1	3	2	2	5
01-610-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาพลศึกษาหรือนันทนาการ	1	x	x	x
09-111-151	แคลคูลัส 1	3	3	0	6
09-210-125	เคมี 1	3	3	0	6
09-210-126	ปฏิบัติการเคมี 1	1	0	3	1
09-410-131	ฟิสิกส์ 1	3	3	0	6
09-410-132	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1	0	3	1
	รวม	18	หน่วยกิต		

	ปีที่ 1 / ภาคการศึกษาที่ 2	หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-000-001	ทักษะทางสังคม	3	3	0	6
01-320-002	ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2	3	2	2	5
09-000-001	ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ	3	2	2	5
09-111-152	แคลคูลัส 2	3	3	0	6
09-311-148	หลักชีววิทยา	3	3	0	6
09-311-149	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1	0	3	1
09-410-133	ฟิสิกส์ 2	3	3	0	6
09-410-134	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1	0	3	1
	รวม	20	หน่วยกิต		

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-110-xxx	เลือกจากรายวิชาสังคมศาสตร์	3	3	0	6
01-320-003	สนทนาภาษาอังกฤษ	3	2	2	5
09-111-337	สมการเชิงอนุพันธ์	3	3	0	6
09-411-203	กลศาสตร์	3	3	0	6
09-412-202	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง	2	0	6	2
09-414-201	อิเล็กทรอนิกส์	3	3	0	6
09-414-202	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์	2	0	6	2
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาบูรณาการ	2	x	x	x
รวม		21 หน่วยกิต			

ปีที่ 2 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
01-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาภาษา	3	x	x	x
09-411-201	คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์	3	3	0	6
09-411-205	แม่เหล็กไฟฟ้า	3	3	0	6
09-411-209	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3	3	0	6
09-411-211	อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ	3	3	0	6
09-412-204	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง	2	0	6	2
09-412-205	คอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	3	2	2	5
รวม		20 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-411-207	ฟิสิกส์สถานะของแข็ง	3	3	0	6
09-411-313	กลศาสตร์ควอนตัม	3	3	0	6
09-412-308	การเขียนแบบสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์	1	0	3	1
09-413-301	วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ	3	3	0	6
09-413-302	ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ	2	0	6	2
09-419-312	สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์	1	0	3	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์กับ คณิตศาสตร์	3	3	0	6
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีฟเลือก	3	x	x	x
รวม		19 หน่วยกิต			

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-414-303	มาตรวิทยาและเครื่องมือวัด	3	3	0	6
09-414-304	ปฏิบัติการมาตรวิทยาและเครื่องมือวัด	2	0	6	2
09-414-305	กระบวนการทางอุตสาหกรรมและระบบ คุณภาพ	3	3	0	6
09-419-301	การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์ วิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์	1	0	2	1
09-419-314	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1	1	0	4	1
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีฟเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีฟเลือก	3	x	x	x
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาชีฟเลือก	3	x	x	x
รวม		19 หน่วยกิต			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาสหกิจศึกษา

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-419-402	สหกิจศึกษาทางฟิสิกส์ประยุกต์				
	หรือ	6	0	40	0
09-419-403	สหกิจศึกษาต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์				
	รวม	6			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-419-416	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2	2	0	8	2
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	รวม	11			

แผนการศึกษาสำหรับนักศึกษาที่เลือกรายวิชาฝึกงาน

ปีที่ 3 / ภาคการศึกษาฤดูร้อน		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-419-304	ฝึกงานทางฟิสิกส์ประยุกต์				
	หรือ	3	0	40	0
09-419-305	ฝึกงานต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์				
	รวม	3			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 1		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-419-406	ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางฟิสิกส์ประยุกต์	3	0	6	3
09-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาซีพีเลือก	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
xx-xxx-xxx	เลือกจากกลุ่มวิชาเลือกเสรี	3	x	x	x
	รวม	12			

ปีที่ 4 / ภาคการศึกษาที่ 2		หน่วยกิต	ทฤษฎี	ปฏิบัติ	ศึกษาด้วยตนเอง
09-419-416	โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2	2	0	8	2
	รวม	2			

คำอธิบายรายวิชา

- 01-110-002 **มนุษย์กับสังคม** 3(3-0-6)
Man and Society
ความหมาย ขอบเขตและความสำคัญของสังคมศาสตร์ องค์ประกอบของสังคมและวัฒนธรรม บทบาทและหน้าที่ของสังคมและวัฒนธรรม เอกลักษณ์และค่านิยมของสังคมไทย ลักษณะของพฤติกรรมมนุษย์ การจัดระเบียบทางสังคม การขัดเกลาทางสังคม สถาบันทางสังคม การจำแนกความแตกต่างทางสังคม การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมและปัญหาสังคม
Concepts, scope and importance of social sciences, elements of society and culture, roles and functions of society and culture, uniqueness and values of Thai society, characteristics of human behaviors, social order, socialization, social institutions, social differentiation, social and cultural changes and social problems
- 01-110-004 **สังคมกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
Society and Environment
ความสำคัญของสังคมกับสิ่งแวดล้อม แนวคิดพื้นฐานทางนิเวศวิทยากับการศึกษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มลพิษสิ่งแวดล้อมและการควบคุม การวิเคราะห์ระบบและการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมเพื่อการจัดการสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม
Importance of society and environment, basic concepts in ecology, natural resources and environment, environment pollution and control, system analysis and assessment of impacts on environment for appropriate environment management
- 01-110-012 **ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน** 3(3-0-6)
Sufficiency Economy for Sustainable Development
ความหมาย ความเป็นมาความสำคัญของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงและการพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน แนวคิดและแนวปฏิบัติของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเพื่อนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจแบบยั่งยืน การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงกับการแก้ไขปัญหาเศรษฐกิจและสังคมของไทย กรณีตัวอย่างเศรษฐกิจพอเพียงที่ประสบความสำเร็จ
Concepts of sufficiency economy philosophy and sustainable development, application of the philosophy in dealing with social and economic problems in Thailand, case study on successful sufficiency-economy activities in Thailand
- 01-110-014 **กฎหมายในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)
Law in Daily Life
ความสำคัญของกฎหมายกับการดำรงชีวิต บุคคล นิติบุคคล นิติกรรมสัญญา หนี้ ทรัพย์สิน ครอบครัวและมรดก

The importance of law usage in daily life, juristic person, juristic act and contract, obligation, property, family and succession law

01-210-002 **การสืบค้นสารนิเทศ** 3(3-0-6)

Information Retrieval

เทคนิคและกระบวนการการสืบค้นสารนิเทศ การสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศห้องสมุด การสืบค้นฐานข้อมูลสาขาวิทยาศาสตร์ การสืบค้นฐานข้อมูลสาขาสังคมศาสตร์ การสืบค้นฐานข้อมูลสหสาขาวิชา และการสืบค้นสารนิเทศบนอินเทอร์เน็ต

Techniques information retrieval, information retrieval in a library, information retrieval in scientific field and social science, multi data Retrieval, and information retrieval in an internet

01-210-004 **จิตวิทยากับชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)

Psychology and Daily Life

พื้นฐานทางจิตวิทยากับพฤติกรรมมนุษย์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการของมนุษย์ การรับรู้ การเรียนรู้ การตระหนักรู้และการเห็นคุณค่าในตนเอง การแก้ปัญหาและการตัดสินใจ การปรับตัว จิตวิทยากับการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

Fundamental concepts of psychology and human behavior, factors Influencing human development, perception, learning, self-esteem and self-awareness, problem solving and decision, adjustment, psychology and its application in daily life

01-210-006 **มนุษย์กับปรัชญา** 3(3-0-6)

Man and Philosophy

ความหมายของปรัชญา ขอบข่ายของปรัชญา ปัญหาหลักและแนวคิดสำคัญทางปรัชญา ความหมายของมนุษย์ คุณค่าของชีวิตและการอยู่ร่วมกันมนุษย์กับจรรยาบรรณวิชาชีพ มนุษย์กับจรรยาบรรณทางวิชาชีพ

Concept and scope of philosophy, principle problems and key aspects of philosophy, concept of man, values of life and being-in-the world with others, man and professional code of ethics, man and professional code of ethic

01-210-016 **พหุวัฒนธรรมในอาเซียน** 3(3-0-6)

Cultural Pluralism of ASEAN

แนวคิดเกี่ยวกับพหุวัฒนธรรม ที่มาของอาเซียน วัฒนธรรมของประเทศสมาชิกอาเซียน ผลกระทบของความหลากหลายทางวัฒนธรรมและการแพร่กระจายวัฒนธรรมอาเซียนสู่สังคมโลก

Multicultural concepts, the basic of ASEAN, cultures of ASEAN countries, multicultural impacts and cultural dissemination of ASEAN in global society

- 01-320-001 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 1** 3(2-2-5)
English for Communication 1
 คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการบอกข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง กิจกรรมประจำวัน ความสนใจ การสนทนาสั้นๆ ในสถานการณ์ต่างๆ การเขียนข้อความสั้นๆ การฟังและอ่านข้อความสั้นๆ จากสื่อต่างๆ
 Vocabulary, expressions and language patterns for giving personal information, routines and interests; short conversations in various situations; writing short statements; and listening to and reading short and simple texts
- 01-320-002 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 2** 3(2-2-5)
English for Communication 2
 คำศัพท์ สำนวน ภาษาที่ใช้ในการเล่าเรื่อง อธิบาย และให้เหตุผล การสนทนาอย่างต่อเนื่องในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การเขียนบรรยายสั้น ๆ การฟังและการอ่านเนื้อหาในเรื่องที่เกี่ยวข้องจากสื่อ
 Vocabulary, expressions and language patterns used in daily life for telling stories, giving explanations and reasons, exchanging information continuously, writing short and connected descriptions, listening to and reading longer texts
- 01-320-003 **สนทนาภาษาอังกฤษ** 3(2-2-5)
English Conversation
 คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในการสนทนาตามสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัฒนธรรมของเจ้าของภาษา
 Vocabulary, expressions and language structures appropriately used in various situations according to native speaker's culture
- 01-310-001 **ภาษาไทยเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Thai for Communication
 หลักการสื่อสาร ความรู้พื้นฐานการใช้ภาษาไทย การฟังอย่างมีวิจารณญาณ การอ่านจับใจความและวิเคราะห์ความ การเขียนเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน และการพูดในโอกาสต่างๆ
 Principles of communication, Thai language usage, critical listening, reading for main ideas and analysis, writing for communication in daily life and speaking on different occasions
- 01-310-005 **การอ่านเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิต** 3(3-0-6)
Reading for Improving Life Quality
 หลักการอ่านและความสำคัญของการอ่าน การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ การวิเคราะห์และสังเคราะห์ ประเมินค่าสารประเภทต่างๆ ที่เหมาะสมกับวิชาชีพ และการอ่านเพื่อเสริมสร้างจินตนาการ

Principles and importance of reading, critical reading analysis and synthesis
evaluation of texts related to professions reading for creative writing

- 01-310-006 **การอ่านและการเขียนทางวิชาการ** 3(3-0-6)
Academic Reading and Writing
หลักการอ่านเอกสารทางวิชาการ หลักการเขียนทางวิชาการ การอ่านและเขียนสรุปสาระสำคัญ
การศึกษาค้นคว้า และการนำเสนอผลงานในรูปแบบวิชาการ
Principles of academic reading and writing, Reading and note taking, information
research and academic presentations
- 01-320-005 **ภาษาอังกฤษเพื่อการสมัครงาน** 3(2-2-5)
English for Job Application
คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสมัครงาน และการสัมภาษณ์งาน
Vocabulary, expressions, language structures and documents used in job application
and job interview
- 01-320-006 **ภาษาอังกฤษเพื่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** 3(2-2-5)
English for Science and Technology
คำศัพท์ สำนวน และโครงสร้างภาษาในการฟัง พูด อ่านและเขียน เพื่อการสื่อสารในสถานการณ์
ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
Vocabulary, expressions and language structures, used in listening, speaking, reading
and writing based on environment, science and technology topics
- 01-320-007 **ภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอ** 3(2-2-5)
English for Presentations
คำศัพท์ สำนวน โครงสร้างภาษาในการนำเสนองานในแต่ละขั้นตอน การใช้วจนภาษาและ
อวจนภาษา การใช้สื่อประกอบการนำเสนองาน การใช้เลขภาพ การตั้งคำถามและการตอบคำถาม
ระหว่างนำเสนองาน
Language use for presentation stages, verbal and non-verbal languages in
presentations, use of visual aids, describing facts and figures, and asking and
answering questions
- 01-320-008 **การเขียนภาษาอังกฤษสำหรับชีวิตประจำวัน** 3(2-2-5)
English Writing for Everyday Life
ชนิดของประโยค ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับย่อหน้า การเขียนย่อหน้าสั้นๆเกี่ยวกับตนเอง เพื่อน หรือ
สมาชิกในครอบครัว การเขียนบรรยายกิจวัตรประจำวัน การกรอกแบบฟอร์ม การเขียนจดหมายและ

จดหมายอิเล็กทรอนิกส์เกี่ยวกับการแนะนำตัวเอง การไปเที่ยวในวันหยุด การเชิญชวน การตอบรับ หรือปฏิเสธการเชิญชวน และการจองห้องพักโรงแรม

Types of sentences, basic knowledge of a paragraph, writing short paragraphs of personal information of oneself, friends, or family members, writing about daily activities, filling in form, letters and electronic mails about self-introduction, holidays, invitations, accepting and refusing invitations and hotel reservations

01-320-010 **ภาษาอังกฤษเพื่อการทดสอบ** **3(2-2-5)**

Preparation for English Standardized Tests

โครงสร้างของข้อทดสอบภาษาอังกฤษมาตรฐานแบบต่างๆ ความรู้และทักษะที่จำเป็นทางด้านภาษาอังกฤษที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ กลวิธีต่างๆ ในการทำแบบทดสอบ

Formats and structures of standardized tests, linguistic knowledge and skills needed for taking the tests, important strategies and techniques used to cope with standardized tests

09-000-001 **ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ** **3(2-2-5)**

Computer and Information Technology Skills

ความรู้พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมสำนักงาน ได้แก่ โปรแกรมประมวลผลคำ การใช้โปรแกรมตารางคำนวณ การใช้โปรแกรมนำเสนอ การใช้อินเทอร์เน็ตและการสื่อสารสังคมออนไลน์ ได้แก่ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล จดหมายอิเล็กทรอนิกส์แบบภายในและภายนอกองค์กร การท่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับโลกออนไลน์

Computing fundamentals, key application such as word processor (Microsoft Word), Spreadsheets (Microsoft Excel), presentation (Microsoft PowerPoint) living online such as computer network, communication technology, electronic mails for inside and outside organization, internet explorer and general knowledge about online living

09-121-045 **สถิติทั่วไป** **3(3-0-6)**

General Statistics

สถิติเชิงพรรณนา ความน่าจะเป็น ตัวแปรสุ่ม การแจกแจงตัวแปรสุ่ม การสุ่มตัวอย่าง การแจกแจงของตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐานของประชากรกลุ่มเดียว และการทดสอบไคสแควร์

Descriptive statistics, probability, random variable, probability distribution of random variable, sampling, sampling distribution, estimation, hypothesis testing of one population, Chi-Square test

- 09-210-015 **เคมีในชีวิตประจำวัน** 3(3-0-6)
Chemistry for Daily Uses
 พื้นฐานของสาร ธาตุและสารประกอบชนิดต่าง ๆ อันตรายจากสารเคมี ชีวโมเลกุล เคมีอาหารและสารเติมแต่งอาหาร ยารักษาโรค สารเสพติด เครื่องสำอาง สารชะล้าง ปิโตรเลียมและพลังงานทดแทน ยางและพลาสติก ไฟและการดับไฟ ยาฆ่าแมลง
 Fundamentals of matter, elements and compounds, chemicals hazard, Bio-molecules, food chemistry and additives, drugs, narcotic, cosmetics, detergent, petroleum and renewable energy, rubber and plastics, fire and extinguishment, insecticide
- 09-210-033 **เทคโนโลยีสีเขียว** 3(3-0-6)
Green Technology
 ปัญหาสิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักการและกระบวนการของเทคโนโลยีสีเขียว การประเมินวัฏจักรชีวิต การออกแบบเชิงนิเวศเศรษฐกิจ กรณีศึกษาการบริหารจัดการและการเลือกใช้ เทคโนโลยีที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม
 Environmental problems from science and technology development, principle and process of green technology, life cycle assessment, e-co design, case study of managing and appropriate use of friendly environmental technology
- 09-311-051 **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** 3(3-0-6)
Life and Environment
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม นิเวศวิทยา ทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์มลพิษสิ่งแวดล้อม และการจัดการสิ่งแวดล้อม
 Fundamental knowledge of organisms and environment, ecology, natural resources and conservation, environmental pollutants and environmental management
- 09-311-052 **ชีววิทยากับเศรษฐกิจพอเพียง** 3(3-0-6)
Biology and Sufficiency Economy
 แนวคิดและปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความหมายและขอบเขตของชีววิทยา เศรษฐกิจชุมชน เศรษฐกิจพอเพียงกับนิเวศวิทยา ความหลากหลายทางชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพทรัพยากรธรรมชาติและการอนุรักษ์ มลพิษสิ่งแวดล้อม การดำรงชีวิตโดยใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียง
 Concept and philosophy of sufficiency economy, definition and scope of biology, community's economy, sufficiency economy and ecosystem, biodiversity, biotechnology, natural resources and conservation, environmental pollutions, sufficiency economy for living

- 09-410-041 **มนุษย์และวิทยาศาสตร์กายภาพ** 3(3-0-6)
Man and Physical Science
 วิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความหมายของวิทยาศาสตร์ การวัดและหน่วยการวัดทางวิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์เบื้องต้น วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก และธรณีวิทยาเบื้องต้น บรรยากาศและการพยากรณ์อากาศ คลื่นเสียงและเทคโนโลยีทางเสียง ปรากฏการณ์ทางแสงและทัศนอุปกรณ์
 Acquisition of science knowledge and definition of science, measurement in science and its units, introduction to astronomy, earth science and introduction to geology, atmosphere and weather forecasting, sound wave and its technology, optics and optical instruments
- 09-416-056 **พลังงานทางเลือก** 3(3-0-6)
Alternative Energy
 ความหมายและประเภทของพลังงาน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานน้ำ พลังงานชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ และพลังงานนิวเคลียร์ การประยุกต์ใช้และการอนุรักษ์พลังงาน
 Definition and types of energy, solar energy, wind energy, water power, biomass energy, geothermal energy, nuclear energy, application and conservation of energy
- 01-610-001 **กีฬาประเภทบุคคล** 1(0-2-1)
Individual Sports
 กีฬาประเภทบุคคล เช่น กรีฑา ลีลาศ กิจกรรมเข้าจังหวะ ยูโด แบดมินตัน เปตอง วាយน้ำ และ เทเบิลเทนนิส เป็นต้น ความรู้ทั่วไปของกีฬาวิธีการเล่นและการแข่งขัน กฎ กติกา พัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม
 Individual sports e.g. athletics, social dance, judo, badminton, petanque, swimming, table tennis; general knowledge of sports; how to play them in competitions; rules; and physical, mental, emotional and social development
- 01-610-002 **กีฬาประเภททีม** 1(0-2-1)
Team Sports
 กีฬาประเภททีม เช่น ฟุตบอล ฟุตซอล บาสเกตบอล วอลเลย์บอล ซอฟท์บอล เป็นต้น ความรู้ทั่วไปของกีฬา วิธีการเล่นและการแข่งขัน กฎ กติกา พัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม
 Team Sports e.g., soccer, indoor soccer, basketball, volleyball, softball; general knowledge of sports, how to play them in competitions; rules; and physical, mental, emotional and social development

- 01-610-003 **นันทนาการ** 1(0-2-1)
Recreation
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับนันทนาการ กิจกรรมนันทนาการแบบต่าง ๆ และเลือกกิจกรรมนันทนาการที่เหมาะสม
General knowledge of recreation, types of recreational activities and selecting appropriate recreational activities
- 01-610-004 **ว่ายน้ำเพื่อสุขภาพ** 3(2-2-5)
Swimming for Health
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการว่ายน้ำ ทักษะพื้นฐานของการว่ายน้ำ และฟื้นฟูสุขภาพด้วยกิจกรรมทางน้ำ
General knowledge of health factors, building up physical fitness in relation to health, general knowledge of swimming, basic skills of swimming and health rehabilitation by aquatic activities
- 01-610-005 **การจัดและการบริหารค่ายพักแรม** 3(3-0-6)
Camping Management
หลักการจัดและการบริหารค่ายพักแรม ประเภทของการจัดค่ายพักแรมและกิจกรรมค่ายพักแรม ภาวะผู้นำในการจัดกิจกรรม และการประเมินผลการจัดการค่ายพักแรม
The principles of camping management, types of camping, leadership in organizing activities and camping evaluation management
- 01-610-006 **การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อสุขภาพ** 3(2-2-5)
Weight Training for Health
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพเพื่อสุขภาพ หลักและวิธีการฝึกด้วยน้ำหนัก เลือกโปรแกรมการฝึกที่เหมาะสม
General knowledge of health factors, building up physical fitness for health, principles and methods of weight training, selecting appropriate weight training programming
- 01-610-008 **ลีลาศเพื่อสุขภาพ** 3(2-2-5)
Social Dance for Health
ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับองค์ประกอบของสุขภาพ การเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย ประวัติความเป็นมาของลีลาศ ทักษะพื้นฐาน ประยุกต์การลีลาศเพื่อเสริมสร้างสุขภาพ

General knowledge of health factors, building up physical fitness, history of social dance, basic skills, applying social dance for good health

01-000-001 **ทักษะทางสังคม** 3(3-0-6)

Social Skills

ความสำคัญของทักษะทางสังคม การพัฒนาสุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพ การเสริมสร้างมนุษยสัมพันธ์ การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี มารยาททางสังคม องค์กร และการทำงานเป็นทีม การคิดและการแก้ปัญหา ความรับผิดชอบต่อตนเองและการมีจิตสาธารณะ ตลอดจนการสร้างนิสัยในสถานประกอบการ

Importance of social skills, mental hygiene development and adjustment, development of personality, how to create human relations, being good leadership and followership, social manners, organization and teamwork, thinking and problem solving, self-responsibility and having public consciousness (public mind), including creating habits in workplaces

01-010-001 **วิถีชีวิตสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์** 3(3-0-6)

Thai Life Style in Globalization

ประวัติศาสตร์และสังคมไทยในยุคโลกาภิวัตน์ ศิลปวัฒนธรรมไทยกับกระแสการเปลี่ยนแปลงอารยธรรมโลกกับวัฒนธรรมมวลชน บทบาทของศาสนาและคุณธรรมต่อสังคมไทย แนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การปรับใช้วิถีชีวิตเพื่อสิ่งแวดล้อมที่ยั่งยืน สังคมกับการเมืองการปกครองไทย สิทธิและเสรีภาพของปวงชนชาวไทย

History and society in globalization era, Thai art and culture in world civilization changes and mass culture, roles of religions and morals on Thai society, concepts of sufficient economy, adapting ways of life for sustainable environment, society, politics and Thai government, rights and freedom of Thai people

01-010-009 **ทักษะการเรียนรู้สู่ความสำเร็จ** 2(2-0-4)

Learning Skill for Success

การรับรู้เกี่ยวกับตนเองและสมรรถนะแห่งตน การกำกับตนเอง การพัฒนาทักษะสู่ความสำเร็จ การเรียนและชีวิตการพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

Self-perception and self-efficacy, self-control, skill development for success, and development of information technology and communication skills

01-010-010 **การพัฒนาบุคลิกภาพ** 3(3-0-6)

Personality Development

ความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ทฤษฎีทางจิตวิทยาเกี่ยวกับการพัฒนาและการประเมินบุคลิกภาพ สุขภาพจิตและการปรับตัว การพัฒนาบุคลิกภาพด้านการแต่งกาย การใช้

ภาษาเพื่อการสื่อสาร การคิดสร้างสรรค์ มารยาททางสังคม ความฉลาดทางอารมณ์ การเสริมสร้าง
มนุษยสัมพันธ์ ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

Concepts and importance of personality development, psychological theories of
personality development and personality assessment, mental health and
adjustment, personality development in clothing, language for communication,
creativity, social etiquette, emotional quotient, human relations, Leadership and
followership

01-010-014 **การควบคุมน้ำหนักและรูปร่างเพื่อสุขภาพ** 2(1-2-3)

Weight Control and Body Shapes for Health

ดัชนีมวลกาย สมรรถภาพทางกาย ลักษณะรูปร่างประเภทต่าง ๆ อาหารเพื่อสุขภาพและการควบคุม
น้ำหนัก การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

Body mass index, physical fitness, types of body shapes, healthy food and weight
control, exercise for health

09-090-009 **เทคโนโลยีกับโลกาภิวัตน์** 3(3-0-6)

Technology and Globalization

สถานการณ์สิ่งแวดล้อมจากการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ภาวะโลกร้อนและผลกระทบ
จากภาวะโลกร้อน เทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เช่น พลังงานน้ำ พลังงานลม พลังงาน
แสงอาทิตย์ นิวเคลียร์และการประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีแสงและเสียง อาหารและโภชนาการ อาหาร
เพื่อสุขภาพ อาหารดัดแปลงพันธุกรรม และความปลอดภัยของอาหาร

Environmental situations from science and technology development, global warming
and its effects, renewable energy technology such as water power, wind energy,
solar energy, nuclear and its application, light and sound technology, food and
nutrition, healthy food, genetically modified food and food safety

09-090-011 **การสื่อสารวิทยาศาสตร์และการสร้างความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์** 2(1-2-3)

Science Communication and Public Awareness

ความรู้เกี่ยวกับการสื่อสารวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ความจำเป็น
ของการสื่อสารวิทยาศาสตร์กับประชาชน สื่อมวลชน และหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง ปัจจัยที่มีผล
ต่อทัศนคติด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประชาชน ประวัติความเป็นมาของการสื่อสาร
วิทยาศาสตร์ ปรัชญาและแนวคิดต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสื่อสารวิทยาศาสตร์ ปัญหาสำคัญในการ
สื่อสารวิทยาศาสตร์กับผู้ฟังทั่วไป ความสำคัญของการสร้างความตระหนักรู้ด้านวิทยาศาสตร์และ
จริยธรรมในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ อิทธิพลของสื่อ ศูนย์เรียนรู้ การเมือง ประวัติศาสตร์ และ
ค่านิยมทางวัฒนธรรมที่มีต่อความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ของประชาชน รูปแบบของการสื่อสารใน

บริบทต่าง ๆ การให้ข้อมูลข่าวสารและความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่อสาธารณะ ความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์

Knowledge of science communication, contemporary science and technology related to daily life, necessity of communicating science with the public, media as well as the government, factors affecting public opinion and attitudes towards science and technology, history and the development of science communication, philosophy and models of science communication in different contexts, problems in communicating science with non-expert audiences, the importance of public awareness of science and ethical issue in communicating science, the influence of media, learning centers, politics, history and cultural values on public's interest in science, science communication in different context, publicizing scientific information, correctness and reliability of scientific information

09-111-151 แคลคูลัส 1 3(3-0-6)

Calculus 1

ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชันค่าจริงของหนึ่งตัวแปรจริง และการประยุกต์ ปริพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์

Limits and continuity of functions, differentiation of real-valued functions of a real variable and applications, integration of functions and applications

09-111-152 แคลคูลัส 2 3(3-0-6)

Calculus 2

วิชาบังคับก่อน : 09-111-151 แคลคูลัส 1

Pre-requisite : 09-111-151 Calculus 1

ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อนุกรมอนันต์

Functions of several variables, limits and continuity of functions of several variables, partial derivatives and applications, infinites series

09-111-337 สมการเชิงอนุพันธ์ 3(3-0-6)

Differential Equations

วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2

Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2

สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่ง สมการเชิงอนุพันธ์อันดับสองและอันดับเอ็็น สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์ ปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น

First order differential equations, differential equations of second order and n-th order, linear differential equations with variable coefficients, system of linear differential equations, Laplace transforms and the application, boundary value problems, introduction to partial differential equations

09-210-125 เคมี 1 3(3-0-6)

Chemistry 1

ทฤษฎีอะตอมและปริมาณสัมพันธ์ โครงสร้างอิเล็กตรอนของอะตอม สมบัติของธาตุตามตารางธาตุ และแนวโน้ม พันธะเคมี สารละลาย อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ และเคมีไฟฟ้า

Atomic theory and stoichiometry, electronic structure of atom, properties of elements and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rates of chemical reaction and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-210-126 ปฏิบัติการเคมี 1 1(0-3-1)

Chemistry Laboratory 1

วิชาบังคับก่อน : 09-210-125 เคมี1 หรือเรียนควบคู่กัน

Pre-requisite : 09-210-125 Chemistry 1 or concurrent enrollment

ปฏิบัติการเกี่ยวกับการชั่ง ตวง วัดทางวิทยาศาสตร์ ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สารละลาย อัตราปฏิกิริยาเคมีและสมดุลเคมี สมดุลไอออนในน้ำ เคมีไฟฟ้า

Experiments on the scientific measurements, stoichiometry, properties and trends within the periodic table, chemical bonding, solutions, rate of chemical and chemical equilibrium, ionic equilibrium in aqueous solution and electrochemistry

09-311-148 หลักชีววิทยา 3(3-0-6)

Principles of Biology

พื้นฐานของสิ่งมีชีวิต เซลล์ องค์ประกอบของเซลล์ การแบ่งเซลล์ กลไกของสิ่งมีชีวิต เนื้อเยื่อพืช โครงสร้างและการเจริญเติบโตของพืช เนื้อเยื่อสัตว์ โครงสร้างและการเจริญเติบโตของสัตว์ วิวัฒนาการและความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้น และพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต

Basic principles of organisms, cells, composition of cells, cell division, mechanism of organisms, plant tissues, structures and growth of plants, animal tissues, structures and growth of animals, evolution and biodiversity of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior of organisms

- 09-311-149 **ปฏิบัติการหลักชีววิทยา** 1(0-3-1)
Principles of Biology Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-311-148 หลักชีววิทยา หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-311-148 Principles of Biology or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้กล้องจุลทรรศน์ เซลล์พืชและเซลล์สัตว์ การแบ่งเซลล์ การลำเลียงสารผ่านเซลล์ กระบวนการเมแทบอลิซึม เนื้อเยื่อและโครงสร้างพืช เนื้อเยื่อและโครงสร้างสัตว์ การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต นิเวศวิทยาเบื้องต้น พันธุศาสตร์เบื้องต้นและพฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต
 Experiments on using of microscope, plant and animal cells, cell division, cell transportation, process of metabolism, tissues and structures of plant, tissues and structures of animals, classification of organisms, fundamental of ecology, fundamental of genetics and behavior
- 09-410-131 **ฟิสิกส์ 1** 3(3-0-6)
Physics 1
 เวกเตอร์ แรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน เครื่องจักรความร้อน คลื่นและเสียง
 Vector, force and motion, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, heat engines, waves and sound
- 09-410-132 **ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1** 1(0-3-1)
Physics Laboratory 1
วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-410-131 Physics 1 or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับแรงและการเคลื่อนที่ โมเมนตัมและพลังงาน ระบบอนุภาค สมบัติเชิงกลของสาร การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบออสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและการถ่ายโอนความร้อน เครื่องจักรความร้อน คลื่น และเสียง
 Experiments on force and motions, momentum and energy, particle system, mechanical properties of matter, rigid body motion, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and heat transfer, heat engines, waves and sound

- 09-410-133 ฟิสิกส์ 2 3(3-0-6)
Physics 2
วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1
Pre-requisite : 09-410-131 Physics 1
 ไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ทศนศาสตร์
 ทฤษฎีควอนตัมเบื้องต้น ฟิสิกส์นิวเคลียร์ ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ
 Electrostatics, electromagnetics, direct current, alternative current, electromagnetic
 wave, optics, introduction to quantum theory, nuclear physics, special theory of
 relativity
- 09-410-134 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 1(0-3-1)
Physics Laboratory 2
วิชาบังคับก่อน : 09-410-132 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 และ
09-410-133 ฟิสิกส์ 2 หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-410-132 Physics Laboratory 1 and
09-410-133 Physics 2 or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับไฟฟ้าสถิต แม่เหล็ก-ไฟฟ้า ไฟฟ้ากระแสตรง ไฟฟ้ากระแสสลับ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
 ทศนศาสตร์ การทดลองเสมือนจริงฟิสิกส์นิวเคลียร์
 Experiments on electrostatics, magnetics and electrics, direct current, alternative
 current, electromagnetic wave, optics, virtual laboratory on nuclear physics
- 09-411-201 คณิตศาสตร์สำหรับฟิสิกส์ 3(3-0-6)
Mathematics for Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2
Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2
 ตัวแปรเชิงซ้อน อนุกรมฟูเรียร์และการแปลงฟูเรียร์ เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนท์ การประยุกต์สมการ
 เชิงอนุพันธ์ การวิเคราะห์เวกเตอร์และเทนเซอร์ แคลคูลัสของการแปรผัน ทฤษฎีกลุ่ม
 Complex variables, Fourier series and Fourier transform, matrix and determinant,
 applications of differential equations, vector and tensor analysis, calculus of
 variations , group theory

- 09-411-203 กลศาสตร์ 3(3-0-6)
Mechanics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1
Pre-requisite : 09-410-131 Physics 1
 เวกเตอร์แคลคูลัส พลศาสตร์ของอนุภาค กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่ของอนุภาคในหนึ่งมิติ การเคลื่อนที่ของอนุภาคในสองและสามมิติ ระบบพิกัดเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค การเคลื่อนที่ของวัตถุแข็งเกร็งในระนาบเดียวกัน ความโน้มถ่วง การเคลื่อนที่สัมพัทธ์ สมการของลากรางจ์ สมการของแฮมิลตัน และทฤษฎีการสั่นสะเทือนเบื้องต้น
 Vector calculus, dynamics of particles, Newton's laws of motion, motion of particles in one-, two-, and three-dimension, moving coordinate systems, motion of particle system, plane motion of rigid bodies, gravity, relative motion, Lagrange's equations, Hamiltonian equations, and introductory to vibrating theory
- 09-411-205 แม่เหล็กไฟฟ้า 3(3-0-6)
Electromagnetism
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ปัญหาไฟฟ้าสถิตที่กำหนดเงื่อนไขขอบเขต สนามแม่เหล็ก ศักย์เวกเตอร์ กฎของฟาราเดย์ สมการแมกซ์เวลล์และการประยุกต์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ท่อนำคลื่นและโพรงกำทอน
 Electric field, electric potential, electric capacitance, dielectric substance, electrostatic problem with boundary-value condition, magnetic field, vector potential, Faraday's law, Maxwell's equation and its application, electromagnetic wave, wave guide and resonant cavity
- 09-411-207 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง 3(3-0-6)
Solid State Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 ชนิดของผลึก โครงสร้างของผลึก โครงสร้างของผลึก เรขาคณิตของโครงผลึก ความบกพร่องในโครงผลึก ทฤษฎีแถบพลังงาน สมบัติเชิงกล สมบัติทางความร้อน เฟสไดอะแกรม สมบัติทางกายภาพและทางไฟฟ้าของผลึก สมบัติของผลึกในสนามแม่เหล็ก สารกึ่งตัวนำ ชนิดของสารกึ่งตัวนำ การประยุกต์สารกึ่งตัวนำในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สารแม่เหล็กประเภทต่างๆ สารตัวนำยิ่งยวด
 Types of crystal, crystal structures, geometry of crystals, defects in crystals, energy band theory, mechanical property, thermal property, phase diagram, physical and

electrical properties of crystals, crystal properties in magnetic field, semiconductors, types of semiconductors, applications of semiconductors in electronic devices, types of magnetic substance, superconductors

09-411-209 **ฟิสิกส์ยุคใหม่** **3(3-0-6)**

Modern Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2

ทฤษฎีสัมพัทธภาพพิเศษ ฟิสิกส์ควอนตัม ริงส์เอกซ์ ปฏิกิริยาโฟโตอิเล็กทริก ปฏิกิริยาคอมป์ตัน การเกิดและการรวมตัวของอนุภาคคู่ สมบัติคลื่นของอนุภาค สมบัติของของแข็ง ฟิสิกส์อะตอม เลเซอร์ ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาคมูลฐาน กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์แบบต่างๆ พลังงานนิวเคลียร์ และการประยุกต์ใช้ทางเทคโนโลยี

The special relativistic theory, quantum physics, x-rays, photoelectric effect, Compton effect, pair production, the wavelike properties of particles, properties of solid, atomic physics, laser, nuclear physics and elemental particles, radioactivity, types of nuclear reactions, nuclear energy and applications on nuclear energy and technology

09-411-211 **อุณหพลศาสตร์และฟิสิกส์เชิงสถิติ** **3(3-0-6)**

Thermodynamics and Statistical Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2

ระบบที่ประกอบด้วยอนุภาคเป็นจำนวนมาก กฎของอุณหพลศาสตร์ สมบัติของแก๊สอุดมคติและแก๊สจริง การประยุกต์อุณหพลศาสตร์ การกระจายความเร็วของอนุภาคแบบแมกซ์เวลล์-โบลต์ซมันน์ เฟอร์มี-ดิแรก และโบส-ไอน์สไตน์ สมการ Clausius-Clapeyron สมบัติทางความร้อนของสาร การถ่ายโอนความร้อน การนำ การพา การแผ่รังสีความร้อน

Systems of particles, laws of thermodynamics, properties of ideal and real gas, application of thermodynamics, Maxwell-Boltzman's distribution, Fermi-Dirac's distribution, Bose-Einstein's distribution, Clausius-Clapeyron's equations, thermal property of matter, heat transfer, conduction, convection, and radiation

- 09-411-313 กลศาสตร์ควอนตัม 3(3-0-6)
 Quantum Mechanics
 วิชาบังคับก่อน : 09-111-152 แคลคูลัส 2 และ
 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
 Pre-requisite : 09-111-152 Calculus 2 and
 09-410-133 Physics 2
 ที่มาของกลศาสตร์ควอนตัม ตัวปฏิบัติการและสมมติฐานของกลศาสตร์ควอนตัม กลุ่มคลื่นและหลัก
 ความไม่แน่นอนของไฮเซนเบิร์ก ฟังก์ชันไอเกน ค่าคาดหวัง สมการชโรดิงเงอร์ ปัญหาอนุภาคใน
 พลังงานศักย์ 1 มิติ ฮาร์มอนิกออสซิลเลเตอร์ การประมาณแบบ WKB โมเมนตัมเชิงมุม ปัญหาใน
 สามมิติ อนุภาคในสนามที่มีลักษณะสมมาตรในระบบทรงกลม การอธิบายอะตอมไฮโดรเจน และ
 ฮีเลียม ทฤษฎีเพอเทอร์เบชันแบบไม่ขึ้นกับเวลา
 Background on quantum mechanics, operators and hypothesis of quantum
 mechanics, wave packets and the Heisenberg uncertainty principles, Eigenfunction,
 expectation values, the Schrodinger equation, problems of particles in one
 dimension potentials, harmonic oscillator, the WKB approximation, angular
 momentum, problems in three dimensional space, particles in symmetrically
 spherical coordinate field, explanation on hydrogen and helium atoms, time-
 independent perturbation theory
- 09-412-202 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง 2(0-6-2)
 Intermediated Physics Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-134 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2
 Pre-requisite : 09-410-134 Physics Laboratory 2
 ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ในระดับปานกลางเพื่อเสริมทักษะฟิสิกส์ดั้งเดิมและฟิสิกส์แผนใหม่
 Experiments on intermediate laboratories of physics in order to improve skills on
 classical and modern physics
- 09-412-204 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 2(0-6-2)
 Advanced Physics Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-412-202 ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นกลาง
 Pre-requisite : 09-412-202 Intermediated Physics Laboratory
 ปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ในระดับสูงเพื่อเสริมทักษะฟิสิกส์ดั้งเดิมและฟิสิกส์แผนใหม่
 Experiments on advanced laboratories of physics in order to improve skills on
 classical and modern physics

- 09-412-205 **คอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์** 3(2-2-5)
Computer for Applied Physics
 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ได้แก่ โปรแกรมจัดการเอกสาร ตารางคำนวณ โปรแกรมนำเสนอ ออกแบบตกแต่งภาพ สำหรับงานทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การใช้โปรแกรมออกแบบวงจร ทดสอบการทำงานของวงจรไฟฟ้า คอมพิวเตอร์อินเตอร์เฟซเบื้องต้น ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์
 Using application program such as documentation, spreadsheets, presentation, graphic and design for applied physics, introduction to programing design and develop program, using application programs in design and tests of simulated circuit systems, introduction to computer interfacing, computer laboratory for applied physics
- 09-412-308 **การเขียนแบบสำหรับฟิสิกส์ประยุกต์** 1(0-3-1)
Drawing for Applied Physics
 การใช้เครื่องมือและการเขียนตัวอักษรมาตรฐาน การเขียนแบบเรขาคณิต การเขียนภาพฉาย การให้ขนาด การเขียนภาพตัด การเขียนภาพรูปทรง การเขียนภาพร่าง
 Use of instruments and lettering, geometric drawing, orthographic drawing, dimensioning, sectional view drawing, pictorial drawing, freehand sketches
- 09-413-301 **วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ** 3(3-0-6)
Materials Science and Materials Characterization
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างของวัสดุ หลักของความสัมพันธ์ระหว่างโครงสร้างและสมบัติเชิงความร้อน สมบัติเชิงแสง สมบัติเชิงแม่เหล็ก สมบัติเชิงไฟฟ้าและสมบัติเชิงกลของวัสดุประเภทต่างๆ การวิเคราะห์องค์ประกอบ โครงสร้าง จุดบกพร่อง และพื้นผิว ของวัสดุทั้งที่มีโครงสร้างเป็นผลึกและไม่เป็นผลึก เทคนิคสเปกโทรสโคปี เทคนิคไมโครสโคปี และเทคนิคอื่นๆ เบื้องต้น
 Introduction to material structure, concepts of relationships between structure and thermal, optical, magnetic, electrical, and mechanical properties of materials, characterization of composition, structure, defects, and surfaces of crystalline and non- crystalline materials, introduction to spectroscopy, microscopy and others techniques

- 09-413-302 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ 2(0-6-2)
Materials Science and Materials Characterization Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-413-301 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-413-301 Materials Science and Materials Characterization or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ
 Experiment on materials science and materials characterization related to the contents in the subject of materials science and materials characterization
- 09-414-201 อิเล็กทรอนิกส์ 3(3-0-6)
Electronics
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 สารกึ่งตัวนำ ไดโอด ทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์วงจรเบื้องต้น การวิเคราะห์วงจรทรานซิสเตอร์ อุปกรณ์แปลงปริมาณฟิสิกส์เป็นปริมาณไฟฟ้า หลักการเกี่ยวกับ ออปแอมป์ การวิเคราะห์และออกแบบวงจรกำเนิดและขยายสัญญาณไฟฟ้า
 Semiconductors, diodes, transistors, introduction to circuit analysis, circuit analysis on transistors, transistors, analog signal conversion, overview on op-amps, analysis and design of power supply and amplifiers
- 09-414-202 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 2(0-6-2)
Electronics Laboratory
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2 และ
 09-414-201 อิเล็กทรอนิกส์ หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2 and 09-414-201 Electronics or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาอิเล็กทรอนิกส์
 Experiments on electronics related to the contents in the subject of electronics

- 09-414-303 **มาตรวิทยาและเครื่องมือวัด** 3(3-0-6)
Metrology and Instrumentation
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 บทนำของมาตรวิทยา นิยามของมาตรวิทยา ระบบหน่วยมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนของการวัด มาตรฐานการวัดและการสอบกลับได้ของการวัด การประเมินค่าความไม่แน่นอน เครื่องมือวัดเชิงกล เครื่องมือวัดเชิงแสง เครื่องมือวัดเชิงไฟฟ้า การสอบเทียบเครื่องมือวัด การรายงานผลการสอบเทียบ
 Introduction to metrology, definitions of metrology, system of standard units, error of measurement, measurement standard and traceability, evaluation of uncertainty, mechanical instruments, optical instruments, electrical instruments, calibration of instruments, report of calibration
- 09-414-304 **ปฏิบัติการมาตรวิทยาและเครื่องมือวัด** 2(0-6-2)
Metrology and Instrumentation Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-414-303 มาตรวิทยาและเครื่องมือวัด หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-414-303 Metrology and Instrumentation or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับมาตรวิทยาและเครื่องมือวัด ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชามาตรวิทยาและเครื่องมือวัด
 Experiments on metrology and instrumentation related to the contents in the subject of metrology and instrumentation
- 09-414-305 **กระบวนการทางอุตสาหกรรมและระบบคุณภาพ** 3(3-0-6)
Manufacturing Process and Quality System
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 แนวความคิดและวิวัฒนาการด้านคุณภาพ ปรัชญาคุณภาพ การบริหารคุณภาพแบบเบ็ดเสร็จ หลักการควบคุมคุณภาพ การควบคุมคุณภาพแบบคิวซีเซอร์เคิล การควบคุมกระบวนการโดยอาศัยสถิติ ชุดเครื่องมือแก้ปัญหา 7 อย่าง ระบบประกันคุณภาพและระบบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 Quality strategy and development, quality philosophy, total quality management, principles of quality control, QC circle, statistical process control, 7 QC tools, quality assurance and industry systems standards

- 09-419-312 **สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์** 1(0-3-1)
Seminar in Applied Physics
ฝึกทักษะในการเขียน พูด ฟัง และเสนอบทความทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ภาษาไทย/อังกฤษ ศึกษา และวิพากษ์งานวิจัยทางฟิสิกส์
Practicing skills on writing, speaking, listening, and presenting of science articles in Thai/English, learning and discussing on physics researches
- 09-419-314 **โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1** 1(0-4-1)
Project in Applied Physics 1
วิชาบังคับก่อน : 09-419-312 สัมมนาทางฟิสิกส์ประยุกต์
Pre-requisite : 09-419-312 Seminar in Applied Physics
ศึกษาและวิพากษ์งานวิจัยทางฟิสิกส์ เตรียมความพร้อมในการฝึกทำวิจัยในสาขาฟิสิกส์หรือสาขาที่ใกล้เคียง
Learning and discussing on physics researches, preparation of practice on conducting a research in physics or related fields
- 09-419-416 **โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 2** 2(0-8-2)
Project in Applied Physics 2
วิชาบังคับก่อน : 09-419-314 โครงการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1
Pre-requisite : 09-419-314 Project in Applied Physics 1
ฝึกทำวิจัยในสาขาฟิสิกส์หรือสาขาที่ใกล้เคียง และเสนอผลงานในรูปแบบของปริญญานิพนธ์
Practice on conducting a research in physics or related fields, and present the outcome in the form of writing
- 09-413-303 **กระบวนการผลิตวัสดุ** 3(3-0-6)
Materials Processing
วิชาบังคับก่อน : 09-413-301 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ และ
09-413-302 ปฏิบัติการวัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ
Pre-requisite : 09-410-301 Materials Science and Materials Characterization and
09-413-302 Materials Science and Materials Characterization
Laboratory
บทนำเกี่ยวกับกระบวนการผลิตวัสดุ การเตรียมวัตถุดิบ กระบวนการเตรียมผง เทคนิคการขึ้นรูปของ วัสดุ กระบวนการเชิงความร้อน กระบวนการขึ้นสำเร็จ และแบบจำลองและมาตรฐานกระบวนการ ผลิตวัสดุ

Introduction to materials processing, raw materials preparation, powder processing, forming techniques of materials, thermal processing, finishing and materials processing models and standard

09-413-305 เทคโนโลยีสุญญากาศและฟิล์มบาง 3(3-0-6)

Vacuum and Thin Film Technology

วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2

สุญญากาศเบื้องต้น คุณสมบัติทางกายภาพของก๊าซ ระบบการวัดในสุญญากาศ และหน่วยวัด ป่ามสุญญากาศชนิดต่างๆ การออกแบบระบบสุญญากาศ การตรวจสอบระบบ และป้องกันการรั่วของระบบสุญญากาศ ฟิล์มบาง เทคโนโลยีของฟิล์มบางและการนำไปใช้งาน ฟิสิกส์ของขบวนการทางฟิล์มบาง เทคนิคในการผลิตฟิล์มบาง การศึกษาคุณลักษณะและสมบัติของฟิล์มบาง การวิเคราะห์ฟิล์มบาง

Introduction to vacuum, physical property of gas, measuring system in vacuum, and measuring units, vacuum pumps, design on vacuum system, inspection of the vacuum system, and prevention of the leakage of the vacuum system, thin film, thin film technology and their applications, physics of the thin film process, thin film production techniques, study on topology and properties of thin film, thin film characterization

09-413-407 นาโนเทคโนโลยี 3(3-0-6)

Nanotechnology

วิชาบังคับก่อน : 09-413-301 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ

Pre-requisite : 09-413-301 Materials Science and Materials Characterization

แนะนำฟิสิกส์ของแข็งทางด้านโครงสร้าง และแถบพลังงาน การวิเคราะห์โครงสร้างด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่งผ่าน สมบัติเฉพาะของอนุภาคนาโน โครงสร้างนาโนของคาร์บอนและการประยุกต์ โครงสร้างของวัสดุนาโนและการประยุกต์

Introduction to solid state physics on material structure and band energy, characterization of material structure by transmission electron microscope, special properties of nanoparticles, nano-structure of carbon and its application, structures of nano-materials and their applications

- 09-413-408 ปฏิบัติการนาโนเทคโนโลยี 2(0-6-2)
Nanotechnology Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-413-407 นาโนเทคโนโลยี หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-413-407 Nanotechnology or concurrent enrollment
ปฏิบัติการเกี่ยวกับนาโนเทคโนโลยี ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชานาโนเทคโนโลยี
Experiment on nanotechnology related to the contents in the subject of nanotechnology
- 09-413-409 วัสดุชีวภาพ 3(3-0-6)
Biomaterials
วิชาบังคับก่อน : 09-413-301 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ
Pre-requisite : 09-413-301 Materials Science and Materials Characterization
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวัสดุชีวภาพ สมบัติเชิงพื้นผิว สมบัติเชิงกล และการตอบสนองทางชีวภาพของ เซรามิกส์ พอลิเมอร์ และโลหะที่ถูกนำมาใช้ในร่างกาย
Fundamental background in biomaterials, surface properties, mechanical behavior and biological response of ceramics, polymers and metals used in the body
- 09-413-411 ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ 3(3-0-6)
Semiconductor Physics
วิชาบังคับก่อน : 09-411-207 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง
Pre-requisite : 09-411-207 Solid State Physics
ทฤษฎีระดับอะตอมของสารกึ่งตัวนำ การนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำบริสุทธิ์และสารกึ่งตัวนำที่ผ่านการเจือ สมบัติด้านแสงของสารกึ่งตัวนำ กระบวนการผลิตทรานซิสเตอร์และไอซี
Atomic-level theory on semiconductor, electrical conduction of semiconductor and alloy, optical property of semiconductor, manufacturing process of transistor and IC
- 09-413-413 โครงสร้างผลึกและความไม่สมบูรณ์ 3(3-0-6)
Crystal Structure and Imperfections
วิชาบังคับก่อน : 09-413-301 วัสดุศาสตร์และการวิเคราะห์วัสดุ
Pre-requisite : 09-413-301 Materials Science and Materials Characterization
แลตทิซและระบบผลึก สมมาตร ทิศทางและระนาบผลึก แลตทิซส่วนกลับ กฎของแบร์รีก์และการประยุกต์ ความไม่สมบูรณ์เบื้องต้น ความไม่สมบูรณ์แบบจุด ดิสโลเคชัน ความไม่สมบูรณ์เชิงระนาบ ความไม่สมบูรณ์เชิงปริมาตร การตรวจสอบความไม่สมบูรณ์ ผลของความไม่สมบูรณ์ที่มีต่อสมบัติของวัสดุ
Lattice and crystal system, symmetry, crystallographic direction 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

09-413-415 **เทคนิคการวิเคราะห์ทางรังสีเอกซ์สำหรับวัสดุ** 3(3-0-6)

X-ray Analytical Techniques for Materials

วิชาบังคับก่อน : 09-411-207 ฟิสิกส์สถานะของแข็ง

Pre-requisite : 09-411-207 Solid State Physics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอมของวัสดุ โครงสร้างผลึก โครงสร้างอสัณฐาน การหาโครงสร้างอะตอมของวัสดุโดยใช้รังสีเอกซ์ เทคนิคการเลี้ยวเบนของรังสีเอกซ์ สเปคโตรสโคปีการดูดกลืนรังสีเอกซ์ เทคนิคการกระเจิงรังสีเอ็กซ์ และสเปคโตรสโคปีของอนุภาคอิเล็กตรอนที่ถูกปลดปล่อยด้วยรังสีเอกซ์

Introduction to atomic structure of materials, crystal structure, amorphous structure, atomic structure investigation of materials by x-ray radiation, x-ray diffraction technique, x-ray absorption spectroscopy, x-ray scattering technique and x-ray photoelectron spectroscopy

09-414-307 **การตรวจสอบแบบไม่ทำลาย** 3(3-0-6)

Non-Destructive Testing

วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2

ความรู้พื้นฐานและวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบแบบไม่ทำลาย ความไม่ต่อเนื่องและรอยบกพร่องจากวัสดุและกระบวนการผลิต การตรวจสอบโดยใช้ของเหลวแทรกซึม การตรวจสอบโดยใช้ผงแม่เหล็ก การตรวจสอบโดยการถ่ายภาพรังสี การตรวจสอบโดยใช้อัลตราโซนิก การตรวจสอบโดยใช้กระแสไหลวน การตรวจสอบโดยใช้คลื่นอะคูสติก การเลือกเทคนิคการตรวจสอบแบบไม่ทำลายที่เหมาะสม

Basics and purposes of the non-destructive testing, discontinuities and defects caused by materials and processes, liquid penetrate testing, magnetic particle testing, radiography testing, ultrasonic testing, eddy current testing, acoustic emission testing and selection of proper nondestructive testing techniques

- 09-414-309 เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ 3(2-3-5)
Sensors and Transducers
วิชาบังคับก่อน : 09-414-201 อิเล็กทรอนิกส์
Pre-requisite : 09-414-201 Electronics
 ทฤษฎีและหลักการของเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ การเลือกใช้ทรานสดิวเซอร์ การออกแบบ เซนเซอร์และผลกระทบต่อสมบัติของวัสดุ ตัวส่งต่อและคุณลักษณะสมรรถนะระบบ การปรับแต่ง สัญญาณและการแปลงระหว่างระบบอนาลอกกับระบบดิจิทัล
 Theories and principles of sensors and transducers, selective of transducers, sensor design and effect to material property, actuator and system performance characteristics, signal processing and conversion between analog and digital systems
- 09-414-313 วงจรดิจิทัลและการออกแบบ 2(2-0-4)
Digital Circuit and Design
วิชาบังคับก่อน : 09-414-201 อิเล็กทรอนิกส์
Pre-requisite : 09-414-201 Electronics
 ระบบดิจิทัลพื้นฐาน พีชคณิตแบบบูล ลอจิกเกต การออกแบบวงจร วงจรเชิงประสมมาตรฐาน วงจรเชิงลำดับ ฟลิป-ฟล็อป วงจรเชิงลำดับแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสานเวลา การแปลง ดิจิทัลเป็นอนาลอกและอนาลอกเป็นดิจิทัล แนะนำไมโครโปรเซสเซอร์เบื้องต้น
 Basic digital systems, Boolean algebra, logic gates, digital circuit design, standard combinational circuits, sequential circuits, flip-flops, synchronous and asynchronous sequential circuits, converting between digital and analog systems, introduction to microprocessor
- 09-414-314 ปฏิบัติการวงจรดิจิทัลและการออกแบบ 2(0-6-2)
Digital Circuit and Design Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-414-313 วงจรดิจิทัลและการออกแบบ หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-414-313 Digital Circuit and Design or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับระบบดิจิทัลพื้นฐาน พีชคณิตแบบบูล ลอจิกเกต การออกแบบวงจร วงจรเชิง ประสมมาตรฐาน วงจรเชิงลำดับ ฟลิป-ฟล็อป วงจรเชิงลำดับแบบประสานเวลาและแบบไม่ประสาน เวลา การแปลงดิจิทัลเป็นอนาลอกและอนาลอกเป็นดิจิทัล
 Experiments on basic digital systems, Boolean algebra, logic gates, digital circuit design, standard combinational circuits, sequential circuits, flip-flops, synchronous and asynchronous sequential circuits, converting between digital and analog systems

- 09-414-415 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ 2(2-0-4)
Microcontroller and Applications
วิชาบังคับก่อน : 09-414-313 วงจรดิจิทัลและการออกแบบ
Pre-requisite : 09-414-313 Digital Circuit and Design
 โครงสร้างภายในและระบบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยความจำ หน่วยรับและส่งข้อมูล วงจรเวลา วงจรขัดจังหวะ โปรแกรมภาษาแอสเซมบลีและภาษาชั้นสูงการเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก และประยุกต์ใช้งาน
 Internal structure and operation system of microcontroller, memory, I/O units, timer, watchdog and interrupt, assembly language programming and high-level language programming, interfacing peripherals and their applications
- 09-414-416 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ 2(0-6-2)
Microcontroller and Applications Laboratory
วิชาบังคับก่อน : 09-414-415 ไมโครคอนโทรลเลอร์และการประยุกต์ หรือเรียนควบคู่กัน
Pre-requisite : 09-414-415 Microcontroller and Applications or concurrent enrollment
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับโครงสร้างภายในและระบบการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ หน่วยความจำ หน่วยรับและส่งข้อมูล วงจรเวลา วงจรขัดจังหวะ โปรแกรมภาษา แอสเซมบลีและภาษาชั้นสูง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ภายนอก และการประยุกต์ใช้งาน
 Experiment on internal structure and operation system of microcontroller, memory, I/O units, timer, watchdog and interrupt, assembly language programming and high-level language programming, interfacing peripherals and their applications
- 09-414-417 เส้นใยนำแสงและการประยุกต์ 3(3-0-6)
Fiber Optics and Applications
วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 เทคโนโลยีคลื่นแสงที่เน้นเส้นใยนำแสง โครงสร้างท่อนำคลื่นและการสร้าง การลดทอนสัญญาณในเส้นใยนำแสง แหล่งกำเนิดแสง การส่งและปล่อยกำลังแสงและเชื่อมต่อเส้นใยนำแสง ตัวตรวจจับแสง การวัดการลดทอนและการผิดเพี้ยนของสัญญาณเครื่องมือวัด การประยุกต์ใช้งานด้านการสื่อสารและด้านการตรวจวัด
 Light wave technology focusing on optical fibers, structure, waveguide and fabrication, signal degradation in optical fibers, optical sources, power launching and coupling, photo detectors, signal attenuation and signal dispersion measurements, applications in communication and sensors

- 09-410-261 ฟิสิกส์ของร่างกาย 3(3-0-6)
Physics of the Body
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 หรือ
 09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น หรือ
 09-410-040 ฟิสิกส์ทั่วไป
Pre-requisite : 09-410-131 Physics 1 or
 09-410-155 Introductory Physics or
 09-410-040 General Physics
 สถิติศาสตร์ของร่างกาย การเคลื่อนที่และกลศาสตร์ของร่างกาย การเผาผลาญภายในความดันและการไหลของของเหลวในร่างกาย ความดันออสโมติกและระบบไต ระบบหมุนเวียนเลือด ปอดและการหายใจ เสียงและการได้ยิน แสงและการมองเห็น สัญญาณไฟฟ้าชีวภาพ
 Statics of the body, motion and mechanics of the body, internal metabolism, fluid pressure and fluid flow in the body, osmotic pressure and kidney system, cardiovascular system, lungs and breathing, sound and hearing, light and vision, bio-current signals
- 09-411-317 การใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหาทางฟิสิกส์ 3(2-2-5)
Computer Aided Problem Solving in Physics
 วิชาบังคับก่อน : 09-412-205 คอมพิวเตอร์สำหรับฟิสิกส์ประยุกต์
Pre-requisite : 09-412-205 Computer for Applied Physics
 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การคำนวณเชิงตัวเลขทางฟิสิกส์ การออกแบบและพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ การฝึกปฏิบัติการโปรแกรมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แก้ปัญหาทางฟิสิกส์
 Introduction to programming, numerical methods for physics problems, design and develop program, programming for solving physics problems, programming using computer, using software solving physics problems
- 09-415-301 ฟิสิกส์นิวเคลียร์ 3(3-0-6)
Nuclear Physics
 วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2
Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับโครงสร้างอะตอม และสเปกตรัมของอะตอม นิวเคลียส พลังงานยึดเหนี่ยว แรงนิวเคลียร์ นิวไคลด์ กัมมันตรังสี กฎการสลายตัวของธาตุกัมมันตรังสี และอนุกรมของธาตุกัมมันตรังสีในธรรมชาติ อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร ปฏิกริยานิวเคลียร์ รังสีเอกซ์ ฟิสิกส์ของนิวตรอน เครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ เครื่องเร่งอนุภาค

Introduction to atomic structure and spectrum, nucleus, binding energy, nuclear force, nuclides, radioactivity, radioactive decay law and series of decays in nature, interaction of radiation with matter, nuclear reactions, x-rays, neutron physics, nuclear reactors, particle accelerators

09-415-403 **เทคโนโลยีนิวเคลียร์และการประยุกต์** 3(3-0-6)

Nuclear Technology and Applications

วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรังสี กัมมันตภาพรังสี อันตรกิริยาของรังสีกับสสาร การป้องกันรังสี การวัดปริมาณรังสีและเครื่องมือวัด การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนิวเคลียร์ในด้านต่างๆ การถ่ายภาพด้วยรังสี การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทางนิวเคลียร์ โรงไฟฟ้าพลังงานนิวเคลียร์

Introduction to radiation, radioactivity, interaction of radiation with matter, radiation protection, radiation detection and instruments, applications of nuclear technology in various fields, radiography, nuclear instrumental analysis, nuclear power reactor

09-416-201 **ดาราศาสตร์เบื้องต้น** 3(2-3-5)

Introduction to Astronomy

โลกและท้องฟ้า ระบบพิกัดเส้นขอบฟ้า ระบบพิกัดเส้นศูนย์สูตร เครื่องมือทาง ดาราศาสตร์ ระบบสุริยะ ระบบดาวเคราะห์ ดาวเคราะห์น้อย อุกาบาต ดาวหาง ฟิสิกส์ของดวงดาว กาแล็กซี และจักรวาล

Earth and sky, horizontal coordinate system, celestial equator coordinate system, astronomy tools, solar system, planet system, asteroids, meteors, comets, physics of stars, galaxy, and universe

09-416-203 **ภัยพิบัติธรรมชาติ** 3(3-0-6)

Natural Disaster

วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 หรือ

09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น หรือ

09-410-040 ฟิสิกส์ทั่วไป

Pre-requisite : 09-410-131 Physics 1 or

09-410-155 Introductory Physics or

09-410-040 General Physics

คำจำกัดความของภัยพิบัติธรรมชาติ แผ่นดินไหว ดินถล่ม พายุ อุทกภัย เทคโนโลยีการเฝ้าระวังภัยพิบัติธรรมชาติ ระบบเตือนภัย การเข้าถึงและคัดเลือกข้อมูลทางภัยพิบัติธรรมชาติ

Definition of natural disaster, earthquakes, landslide, thunderstorms, flood, technology of the surveillance of natural disaster, warning systems, data access and data selection for natural disaster

09-416-305 อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Meteorology

วิชาบังคับก่อน : 09-410-131 ฟิสิกส์ 1 หรือ
09-410-155 ฟิสิกส์เบื้องต้น

Pre-requisite : 09-410-131 Physics 1 or

09-410-155 Introductory Physics

บรรยากาศ รังสี ความร้อน ความชื้น การเกิดเมฆ หยาดน้ำฟ้า ลมประจำถิ่น มวลอากาศและวัฏจักร พายุ และ ภูมิอากาศแปรเปลี่ยน เทคโนโลยีดาวเทียมสำหรับตรวจวัดสภาวะอากาศ

Atmosphere, radiation, heat, moisture, cloud formation, precipitation, local winds, air mass and circulation, thunderstorm and climate change, satellites technology for meteorology

09-416-307 ธรณีฟิสิกส์เบื้องต้น 3(3-0-6)

Introduction to Geophysics

วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2

คำจำกัดความของธรณีฟิสิกส์ อวกาศและบรรยากาศภาค อุทกภาค และ ธรณีภาค ของโลก
บรรยากาศและภูมิอากาศ น้ำและมหาสมุทร แผ่นดิน หิน และการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก

Definition of geophysics, space and atmosphere, hydrosphere and lithosphere of the earth, atmosphere and climate, water and oceans, plates, rock, and plate tectonics

09-419-413 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(3-0-6)

Special Topic in Applied Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-410-133 ฟิสิกส์ 2

Pre-requisite : 09-410-133 Physics 2

วิชาการต่างๆ ในหัวข้อที่นักศึกษาสนใจด้านฟิสิกส์ประยุกต์ ซึ่งจะประกาศให้ทราบล่วงหน้าในแต่ละภาคการศึกษา

Topics of students' interest in applied physics which will be announced in advance for each semester

09-419-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์ 1(0-2-1)

Preparation for Professional Experience in Applied Physics

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับรูปแบบและกระบวนการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ ความสำคัญของการฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ หลักการเขียนจดหมายสมัครงาน การเลือกสถานประกอบการ หลักการสัมภาษณ์งานอาชีพ วัฒนธรรมองค์กร การพัฒนาบุคลิกภาพ จรรยาบรรณวิชาชีพ คุณธรรมจริยธรรม กฎหมายแรงงาน การประกันสังคม กิจกรรม 5 ส มาตรฐานการประกันคุณภาพและความปลอดภัยในการทำงาน ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร การเขียนรายงาน การนำเสนอผลงาน ทักษะการวางแผน ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการแก้ปัญหา เฉพาะหน้าและการตัดสินใจ ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับ เทคโนโลยีสารสนเทศและกฎหมายเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสืบค้นข้อมูล

Basic knowledge in method and process of Professional experience in Applied Physics, importance of professional experience in Applied Physics, principles of application letter writing, selection of working places, achieving of job interview, organizational culture, personality development, professional ethics, virtue and morality, labour law, social security, 5S activities, quality assurance and safety standards, English for communication, report writing, presentation, planning skills, analysis skills, facing problem solving and decision making skills, general knowledge of information technology, IT law and information retrieval

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-419-304 ฝึกงานทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(0-40-0)

On-the-Job Training in Applied Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-419-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-419-301 Preparation for Professional Experience in Applied Physics

ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาทางฟิสิกส์ประยุกต์ในสถานประกอบการ ภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล อย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จริงจากการทำงานก่อนสำเร็จการศึกษา

Systematical practice in relevant Applied Physics field within private company, state enterprise or government organization for a period of no less than 8 weeks, equipping students with professional experience before they graduate

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-419-305 ฝึกงานต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(0-40-0)

International on-the-Job Training in Applied Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-419-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-419-301 Preparation for Professional Experience in Applied Physics

ฝึกปฏิบัติงานจริงทางด้านที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์ในสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือรัฐบาล ในต่างประเทศ อย่างเป็นระบบ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 8 สัปดาห์ ทำให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์จากการทำงานต่างประเทศก่อนสำเร็จการศึกษา

Systematical practice in relevant Applied Physics field within private company, state enterprise or government organization of a foreign country for a period of no less than 8 weeks, equipping students with professional experience before they graduate

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-419-402 สหกิจศึกษาทางฟิสิกส์ประยุกต์ 6(0-40-0)

Cooperative Education in Applied Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-419-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-419-301 Preparation for Professional Experience in Applied Physics

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการภาครัฐบาล รัฐวิสาหกิจ หรือภาคเอกชน เสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งตามที่ตรงกับสาขาวิชาทางฟิสิกส์ประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ ปฏิบัติตนตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงาน ของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาศักยภาพและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ ก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a government organization, a state enterprise or a private company in the relevant field of Applied Physics as a full-time employee with same graduate and properly ability, required at least 16 weeks, under assigned job supervisor who will advise the student during the entire period of the training, certain responsibility, the training will be also advised, followed up, and evaluated systematically by co-op advisor and/or co-op staff to assist students to gain direct experiences, realize their capacity, and develop themselves before graduation

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-419-403 สหกิจศึกษาต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์ 6(0-40-0)

International Cooperative Education in Applied Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-419-301 การเตรียมความพร้อมฝึกประสบการณ์วิชาชีพทางฟิสิกส์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-419-301 Preparation for Professional Experience in Applied Physics

ปฏิบัติงานในสถานประกอบการเสมือนหนึ่งเป็นพนักงานของสถานประกอบการ ในตำแหน่งที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์และเหมาะสมกับความรู้ความสามารถ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 16 สัปดาห์ โดยต้องเป็นการปฏิบัติงานในต่างประเทศไม่น้อยกว่า 12 สัปดาห์ ปฏิบัติตามระเบียบการบริหารงานบุคคลของสถานประกอบการในระหว่างปฏิบัติงาน มีหน้าที่รับผิดชอบแน่นอนและรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการอย่างเต็มความสามารถ มีผู้นิเทศงาน การติดตามและการประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานของนักศึกษา ทำให้เกิดการพัฒนาตนเองและมีประสบการณ์จากการปฏิบัติงานในสถานประกอบการต่างประเทศ ก่อนสำเร็จการศึกษา

Practice in a workplace as employees in relevant positions that suit students' field in Applied Physics and abilities for a period of no less than 16 weeks in total, with at least 12 weeks of practice in a foreign country; under supervision of an assigned job supervisor from the workplace, students take responsibility for a particular role which has a systematic evaluation and follow-up process throughout the course, in order for students to improve themselves and gain professional experience before they graduate

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-419-406 ปัญหาพิเศษจากสถานประกอบการทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(0-6-3)

Workplace Special Problem in Applied Physics

วิชาบังคับก่อน : 09-419-304 ฝึกงานทางฟิสิกส์ประยุกต์หรือ

09-419-305 ฝึกงานต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์

Pre-requisite : 09-419-304 On-the-Job Training in Applied Physics or

09-419-305 International on-the-Job Training in Applied Physics

นำโจทย์ปัญหาทางด้านฟิสิกส์ประยุกต์ที่ได้จากสถานประกอบการภาคเอกชน รัฐวิสาหกิจ หรือ รัฐบาล ที่นักศึกษาได้ออกทำการฝึกงาน นำมาศึกษา วิเคราะห์ โดยใช้ความรู้จากวิชาซีพมาทำการ ประยุกต์แก้ปัญหา และจัดทำตามรูปแบบของโครงการ โดยมีอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญคอยแนะนำและเป็น ที่ปรึกษา

Bring problem relevant Applied Physics field from private company, state enterprise or government organization for detailed study, analysis, and/or research on any special issue that student adopts from direct experience after individual training by applying professional knowledge to solve the problems and complete the project, advised by a professor or an expert in its relevant field

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)

09-419-407 ประสบการณ์ต่างประเทศทางฟิสิกส์ประยุกต์ 3(0-6-3)

International Experience in Applied Physics

เข้าร่วมกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ในต่างประเทศ ได้แก่ การทำวิจัยหรือช่วยวิจัย การ ประกวด การแข่งขัน การแสดงผลงาน การอบรมเชิงปฏิบัติการนานาชาติ การประชุมนานาชาติ การ เข้าค่ายนานาชาติ ที่จัดโดยมหาวิทยาลัยหรือองค์กรต่างประเทศ หรือจัดร่วมกับมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี โดยใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาหลักในการดำเนินกิจกรรม ตัวอย่างของ กิจกรรมได้แก่ การบรรยายจากผู้เชี่ยวชาญ การปฏิบัติงาน การเตรียมด้านภาษาอังกฤษ การอบรม ก่อนการเดินทางไปต่างประเทศ ทักษะศึกษา กิจกรรมด้านวัฒนธรรมทั้งภายในและภายนอกชั้นเรียน และการนำเสนอหลังกลับจากต่างประเทศ

Participate in activities to enhance international experiences e.g. research & research assistance, contest, competition, international workshop, international conference & symposium, and international camp organized by international universities/organizations or co-organized with RMUTT, English is used as an official language in conducting the activities, examples of activities are featured lectures given by experts, practice, English preparation, pre-departure briefing, field trips, cultural activities both inside and outside classroom, as well as post-program presentation

หมายเหตุ : การประเมินผลนักศึกษา ให้ค่าระดับคะแนนเป็น

พ.จ. หรือ S พอใจ (Satisfactory)

ม.จ. หรือ U ไม่พอใจ (Unsatisfactory)