



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาฟิลิกส์  
(หลักสูตรปรับปรุง พุทธศักราช 2565)

ภาควิชาฟิลิกส์ คณะวิทยาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยรามคำแหง

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนเข้ามหาวิทยาลัย

เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการและข้อบังคับมหาวิทยาลัยรามคำแหงว่าด้วยการศึกษาชั้นปริญญาตรี พ.ศ. 2560 ข้อ 8 และข้อ 9 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก ฉ)

## 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

### 3.1 หลักสูตร

#### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร 129 หน่วยกิต

#### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

(1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	30 หน่วยกิต
(1.1) กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	9 หน่วยกิต
(1.2) กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์	6 หน่วยกิต
(1.3) กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	6 หน่วยกิต
(1.4) กลุ่มวิชาภาษา	9 หน่วยกิต
(2) หมวดวิชาเฉพาะ	93 หน่วยกิต
(2.1) กลุ่มวิชาแกน	31 หน่วยกิต
(2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน	62 หน่วยกิต
(2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับ	38 หน่วยกิต
(2.2.2) กลุ่มวิชาบังคับเลือก	24 หน่วยกิต
(3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6 หน่วยกิต
ให้เลือกจากกระบวนวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยรามคำแหงหรือ เลือกกระบวนวิชา RAM3000 สหกิจศึกษา (9 หน่วยกิต)	

**หมายเหตุ** วิชาบังคับเลือกนั้น ต้องเลือกเฉพาะกระบวนวิชาที่อยู่ในหลักสูตรเท่านั้น

#### 3.1.3 คำอธิบายความหมายของรหัสวิชา

ความหมายของเลขประจำวิชาที่ใช้ในหลักสูตร

\* หมายถึง กระบวนวิชาเปิดใหม่

\*\* หมายถึง กระบวนวิชาปรับปรุง

PHY หมายถึง รหัสอักษรของกระบวนวิชาของภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

(1) เลขตัวแรก (หลักพัน) แสดงถึงชั้นปีของกระบวนวิชา กล่าวคือตัวเลข 1, 2, 3, 4 แสดงถึง

กระบวนวิชาชั้นปีที่ 1, 2, 3, 4 ตามลำดับ

(2) เลขตัวกลาง (หลักร้อย) มีความหมายดังนี้ คือ

เลข 0 หมายถึง วิชาทั่วไปสำหรับนักศึกษานอกคณะวิทยาศาสตร์

เลข 1 หมายถึง วิชาพื้นฐาน

- เลข 2 หมายถึง วิชากลุ่ม กลศาสตร์ กลศาสตร์สถิติ
- เลข 3 หมายถึง วิชากลุ่ม แม่เหล็กไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์
- เลข 4 หมายถึง วิชากลุ่ม คลื่น แสง เสียง ความร้อน พลังงาน
- เลข 5 หมายถึง วิชากลุ่ม ฟิสิกส์ยุคใหม่ ฟิสิกส์ว่าด้วยของแข็ง สัมพัทธภาพ
- เลข 6 หมายถึง วิชากลุ่ม คณิตศาสตร์ คอมพิวเตอร์
- เลข 7 หมายถึง วิชากลุ่ม ดาราศาสตร์
- เลข 8 หมายถึง วิชากลุ่ม นิวเคลียร์ รังสี ฟิสิกส์การแพทย์
- เลข 9 หมายถึง วิชาปฏิบัติการชั้นกลาง ชั้นสูง สัมมนา โครงการปัญหาพิเศษ
- (3) เลขตัวที่สามและสี่ (หลักสิบและหลักหน่วย) แสดงลำดับวิชาต่อเนื่องเช่น หมายเลข 01 ถึง 04 แสดงว่าเป็นวิชาต่อเนื่องโดยเลข 01 แสดงว่าเป็นกระบวนวิชาที่ 1 เลข 02 แสดงว่าเป็นกระบวนวิชาที่ 2 ของเรื่องเดียวกันตามลำดับ
- จำนวนหน่วยกิตที่ปรากฏอยู่หลังชื่อวิชาต่าง ๆ เช่น 3 (3-0-6) มีความหมายดังนี้
- เลขนอกวงเล็บ หมายถึง จำนวนหน่วยกิต
- เลขตัวแรกในวงเล็บ หมายถึง จำนวนชั่วโมงบรรยายต่อสัปดาห์
- เลขตัวที่สองในวงเล็บ หมายถึง จำนวนชั่วโมงปฏิบัติการต่อสัปดาห์
- เลขตัวที่สามในวงเล็บ หมายถึง จำนวนชั่วโมงที่ควรศึกษาด้วยตนเองต่อสัปดาห์

### 3.1.4 รายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตร (ภาคผนวก ก)

#### (1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 30 หน่วยกิต

หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)

##### (1.1) กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต 15 หน่วยกิต

ด้านทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร 9 หน่วยกิต

-ภาษาไทย เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต

RAM 1101 การใช้ภาษาไทย 3 (3-0-6)

Thai language skills

RAM 1102 ภาษาไทยเพื่อการนำเสนอ 3 (3-0-6)

Thai for Presentations

RAM1103 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในการทำงาน 3 (3-0-6)

Thai for Communication at Work

-ภาษาอังกฤษ 3 หน่วยกิต

RAM1111 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

English in Daily Life

-ภาษาและวัฒนธรรมต่างประเทศ เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต

RAM 1112 ภาษาและวัฒนธรรมอังกฤษ 3 (3-0-6)

English Language and Culture

RAM 1113	ภาษาและวัฒนธรรมจีน Chinese Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1114	ภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น Japanese Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1115	ภาษาและวัฒนธรรมเกาหลี Korean Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1116	ภาษาและวัฒนธรรมมลายู Malay Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1117	ภาษาและวัฒนธรรมเมียนมา Burmese Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1118	ภาษาและวัฒนธรรมเขมร Khmer Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1119	ภาษาและวัฒนธรรมเวียดนาม Vietnamese Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1121	ภาษาและวัฒนธรรมลาว Laos Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1122	ภาษาและวัฒนธรรมอาหรับ Arab Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1123	ภาษาฮินดีและวัฒนธรรมอินเดีย Hindi Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1124	ภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส French Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1125	ภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน German Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1126	ภาษาและวัฒนธรรมสเปน Spanish Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1127	ภาษาและวัฒนธรรมรัสเซีย Russian Language and Culture	3 (3-0-6)
RAM 1128	ภาษาและวัฒนธรรมกรีก Greek Language and Culture	3 (3-0-6)
<b>ด้านทักษะการใช้เทคโนโลยี เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต</b>		
RAM1131	ทักษะการเข้าใจดิจิทัล Digital Literacy	3 (3-0-6)

RAM 1132 ทักษะทางสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต  
Information Literacy 3 (3-0-6)

**ด้านทักษะการปรับตัว เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต**

RAM1141 ศาสตร์แห่งบุคลิกภาพ  
Science of personality 3 (3-0-6)

RAM1142 การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม  
Quality of Life and Society Development 3 (3-0-6)

**(1.2) กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม 6 หน่วยกิต**

**ด้านทักษะการคิด เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต**

RAM1201 ความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนานวัตกรรม  
Creativity for innovation development 3 (3-0-6)

RAM1202 ศิลป์สร้างสรรค์  
Creativity Arts 3 (3-0-6)

RAM1203 ศาสตร์การคิดเปลี่ยนโลก  
Thinking Science that Change the World 3 (3-0-6)

RAM 1204 คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการดำเนินชีวิตในโลกสมัยใหม่  
Mathematics and Statistics for Daily Life in the Modern World 3 (3-0-6)

**ด้านทักษะการเป็นผู้ประกอบการ เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต**

RAM1211 ศาสตร์แห่งการเป็นผู้ประกอบการ  
The principles of entrepreneurship 3 (3-0-6)

RAM1212 ผู้ประกอบการรุ่นใหม่  
Smart Entrepreneur 3 (3-0-6)

RAM1213 ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสังคม  
และเศรษฐกิจ  
Local wisdom and innovation development for social  
economy 3 (3-0-6)

RAM 1214 วิทยวิทย์สู่โมเดลเศรษฐกิจ BCG  
Science, Technology, and Innovation for the BCG  
Economy Model 3 (3-0-6)

**(1.3) กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง 9 หน่วยกิต**

**ด้านทักษะการเป็นพลเมืองและการมีจิตอาสา 6 หน่วยกิต**

RAM1301 คุณธรรมนำความรู้  
Morality and Knowledge 3 (3-0-9)

### เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต

RAM1302	การเมืองและกฎหมายในชีวิตประจำวัน Politics and law in daily life	3 (3-0-6)
RAM1303	วิทยาศาสตร์เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน Science for sustainable development	3 (3-0-6)

### ด้านการเห็นคุณค่าของศิลปะและวัฒนธรรม เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต

RAM1311	ศิลปะและวัฒนธรรมในท้องถิ่นไทย Thai Local Art and Culture	3 (3-0-6)
RAM1312	วัฒนธรรมร่วมสมัยกับการเปลี่ยนฉับพลันทางดิจิทัล Contemporary Culture and Digital Disruption	3 (3-0-6)

## (2) หมวดวิชาเฉพาะด้าน 93 หน่วยกิต

### (2.1) กลุ่มวิชาแกน 31 หน่วยกิต

BIO1105	หลักชีววิทยา (Principles of Biology)	3 (3-0-6)
BIO1106	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา (Principles of Biology Laboratory)	1 (0-3-2)
CMS1103	เคมีเคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry)	3 (3-0-6)
CMS1104	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Fundamental Chemistry Laboratory)	1 (0-3-2)
MTH1101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1 (Calculus and Analytic Geometry 1)	3 (3-0-6)
MTH1102	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 (Calculus and Analytic Geometry 2)	3 (3-0-6)
MTH2103	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 3 (Calculus and Analytic Geometry 3)	3 (3-0-6)
PHY1101	ฟิสิกส์ 1 (Physics 1)	3 (3-0-6)
PHY1102	ฟิสิกส์ 2 (Physics 2)	3 (3-0-6)
PHY1103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1)	1 (0-3-1)
PHY1104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory 2)	1 (0-3-1)

### เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต

ENS3101	ภาษาอังกฤษในสาขาวิทยาศาสตร์ (English in the Field of Science)	3 (3-0-6)
SCI3001	ภาษาต่างประเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 (International Language for Science 1)	3 (3-0-6)

### เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ 3 หน่วยกิต

ENS4101	ภาษาอังกฤษระดับสูงในสาขาวิทยาศาสตร์ (Advanced English in the Field of Science)	3 (3-0-6)
SCI4001	ภาษาต่างประเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 (International Language for Science 2)	3 (3-0-6)

## (2.2) กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน 62 หน่วยกิต

### (2.2.1) กลุ่มวิชาบังคับ 38 หน่วยกิต

MTH2106	สมการเชิงอนุพันธ์ (Differential Equations)	3 (3-0-6)
PHY2201	กลศาสตร์ 1 (Mechanics 1)	3 (3-0-6)
PHY2302	อิเล็กทรอนิกส์ 1 (Electronics 1)	3 (3-0-6)
PHY2304	ปฏิบัติการสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ 1 (Laboratory for Electronics 1)	1 (0-3-1)
PHY2401	คลื่น (Waves)	3 (3-0-6)
**PHY2307	แม่เหล็กไฟฟ้า 1 (PHY2301) (Electromagnetics 1)	3 (3-0-6)
PHY2601	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical Physics)	3 (3-0-6)
PHY3209	ฟิสิกส์เชิงสถิติ (Statistical Physics)	3 (3-0-6)
**PHY3407	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพ (PHY2407) (Thermal Physics)	3 (3-0-6)
PHY3501	ฟิสิกส์ยุคใหม่ (Modern Physics)	3 (3-0-6)
**PHY3508	กลศาสตร์ควอนตัม 1 (PHY4508) (Quantum Mechanics 1)	3 (3-0-6)

**PHY3901	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง1 (PHY3900) (Intermediate Physics Laboratory1)	2 (2-3-3)
PHY4900	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นสูง 1 (Advanced Laboratory in Physics 1)	2 (2-3-3)
PHY4906	โครงการฟิสิกส์ (Senior Project)	2 (0-2-4)
PHY4907	สัมมนา (Seminar)	1 (0-3-1)

**(2.2.2) กลุ่มวิชาบังคับเลือก 24 หน่วยกิต**

GLY1103	ธรณีวิทยากายภาพ (Physical Geology)	3 (3-0-6)
*GLY2101	ระบบพลังงานความร้อนใต้พิภพ Geothermal Energy Systems	3 (3-0-6)
*MET2101	อุตุนิยมวิทยา Meteorology	3 (3-0-6)
PHY1401	เทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology)	3 (3-0-6)
PHY2101	มาตรวิทยาเบื้องต้น (Elementary Metrology)	3 (3-0-6)
PHY2303	อิเล็กทรอนิกส์ 2 (Electronics 2)	3 (3-0-6)
PHY2308	ปฏิบัติการสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ 2 (Laboratory for Electronics 2)	1 (0-3-1)
PHY2402	ปฏิบัติการคลื่น (Laboratory in Wave)	1 (0-3-1)
PHY2404	ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy Systems)	3 (3-0-6)
PHY2701	ดาราศาสตร์ (Astronomy)	3 (3-0-6)
PHY2702	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ (Astrophysics)	3 (3-0-6)
*PHY3101	ฟิสิกส์บรรยากาศ Atmospheric Physics	3 (3-0-6)



*PHY3204	กลศาสตร์ 2 (Mechanics 2)	3 (3-0-6)
PHY3301	เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ (Sensors and Transducers)	3 (3-0-6)
PHY3305	ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบฝังตัวสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางฟิสิกส์ (Microcontroller and embedded system for physics applications)	3 (3-0-6)
PHY3306	ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบฝังตัวสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางฟิสิกส์ (Microcontroller and embedded system for physics applications Laboratory)	1 (0-3-1)
**PHY3308	แม่เหล็กไฟฟ้า 2 (PHY3302) (Electromagnetics 2)	3 (3-0-6)
PHY3502	ทฤษฎีสัมพัทธภาพ (Theories of Relativity)	3 (3-0-6)
PHY3503	ธรณีฟิสิกส์ (Geophysics)	3 (3-0-6)
PHY3601	การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์ (Computer Application in Physics)	3 (3-0-6)
*PHY3602	การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เชิงคำนวณ (Basic Programming for Computational Physics)	3 (3-0-6)
*PHY3603	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับฟิสิกส์ Numerical Analysis for Physics	3 (3-0-6)
*PHY3604	การจำลองมอนติคาร์โลในฟิสิกส์เชิงสถิติเบื้องต้น (Introduction to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics)	3 (3-0-6)
*PHY3605	การเขียนโปรแกรมไพทอนสำหรับฟิสิกส์ Python programming for physics	3 (3-0-6)
*PHY3606	การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับฟิสิกส์ (The application of machine learning in physics)	3 (3-0-6)

*PHY3607	ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น (Introduction to Finite Element Method)	3 (3-0-6)
PHY3801	ฟิสิกส์รังสี (Radiological Physics)	3 (3-0-6)
*PHY4201	กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น (Introduction to Fluid Mechanics)	3 (3-0-6)
PHY4302	ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Electronics)	3 (3-0-6)
PHY4304	ปฏิบัติการดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ (Digital Electronics Laboratory)	1 (0-3-1)
PHY4401	ทัศนศาสตร์ (Optics)	3 (3-0-6)
PHY4402	หลักการของเลเซอร์ (Principles of Lasers)	3 (3-0-6)
*PHY4409	ทัศนศาสตร์เชิงควอนตัมเบื้องต้น (Introduction to Quantum Optics)	3 (3-0-6)
PHY4503	ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ (Semiconductor Physics)	3 (3-0-6)
**PHY4504	ฟิสิกส์ว่าด้วยของแข็ง (PHY4501) (Solid State Physics )	3 (3-0-6)
**PHY4509	กลศาสตร์ควอนตัม 2 (Quantum Mechanics 2)	3 (3-0-6)
*PHY4601	ทฤษฎีกรุปเบื้องต้น (Introduction to Group Theory)	3 (3-0-6)
*PHY4603	ทฤษฎีสนามเบื้องต้น (Introduction to Field Theory)	3 (3-0-6)
**PHY4801	นิวเคลียร์ฟิสิกส์ (Nuclear Physics)	3 (3-0-6)
PHY4803	รังสีคอสมิก (Cosmic Rays)	3 (3-0-6)
*PHY4804	ฟิสิกส์อนุภาคเบื้องต้น Introduction to Particle Physics	3 (3-0-6)
*PHY4809	ฟิสิกส์การแพทย์	3 (3-0-6)

Medical Physics

PHY4905 หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ 3 (3-0-6)

(Special Topics in Physics)

**(3) หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต**

หมายถึงกระบวนวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยรามคำแหง ยกเว้นกระบวนวิชาที่เปิดสอนในคณะวิทยาศาสตร์ที่ไม่อนุญาตให้นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ลงทะเบียนเรียนหรือเลือกกระบวนวิชาRAM3000 สหกิจศึกษา (9 หน่วยกิต)

นักศึกษาอาจเลือกลงทะเบียนเรียนวิชาสหกิจศึกษาได้ 9 หน่วยกิต กำหนดระยะเวลาการฝึกอาชีพเป็นเวลา 120 วัน โดยความเห็นชอบจากภาควิชาฟิสิกส์และต้องสอบผ่านได้หน่วยกิตสะสมไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต จึงจะลงทะเบียนเรียนหมวดวิชาสหกิจศึกษาได้

**- กระบวนวิชาสำหรับนักศึกษานอกสาขาวิชาฟิสิกส์**

เป็นกระบวนวิชาที่ไม่อนุญาตให้นักศึกษาสาขาวิชาฟิสิกส์ลงทะเบียนเรียน มีดังนี้

*GLY1001	ธรณีวิทยาในชีวิตประจำวัน (Geology in Everyday Life)	3 (3-0-6)
GLY1003	ธรณีวิทยาเบื้องต้น (Introduction to Geology)	3 (3-0-6)
*MET1001	ลมฟ้าอากาศในชีวิตประจำวันและการท่องเที่ยว (Everyday Weather and Tourism)	3 (3-0-6)
**MET1003	อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น (Fundamental Meteorology)	3 (3-0-6)
**PHY1001	ฟิสิกส์เบื้องต้น (Introduction to Physics)	3 (3-0-6)
PHY1002	ดาราศาสตร์ทั่วไป (General Astronomy)	3 (3-0-6)
*PHY1003	ฟิสิกส์ในภาพยนตร์ (Physics in the Movies)	3 (3-0-6)
*PHY1004	ฟิสิกส์เพื่อการท่องเที่ยว (Physics for Tourism)	3 (3-0-6)
*PHY1005	ฟิสิกส์ของดนตรี (Physics of Music)	3 (3-0-6)
*PHY1006	พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตรกรรมที่ยั่งยืน (Renewable energy for sustainable agriculture)	3 (3-0-6)

PHY1008	ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน (Electricity in Everyday Life)	3 (3-0-6)
**PHY1105	ฟิสิกส์ชั้นมหาวิทยาลัย (University Physics)	3 (3-0-6)
**PHY1106	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นมหาวิทยาลัย (University Physics Laboratory)	1 (0-3-1)
PHY1107	หลักฟิสิกส์ทั่วไป (Principles of General Physics)	2 (2-0-4)
PHY1108	ปฏิบัติการหลักฟิสิกส์ทั่วไป (General Physics Laboratory)	1 (0-3-1)
PHY2306	อิเล็กทรอนิกส์ (Electronics)	3 (3-0-6)
PHY3406	อุณหพลศาสตร์ (Thermodynamics)	3 (3-0-6)

- ภาระงานวิชาที่สอนร่วมกับภาควิชาอื่น

เป็นภาระงานวิชาที่ไม่อนุญาตให้นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ลงทะเบียนเรียน มีดังนี้

SCI1002	วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน (Science and Mathematics in Everyday Life 2)	3 (3-0-6)
SCI1003	วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Basic Science)	3 (3-0-6)

### 3.1.5 แผนการศึกษา

#### ปีการศึกษาที่ 1

	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
RAM1111	ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน	3
RAM1301	คุณธรรมนำความรู้	3
MTH1101	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1	3
PHY1101	ฟิสิกส์ 1	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM 1101, RAM 1102, RAM1103	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM1141, RAM1142	3
	<b>รวม</b>	<b>18</b>

	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
CMS1103	เคมีพื้นฐาน	3
MTH1102	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2	3
PHY1102	ฟิสิกส์ 2	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM 1112, RAM 1113, RAM 1114, RAM 1115, RAM 1116, RAM 1117, RAM 1118, RAM 1119, RAM 1121, RAM 1122, RAM 1123, RAM 1124, RAM 1125, RAM 1126, RAM 1127, RAM 1128	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM1201, RAM1202, RAM1203, RAM 1204	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM1131, RAM 1132	3
	<b>รวม</b>	<b>18</b>

ปีการศึกษาที่ 2

	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
BIO1105	หลักชีววิทยา	3
CMS1104	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน	1
MTH2103	แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 3	3
PHY1103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1	1
PHY2201	กลศาสตร์	3
PHY2401	คลื่น	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM1302, RAM1303	3
	รวม	17

	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
BIO1106	ปฏิบัติการหลักชีววิทยา	1
MTH2106	สมการเชิงอนุพันธ์	3
PHY1104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2	1
PHY2302	อิเล็กทรอนิกส์ 1	3
**PHY2307	แม่เหล็กไฟฟ้า1	3
PHY2601	ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM1311, RAM1312	3
	รวม	17

ปีการศึกษาที่ 3

	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
ENS3101	ภาษาอังกฤษในสาขาวิทยาศาสตร์	เลือกเรียน 1 วิชา
SCI3001	ภาษาต่างประเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ 1	
PHY2304	ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ 1	1
PHY3209	ฟิสิกส์เชิงสถิติ	3
**PHY3407	ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพ	3
PHY3501	ฟิสิกส์ยุคใหม่	3
	เลือกเรียนจากวิชาต่อไปนี้ RAM1211, RAM1212, RAM1213, RAM 1214	3
	<b>รวม</b>	<b>16</b>

	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
ENS4101	ภาษาอังกฤษระดับสูงในสาขาวิทยาศาสตร์	เลือกเรียน 1 วิชา
SCI4001	ภาษาต่างประเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ 2	
**PHY3508	กลศาสตร์ควอนตัม 1	3
**PHY3901	ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 1	2
	วิชาบังคับเลือก	9
	<b>รวม</b>	<b>17</b>

ปีการศึกษาที่ 4

	ภาคเรียนที่ 1	หน่วยกิต
PHY4900	ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1	2
PHY4907	สัมมนา	1
	วิชาบังคับเลือก	12
	<b>รวม</b>	<b>15</b>

	ภาคเรียนที่ 2	หน่วยกิต
PHY4906	โครงการฟิสิกส์	2
	วิชาบังคับเลือก	3
	วิชาเลือกเสรี	6
	หรือ วิชาสหกิจศึกษา (จะต้องปรึกษาอาจารย์ก่อน)	9
	<b>รวม</b>	<b>11หรือ14</b>
รวมหน่วยกิต ตลอด 4 ปีการศึกษา 129 หน่วยกิต		
ถ้าเลือกสหกิจศึกษา รวมหน่วยกิต ตลอด 4 ปีการศึกษา 133 หน่วยกิต		



**คำอธิบายรายวิชาของภาควิชาฟิสิกส์ที่เปิดสอน  
(รหัสวิชาในวงเล็บเป็นรหัสวิชาเดิม)**

- \*GLY1001      ธรณีวิทยาในชีวิตประจำวัน      3 (3-0-6)  
(Geology in Everyday Life)  
(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)  
แนะนำหลักการทางฟิสิกส์เบื้องต้นสำหรับการอธิบายธรณีวิทยากายภาพ, ความรู้เกี่ยวกับโลก และปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น รวมทั้งคุณสมบัติของพื้นผิวโลกและสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ “สิ่งควรรู้เกี่ยวกับโลกที่ทุกคนอาศัยอยู่”  
An introduction to physics of physical geology, knowledge of Earth’s history and its list of geological phenomena. Surface features and natural environments in the context of understanding “what we know about what we all live on”.
- GLY1003      ธรณีวิทยาเบื้องต้น      3 (3-0-6)  
(Introduction to Geology)  
(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)  
ศึกษาถึงความรู้ขั้นพื้นฐานทั่วไปทางธรณีวิทยา กระบวนการทางธรณีวิทยาแร่หินและซากดึกดำบรรพ์เบื้องต้น  
Study on fundamental principles of geology, geological processes, introduction to the minerals, rocks and fossils.
- GLY1103      ธรณีวิทยากายภาพ      3 (3-0-6)  
(Physical Geology)  
ศึกษาถึงความรู้ขั้นพื้นฐานทั่วไปทางธรณีวิทยา ตัวการและกระบวนการที่ทำให้เกิดลักษณะผิวโลก และโครงสร้างของเปลือกโลก การกำเนิดแร่ และหิน  
Study on fundamental principles of geology, agents and processes that produced surface features of the earth and structure of the earth’s crust. Origin of minerals and rocks.
- \*GLY2101      ระบบพลังงานความร้อนใต้พิภพ      3 (3-0-6)  
Geothermal Energy Systems  
ศึกษาโครงสร้างของแหล่งกักเก็บพลังงานความร้อน แหล่งกำเนิดพลังงานความร้อน การไหลของพลังงานความร้อน และวิธีการสำรวจแหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพเบื้องต้น  
Study on geothermal reservoir system, expressions of Earth’s heat sources, heat flow and introduction of exploration methods.

- \*MET1001      ลมฟ้าอากาศในชีวิตประจำวันและการท่องเที่ยว      3 (3-0-6)  
 (Everyday Weather and Tourism)  
 (ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)  
 ความรู้อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น สภาพอากาศท้องถิ่น แผนที่อากาศ การพยากรณ์อากาศ  
 ข่าวสาร ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาเพื่อการท่องเที่ยว  
 Introduction to Meteorology, local weather, weather map, weather  
 forecast, weather information for tourism.
- \*\*MET1003      อุตุนิยมวิทยาเบื้องต้น      3 (3-0-6)  
 (Fundamental Meteorology)  
 (ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)  
 บรรยากาศโลก รังสีอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้น การควบแน่นและเมฆ การเกิดเมฆและ  
 หยาดน้ำฟ้า ความกดอากาศและลม ปรากฏการณ์ทางอุตุนิยมวิทยา  
 The Earth's atmosphere. Solar radiation. Air temperature. Humidity.  
 Condensation and cloud. Cloud formation and precipitation. Air pressure and winds.  
 Meteorological phenomena
- \*MET2101      อุตุนิยมวิทยา      3 (3-0-6)  
 Meteorology  
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบรรยากาศ รังสีจากดวงอาทิตย์ อุณหภูมิ ความชื้น การควบแน่น  
 และความมีเสถียรภาพของอากาศชนิดต่าง ๆ ของหยาดน้ำฟ้า และการ ควบแน่น ความ กดอากาศและ  
 ลม ระบบการหมุนเวียนของอากาศบนพื้นโลก มวล อากาศชนิดต่าง ๆ รูปแบบของลมฟ้าอากาศ พายุ  
 ต่างๆ ชนิดต่างๆ ที่มีความรุนแรง และการวิเคราะห์อากาศ  
 Introduction to the atmosphere, solar radiation, temperature, humidity,  
 condensation and atmospheric stability. Forms of condensation and precipitation. Air  
 pressure and winds. Global circulation, air masser, weather patterns, severe weather and  
 weather analysis.
- \*\*PHY1001      ฟิสิกส์เบื้องต้น      3 (3-0-6)  
 (Introduction to Physics)  
 (ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)  
 หน่วยและการวัดเบื้องต้น แรงและการเคลื่อนที่ งาน พลังงาน กลศาสตร์ของของไหล  
 คลื่น ความร้อนในบรรยากาศ เสียง แสง สี ไฟฟ้าและไฟฟ้าเพื่อการสื่อสาร อะตอมและควอนตัม  
 นิวเคลียสและกัมมันตรังสี

Units and measurements, force and motion, work, energy, Fluid mechanics, waves, heat in atmosphere, sound, light, color, electricity and electrical communications, atoms and quanta, nucleus and radioactivity.

PHY1002      ดาราศาสตร์ทั่วไป      3 (3-0-6)  
(General Astronomy)  
(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)

ศึกษาถึงลักษณะท้องฟ้า การเคลื่อนที่ของโลก เวลาดาวฤกษ์ ระบบสุริยะ กาแล็กซี ทัศนอุปกรณ์ทางดาราศาสตร์ พลังงานจากห้วงอวกาศ สิ่งมีชีวิตในเอกภพ

Aspects of the sky, the earth in motion, time, stars, solar system, galaxy, astronomical equipment, energy from space, life in the universe.

\*PHY1003      ฟิสิกส์ในภาพยนตร์      3 (3-0-6)  
(Physics in the Movies)  
(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)

แนะนำฟิสิกส์เบื้องหลังภาพยนตร์ ความเป็นไปได้และความขัดแย้งกับกฎพื้นฐานจินตนาการเหนือขอบเขตฟิสิกส์ และนวัตกรรมที่ได้แรงบันดาลใจจากภาพยนตร์

Introduction to physics behind the scenes, possibility and violation of basic principles, imagination beyond physics and modern innovations inspired by the movies

\*PHY1004      ฟิสิกส์เพื่อการท่องเที่ยว      3 (3-0-6)  
(Physics for Tourism)  
(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)

ศึกษาลักษณะภูมิศาสตร์ สภาพอากาศ เวลา ในพื้นที่ต่างๆของโลกเพื่อการท่องเที่ยว ศึกษาลักษณะองค์ประกอบของฟิสิกส์ที่ปรากฏอยู่ในสถาปัตยกรรมหรือธรรมชาติในแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ สามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในการเดินทางท่องเที่ยวด้วยตนเองหรือประกอบอาชีพธุรกิจการท่องเที่ยว

Study of geographical, climate and time characteristics in different areas of the world for the purposes of tourism. Study physics elements inherent in architecture and nature in various tourist attractions. The knowledge can be applied to both self-travel and careers relating to tourist industry.

\*PHY1005      ฟิสิกส์ของดนตรี      3 (3-0-6)  
(Physics of Music)  
(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)

คลื่น เสียง ความถี่ ฮาร์โมนิก การสร้างและการรับรู้เสียง พื้นฐานทางกายภาพของระดับสูงต่ำของเสียง ลักษณะของเสียง เรโซแนนซ์ เสียงกระด้าง บันไดเสียงสากล และบันไดเสียงไทย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับวิเคราะห์เสียงฟิสิกส์ของเครื่องดนตรี

Waves, sounds, frequencies, harmonics, the production and perception of sound, the physical basis of pitch, timbre, resonance, dissonance, musical scales and musical Thai scales. Fundamentals of sound analysis instruments.

\*PHY1006 พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตรกรรมที่ยั่งยืน 3 (3-0-6)

(Renewable energy for sustainable agriculture)

(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)

เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการเกษตรที่ยั่งยืนพลังงานแสงอาทิตย์และไฟฟ้า, เทคโนโลยีเรือนกระจก, เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์, เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์, เต้าเผาถ่านและน้ำส้มควันไม้, กังหันลมเพื่อสูบน้ำและไฟฟ้า

Renewable energy technology for sustainable agriculture, solar photovoltaic and electricity, greenhouse technologies, solar dryers, solar hot water heaters, charcoal kilns and wood vinegar, wind turbine for pumping and electricity.

PHY1008 ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน 3 (3-0-6)

(Electricity in Everyday Life)

(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ และคณะศึกษาศาสตร์)

ศึกษาหลักการเบื้องต้นของไฟฟ้า ไฟฟ้ากำลัง และอิเล็กทรอนิกส์ การผลิต และการนำไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องใช้ไฟฟ้า การป้องกันอันตรายจากไฟฟ้า การประหยัดไฟฟ้า การตรวจสอบและซ่อมแซมเครื่องใช้ไฟฟ้า

A study of basic electricity, power electricity, and electronics. The production and application of electricity in everyday life. The electrical equipment and electrical devices, the protection from electricity, the saving of electricity, the examination and repairing of the electrical devices.

PHY1101 ฟิสิกส์ 1 3 (3-0-6)

(Physics 1)

CR : MTH1101

หน่วย เวกเตอร์ สมดุล กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน จลนศาสตร์อนุภาค พลศาสตร์ของวัตถุแข็งเกร็ง การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด กลศาสตร์เกี่ยวกับของไหล ความร้อนและ อุณหพลศาสตร์ ปრაกฏการณ์เคลื่อนย้ายคลื่นและคลื่นเสียง

Units, vectors, equilibrium, Newton's laws of motion, particles kinematics, dynamics of rigid bodies, oscillatory motion, fluid mechanism, heat and thermodynamics, transport phenomena wave and sound wave.

PHY1102	ฟิสิกส์ 2 (Physics 2) PR : PHY1101 ศึกษาอันตรกิริยาแรงไฟฟ้าและอันตรกิริยาแรงแม่เหล็ก สนามแม่เหล็กไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า วงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่าย ทศนอุปกรณ์ หลักการเบื้องต้นของฟิสิกส์ยุคใหม่ ทฤษฎีสัมพัทธภาพเบื้องต้น Study on electric and magnetic interactions; electromagnetic field, electromagnetic wave; electrical circuits, basic electronic circuits and visual aid; basic concepts of modern physics, fundamental of relativity theory.	3 (3-0-6)
PHY1103	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 1 (Physics Laboratory 1) CR: PHY1101 ปฏิบัติการทดลอง 10-12 เรื่องเกี่ยวกับกลศาสตร์ กลศาสตร์เกี่ยวกับของไหล อุณหพลศาสตร์ คลื่น และคลื่นเสียง 10-12 experiments in mechanics, fluid mechanics, thermodynamics, wave and sound wave.	1 (0-3-1)
PHY1104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 (Physics Laboratory 2) CR: PHY1102 ปฏิบัติการทดลอง 10-12 การทดลองในเนื้อหาวิชาไฟฟ้า แม่เหล็ก และแสง 10-12 experiments in electricity, magnetism and optics.	1 (0-3-1)
**PHY1105	ฟิสิกส์ขั้นมหาวิทยาลัย (University Physics) CR: MTH1101 (ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาฟิสิกส์) จลนศาสตร์และพลศาสตร์ของอนุภาค งานและพลังงาน โมเมนตัมและระบบอนุภาค การเคลื่อนที่แบบหมุน กลศาสตร์ของไหล การเคลื่อนที่แบบแกว่งกวัด คลื่นและเสียง ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้ากระแสตรง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสง และฟิสิกส์ยุคใหม่ Kinematics and dynamics of a particle, work and energy, momentum and system of particles, rotational motions, fluid mechanics, oscillatory motion, wave and sound, heat and thermodynamics, electricity and magnetism, direct current circuit, electromagnetic wave, light, and modern physics	3 (3-0-6)

**PHY1106	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นมหาวิทยาลัย (University Physics Laboratory) CR: PHY1105 (ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาฟิสิกส์) การทดลองบางเรื่องเกี่ยวกับเนื้อหาในวิชา PHY1105 Some experiments related to PHY1105</p>	1 (0-3-1)
PHY1107	<p>หลักฟิสิกส์ทั่วไป (Principles of General Physics) (ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาฟิสิกส์) การวัดและหน่วย เวกเตอร์ สภาวะสมดุลของแรง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน งานและพลังงาน โมเมนตัมเชิงเส้น การหมุน การเคลื่อนที่แบบบอสซิลเลต กลศาสตร์ของไหล ความร้อนและอุณหพลศาสตร์ คลื่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์ยุคใหม่ ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Measurements and units, vectors, force equilibrium, Newton's law of motion, work and energy, linear momentum, rotation, oscillatory motion, fluid mechanics, heat and thermodynamics, waves, electromagnetic wave, electrical circuit, optics, modern physics, nuclear physics.</p>	2 (2-0-4)
PHY1108	<p>ปฏิบัติการหลักฟิสิกส์ทั่วไป (General Physics Laboratory) (ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาฟิสิกส์) การทดลอง 10-12เรื่องเกี่ยวกับการวัด กลศาสตร์ การเคลื่อนที่ พลังงาน คลื่นวงจรไฟฟ้า แสง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ Experiment on 10-12 topics concerning measurement, mechanics, motion, energy, waves, electrical circuit, optics, nuclear physics.</p>	1 (0-3-1)
PHY1401	<p>เทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology) แหล่งกำเนิดพลังงาน ประเภทของพลังงาน เทคโนโลยีพลังงานจากฟอสซิลเพื่อใช้ผลิตกำลังไฟฟ้า การเก็บสะสมและการใช้น้ำมัน ถ่านหินและแก๊ส การจัดการพลังงานและพลังงานทดแทน Energy sources, type of energy, fossil energy technologies for electrical power generation, reserves and consumption of oil, coal and gas, energy management, and renewable energy.</p>	3 (3-0-6)

PHY2101	มาตรฐานวิทยาเบื้องต้น (Elementary Metrology) PR: PHY1101, PHY1102 และ STA2003 ความหมายและความสำคัญของมาตรฐานวิทยา หน่วยฐานของการวัดปริมาณทางวิทยาศาสตร์ มาตรฐานของการวัด ความไม่แน่นอนของการวัด ทฤษฎีของการวัด และสาเหตุของความผิดพลาดในการวัด การสอบเทียบเครื่องมือวัด การวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยฟิสิกส์พื้นฐานและหลักสถิติ และระบบการวัดระหว่างประเทศ Measuring equipment characteristics, base units in scientific measurement, standard of measurements, uncertainty of Measurements, theory of measurement and sources of measurement error, measurements/calibration, data analysis using elementary physics and statistics, and international measurement system.	3 (3-0-6)
PHY2201	กลศาสตร์ 1 (Mechanics 1) PR : PHY1101 กลศาสตร์แบบนิวตัน การสั่น การเคลื่อนที่ในกรอบอ้างอิงไม่เฉื่อย การเคลื่อนที่ของระบบอนุภาค แรงสู่ศูนย์กลาง กลศาสตร์แบบลากรองจ์และแบบแฮมิลตันเบื้องต้น Newtonian mechanics, oscillations, motion in non inertial frame of references, motion of systems of particles, central forces, fundamental of Lagrangian and Hamiltonian mechanics.	3 (3-0-6)
PHY2302	อิเล็กทรอนิกส์ 1 (Electronics 1) PR: PHY1102 กฎของโอห์ม กฎแรงดันและกระแสของเคอร์ชอฟ แหล่งจ่ายแรงดันแบบเป็นอิสระและไม่ใช่เป็นอิสระ แหล่งจ่ายกระแสแบบเป็นอิสระและไม่ใช่เป็นอิสระ วิเคราะห์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบโหนด วิเคราะห์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบเมช , วิเคราะห์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบการวางซ้อน วิเคราะห์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบนอร์ตัน วิเคราะห์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบเทวินิน การแปลงแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรง วิเคราะห์วงจรกระแสสลับแบบโหนด วิเคราะห์วงจรกระแสสลับแบบเมช วิเคราะห์วงจรกระแสสลับแบบวางซ้อน วิเคราะห์วงจรกระแสสลับแบบนอร์ตัน วิเคราะห์วงจรกระแสสลับแบบเทวินิน การแปลงแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับ ระบบไฟฟ้า 3 เฟสอุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ Ohm's law, Kirchoff's Voltage and Current law, Independent and dependent voltage source, independent and dependent current source, Nodal DC analysis, Mesh DC analysis, super position DC analysis, Norton DC analysis, Thevenin DC	3 (3-0-6)

analysis, DC Source transformations, Nodal AC analysis, Mesh AC analysis, super position AC analysis, Norton AC analysis, Thevenin AC analysis, AC Source transformations, Three phase system, Semiconductor devices

PHY2303 อิเล็กทรอนิกส์ 2 3 (3-0-6)

(Electronics 2)

PR: PHY2302

โครงสร้างและชนิดของทรานซิสเตอร์ และการไบแอสไฟตรงให้กับวงจรทรานซิสเตอร์ เสถียรภาพและกระแสรั่วไหลของทรานซิสเตอร์ในวงจรแบบต่างๆ การวิเคราะห์เส้นภาระไฟตรง และเส้นภาระไฟสลับ การจำลองการทำงานของทรานซิสเตอร์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์วงจรโดยใช้ วงจรสมมูลไฟสลับไฮบริด ไฮบริดแบบประมาณและ ไฮบริด-ไพ การตอบสนองของความถี่ของทรานซิสเตอร์ และผลกระทบของมิลเลอร์

Structure and type of transistor, DC bias transistor circuits. Stability and leakage current of transistor circuits. DC and AC load line analysis, Computer simulation of transistor, Analysis of hybrid, approximate hybrid, hybrid-pi AC equivalent circuit, Frequency response of transistor and Miller's effect.

PHY2304 ปฏิบัติการสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ 1 1 (0-3-1)

(Laboratory for Electronics 1)

CR: PHY2302

การทดลอง 8-10 เรื่องเกี่ยวกับวิเคราะห์วงจรกระแสตรง การวิเคราะห์วงจรกระแสสลับ การวิเคราะห์วงจรสามเฟส อุปกรณ์สารกึ่งตัวนำ

8 -10 experiments concerning DC circuit analysis, AC circuit analysis, Three phase circuit analysis , Semiconductor devices

PHY2306 อิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)

(Electronics )

(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาที่เรียนเอกฟิสิกส์คณะวิทยาศาสตร์)

ศึกษาโครงข่ายไฟฟ้ากระแสตรง และกระแสสลับ สิ่งประดิษฐ์จากสารกึ่งตัวนำ ระบบ จำนวน พีชคณิตแบบบูลีน และวงจรลอจิกเกต ฟลิป-ฟลอป วงจรนับ รีจิสเตอร์ ไมโครโปรเซสเซอร์ เบื้องต้น

Study on DC and AC networks, semiconductor devices, number systems, Boolean algebra, Logic gate and circuits, flip-flops, counters, registers, introduction to microprocessor.



- \*\*PHY2307 แม่เหล็กไฟฟ้า 1 3 (3-0-6)  
(PHY2301) (Electromagnetics 1)  
เวกเตอร์ ไฟฟ้าสถิต กระแสไฟฟ้า แม่เหล็กสถิต การเหนี่ยวนำแม่เหล็ก วัสดุแม่เหล็ก  
ปัญหาค่าขอบ สมการแมกซ์เวลล์ การแผ่ของสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในตัวกลาง  
Vectors, electrostatics, electric current, magnetostatics, magnetic induction, magnetic materials, boundary value problems, Maxwell's equations, electromagnetic field propagation in medium.
- PHY2308 ปฏิบัติการสำหรับอิเล็กทรอนิกส์ 2 1 (0-3-1)  
(Laboratory for Electronics 2)  
CR: PHY2303  
การทดลอง 8-10 เรื่องเกี่ยวกับ การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ จำลองการทำงานวงจร  
อิเล็กทรอนิกส์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์วงจรอิเล็กทรอนิกส์  
8 -10 experiments concerning design of electronic circuits, Simulation of electronic circuits using computer program, Analysis of electronic circuits
- PH2401 คลื่น 3 (3-0-6)  
(Waves)  
PR: MTH1102 , PHY1102  
การแกว่งกวัดของระบบอย่างง่าย การแกว่งกวัดด้วยแรงภายนอก คลื่นเคลื่อนที่ การ  
สะท้อน คลื่นดลและกลุ่มคลื่นโพลาไรเซชัน การแทรกสอด และการเลี้ยวเบน การนำไปประยุกต์กับวิชา  
เสียงและแสง  
Free oscillation of simple systems, forced oscillations, travelling waves, reflection, pulse and wave packets, polarization, interference, and diffraction with applications to acoustics and optics.
- PHY2402 ปฏิบัติการคลื่น 1 (0-3-1)  
(Laboratory in Wave)  
CR : PHY2401  
การทดลองเกี่ยวกับคลื่น ทศนศาสตร์ และสวณศาสตร์ เพื่อศึกษาคุณสมบัติของคลื่นเช่น  
การโพลาไรเซชัน การแทรกสอด การเลี้ยวเบน การกระจายของคลื่น เป็นต้น อุปกรณ์ต่างๆทางทศน  
ศาสตร์ และสวณศาสตร์  
Experiment in wave, optics and acoustics in order to study the properties of wave such as polarization, interference, diffraction, dispersion etc.. Optics and acoustic instruments.

- PHY2404      ระบบพลังงานแสงอาทิตย์      3 (3-0-6)  
 (Solar Energy Systems)  
 PR:PHY1102  
 ศึกษาเกี่ยวกับดวงอาทิตย์ และการประมาณการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ที่ผิวโลก การถ่ายเทพลังงานความร้อนโดยการนำ การพา และการแผ่รังสี การรวบรวมและเก็บพลังงานจากดวงอาทิตย์ การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ การเก็บพลังงานไฟฟ้า  
 Study on the sun and the estimation of solar radiation at the earth's surface; conduction, convection and radiation heat transfer; solar collectors and storage; utilization of solar radiation; solar cells, circuits and electrical storage.
- PHY2601      ฟิสิกส์เชิงคณิตศาสตร์      3 (3-0-6)  
 (Mathematical Physics)  
 PR : MTH1102 , PHY1101  
 สมการเชิงอนุพันธ์ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อย ปัญหาขอบเขต เวกเตอร์เชิงวิเคราะห์ชั้นสูง อนุกรมการแปลงลาปลาซและฟูรีเยร์  
 Ordinary and partial differential equations, boundary value problems, vector analysis, series, Laplace transform, Fourier transform.
- \*\*PHY2701      ดาราศาสตร์      3 (3-0-6)  
 (Astronomy)  
 PR: PHY1102  
 ดาวและวัตถุทางดาราศาสตร์รอบๆระบบสุริยะของเรา หน่วยของระยะทางและมุม การวัดระยะทางจากดาวต่างๆ ตรีโกณมิติทรงกลม พิกัดละติจูดลองติจูดบนโลก การหาระยะทางระหว่างสองสถานที่บนโลก ทรงกลมท้องฟ้า พิกัดมุมเงยและมุมอะซิมุสบนทรงกลมท้องฟ้า พิกัดมุมเดคโคเนชันและไรซ์แอสเซนชันบนทรงกลมท้องฟ้า มุมชั่วโมง เส้นสุริยะวิถีและจุดวสันตวิษุวัต เวลาดาราคติการคำนวณ การขึ้นลงของพระอาทิตย์ เวลามาตรฐานเมืองกรีนวิช เวลาท้องถิ่น การแบ่งเขตเวลา  
 Planets and celestial object in solar system, distance and angle units, measuring distance from stars, spherical trigonometry, latitude and longitude, calculation of distance on earth's surface, celestial sphere, altitude and azimuth, declination and right ascension, hour angle, ecliptic and vernal equinox, sidereal time, calculation of Sunset/sun rise, Greenwich mean time/Local mean time/Zone time.

PHY2702	ดาราศาสตร์ฟิสิกส์ (Astrophysics) PR : PHY1102 ศึกษาตำแหน่งและอันดับความสว่างของดวงดาว กลศาสตร์ท้องฟ้า ดาวคู่และดาวแปรแสง ดวงอาทิตย์ระบบดาวเคราะห์ ฟิสิกส์ของดวงดาว กาแลกซี และจักรวาลวิทยา Study on position and magnitude of stars, celestial mechanics binary and variable stars, the sun, the planetary system, stellar physics, galaxies, and cosmology	3 (3-0-6)
*PHY3101	ฟิสิกส์บรรยากาศ Atmospheric Physics ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับบรรยากาศ สมบัติของก๊าซในบรรยากาศ ฟิสิกส์ของเมฆ การเคลื่อนที่ของบรรยากาศ รังสีอาทิตย์และรังสีจากโลก กระบวนการถ่ายเทพลังงานและมวลในบรรยากาศของโลก Introduction to the atmosphere, properties of atmospheric gases, cloud physic, atmospheric motions, solar and terrestrial radiation, energy and mass transfer processes in the Earth's atmosphere.	3 (3-0-6)
*PHY3204	กลศาสตร์ 2 (Mechanics 2) PR : PHY2201 , MTH2106 หลักงานเสมือน สมการลากรองจ์ แคลคูลัสของการแปรผัน กลศาสตร์แฮมิลตัน สมการแฮมิลตัน-จาโคบี และการแปลงแบบคาโนนิคัล Principle of virtual work, Lagrange's equation, Calculus of variation, Hamiltonian mechanics, Hamilton-Jacobi equation and Canonical transformation.	3 (3-0-6)
PHY3209	ฟิสิกส์เชิงสถิติ (Statistical Physics) PR : PHY1102และ MTH2103 แนวคิดพื้นฐานของความน่าจะเป็นและสถิติ ทฤษฎีจลน์ของแก๊ส สถิติแบบแมกซ์เวลล์-โบลต์ซมันน์ สถานะจุลภาคและทฤษฎีของขอมเบลอ ฟังก์ชันพาร์ทิชัน สถิติแบบโบส-ไอน์สไตน์สถิติแบบเฟอร์มี-ดิแรก Basic concepts of probability and statistics ; kinetic theory of gases ; Maxwell-Boltzmann Statistics ; microstates and ensemble theory ; partition function ; Bose-Einstein statistics ; Fermi-Dirac statistics.	3 (3-0-6)

PHY3301 เซ็นเซอร์และทรานสดิวเซอร์ 3 (3-0-6)  
(Sensors and Transducers)

หลักการวัดเบื้องต้น อุปกรณ์เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ อุปกรณ์เซนเซอร์ทางแสง ทรานสดิวเซอร์ชนิดแปลงค่าการขจัด อุปกรณ์ตรวจวัดความเครียด ทรานสดิวเซอร์และเซนเซอร์ความดัน ทรานสดิวเซอร์ชนิดแปลงค่าอุณหภูมิ อุปกรณ์เซนเซอร์การไหล อุปกรณ์เซนเซอร์ระดับ ความหนาแน่น และค่าความถ่วงจำเพาะ

Basic concepts of measurement, Sensors and transducers, Photo sensors Displacement transducer, Strain gauge, Pressure sensors and transducer, Temperature transducer, Flow sensors, Level sensors, Density and specific gravity.

PHY3305 ไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบฝังตัวสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางฟิสิกส์ 3 (3-0-6)  
(Microcontroller and embedded system for physics applications)

โครงสร้างของไมโครคอนโทรลเลอร์ การเขียนโปรแกรมโดยภาษาขั้นสูงและการใช้รูปภาพการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกแบบดิจิทัล การแปลงอนาลอกเป็นดิจิทัล และ ดิจิตอลเป็นอนาลอกการแสดงผลด้วย แอลอีดี แอลอีดีแบบ 7 ส่วน และ จอภาพแบบคริสตัลเหลวการใช้งานรีเลย์การเชื่อมต่อกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ทางฟิสิกส์ การเชื่อมต่อกับมาตรฐานเครื่องมือวัด 0-5V และ 4-20mA การติดต่อกับพอร์ตอนุกรมและขนาน การติดต่อแบบ I<sup>2</sup>C, SPI ระบบฝังตัวและระบบปฏิบัติการเบื้องต้น

Structure of microcontroller, High level and graphical language programming, External interfacing with digital, analog to digital transformations and Digital to analog transformations, Display using LED, 7 segment LED and Liquid Crystal Display (LCD), Relay applications, Interfacing with sensor and transducer of physics, Interfacing with instrument standard 0-5V and 4-20mA, Serial and parallel port communications, I<sup>2</sup>C, SPI communications, Embedded system and basic operating system.

PHY3306 ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์และระบบฝังตัวสำหรับการประยุกต์ใช้งานทางฟิสิกส์ 1(0-3-1)

(Microcontroller and embedded system for physics applications Laboratory)

PR :PHY3305

การทดลอง 8-10 เรื่องเกี่ยวกับ การเชื่อมต่อไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอก โดยใช้ดิจิทัลและอนาลอก การเชื่อมต่อกับเซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ การประยุกต์ใช้งานในงานฟิสิกส์

8 -10 experiments concerning Interfacing of microcontroller with external

equipment using digital and analog, Interfacing with sensor and transducer, Physics applications.

- \*\*PHY3308 แม่เหล็กไฟฟ้า 2 3 (3-0-6)  
(PHY3302) (Electromagnetics 2)  
PR: PHY2301  
ศึกษาด้านสนาม และศักย์ ศักย์เวกเตอร์ของแม่เหล็ก และการแผ่รังสีแม่เหล็กไฟฟ้า  
Study on fields and potentials, magnetic vector potentials, and electromagnetic radiation.
- PHY3406 อุณหพลศาสตร์ 3 (3-0-6)  
(Thermodynamics)  
PR: PHY1101  
(ไม่เปิดสอนสำหรับนักศึกษาฟิสิกส์)  
แนวคิดและนิยาม งานและความร้อนในกระบวนการทางอุณหพลศาสตร์ การขยายตัวของสาร การถ่ายเทความร้อน กฎทางอุณหพลศาสตร์ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ และการประยุกต์ใช้  
Concept and definition, work and heat in thermodynamics processes, thermal expansion of substances, heat transfer, law of thermodynamics, kinetic theory of gas, and application.
- \*\*PHY3407 ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพ 3 (3-0-6)  
(PHY2407) (Thermal Physics)  
PR : PHY1101  
ศึกษากฎต่าง ๆ ทางอุณหพลศาสตร์ ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ เอนโทรปี พลังงานศักย์ทางอุณหพลศาสตร์ การเปลี่ยนเฟส  
A study laws of thermodynamics, kinetic theory of gases, entropy, thermodynamics potentials, phase transitions
- PHY3501 ฟิสิกส์ยุคใหม่ 3 (3-0-6)  
(Modern Physics)  
PR: PHY2201 และPHY2401  
ศึกษาทฤษฎีสัมพัทธภาพ การแผ่รังสีความร้อนและจุดกำเนิดของทฤษฎีควอนตัมอนุภาคอิสระ สมการของชโรดิงเงอร์ อะตอมที่มีอิเล็กตรอนตัวเดียว อนุภาคที่มีลักษณะเหมือนกัน และอะตอมที่ซับซ้อนขึ้นฟิสิกส์อะตอม

Theory of relativity, thermal radiation, origin of quantum theory, free particles, Schrodinger's equation, one-electron atoms, identical particles, and complex atoms, physics atom.

PHY3502 ทฤษฎีสัมพัทธภาพ 3 (3-0-6)  
(Theories of Relativity)

PR: PHY1102

แนวคิดและการคำนวณเบื้องต้นของทฤษฎีสัมพัทธภาพ ที่มาของสมมติฐานของทฤษฎีสัมพัทธภาพ สภาพพร้อมกัน การเรียงลำดับเหตุการณ์ และความเป็นเหตุเป็นผลกัน การยืดของเวลา การหดของความยาว มวล การวิเคราะห์ในสี่มิติ ทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้า ทฤษฎีสัมพัทธภาพทั่วไปเบื้องต้น

Concepts and elementary computations in the theories of relativity, origin of relativistic postulates, simultaneity, order of events and causality, time dilation, length contraction, mass, four-dimensional analysis, electromagnetic theory, and introduction to the general theory of relativity.

PHY3503 ธรณีฟิสิกส์ 3 (3-0-6)  
(Geophysics)

PR: GLY1103

ศึกษาระเบียบวิธีการสำรวจทางธรณีฟิสิกส์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูลเบื้องต้น

Study on surface geophysical exploration methods, data analysis and introduction of interpretation of geophysical data.

\*\*PHY3508 กลศาสตร์ควอนตัม 1 3 (3-0-6)  
(PHY4508) (Quantum Mechanics 1)

PR: PHY3501

ข้อจำกัดของฟิสิกส์แผนเดิม ฟังก์ชันคลื่นและหลักความไม่แน่นอน โมเมนตัมเชิงเส้น การเคลื่อนที่ของอนุภาคอิสระ สมการชโรดิงเจอร์ การประยุกต์ใช้งาน กลศาสตร์ควอนตัม โมเมนตัมเชิงมุม และการเคลื่อนที่ใน 3 มิติ

The limit of classical physics, wave function and uncertainty principles, linear momentum, the motion of free particle, the Schrodinger equation, the application of quantum mechanics, angular momentum and the motion in three dimension.

- PHY3601 การประยุกต์คอมพิวเตอร์ในฟิสิกส์ 3 (3-0-6)  
(Computer Application in Physics)  
PR: MTH1102และPHY1102  
การนำคอมพิวเตอร์มาช่วยคำนวณ เพื่อศึกษาและแก้ปัญหาทางฟิสิกส์: การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกอย่างอิสระ วัตถุบนสปริง พลศาสตร์ในสองมิติ พลังงาน สนามไฟฟ้าและศักย์ วงจรแอลอาร์ซี การกระเจิงรัทเธอร์ฟอร์ด และกัมมันตภาพรังสี  
The application of computer to study and solve physics problems : the motion of a falling object, an object on a spring, dynamics in two dimensions, energy, electric field and potential, LRC circuit, Rutherford scattering, and radioactivity.
- \*PHY3602 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับฟิสิกส์เชิงคำนวณ 3 (3-0-6)  
(Basic Programming for Computational Physics)  
เขียนโปรแกรมเบื้องต้นโดยใช้ C/C++, Python, Matlabและอื่น ๆ ตัวอย่างการแก้ปัญหาในฟิสิกส์  
Basic Computer Programming using C/C++, Python, Matlab, etc., Examples of Solving Physics Problems
- \*PHY3603 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับฟิสิกส์ 3 (3-0-6)  
Numerical Analysis for Physics  
จุดตรึงและการหารากระบบสมการเชิงเส้น การหาค่าเชิงตัวเลขของปริพันธ์คำตอบเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญและสมการเชิงอนุพันธ์ย่อยการประยุกต์ใช้ในปัญหาฟิสิกส์  
Fixed points and root finding, linear systems of equations, numerical integration, numerical solutions to ODE and PDE, applications to physics problems
- \*PHY3604 การจำลองมอนติคาร์โลในฟิสิกส์เชิงสถิติเบื้องต้น 3 (3-0-6)  
(Introduction to Monte Carlo Simulations in Statistical Physics)  
ศึกษาพื้นฐานระเบียบวิธีมอนติคาร์โล การประมาณค่าปริพันธ์ สร้างแบบจำลองการเดินแบบสุ่ม แบบจำลองไอซ์ซิงค์ การเฉลี่ยของเอ็มเบิล  
Basic Concepts of Monte Carlo Methods, Integration Approximation, Random Walk Model, Ising Model, Ensemble Average.
- \*PHY3605 การเขียนโปรแกรมไพทอนสำหรับฟิสิกส์ 3 (3-0-6)  
Python programming for physics  
การใช้คำสั่งพื้นฐานของไพทอน การประกาศฟังก์ชัน พื้นฐานการใช้โมดูล numpy/matplotlib/sklearn แก้ปัญหาการหาค่าที่ดีที่สุดในฟิสิกส์

Basic syntax of Python, function declaration, basic using numpy/matplotlib/sklearn module, optimization problem in physics

\*PHY3606 การประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์สำหรับฟิสิกส์ 3 (3-0-6)

The application of machine learning in physics

การเรียนรู้แบบมีและไม่มีผู้สอนของปัญญาประดิษฐ์ การใช้โมดูล pandas/keras พื้นฐาน การแก้ปัญหาการหาค่าที่ดีที่สุดและปัญหาการจำแนกประเภทในฟิสิกส์

Supervised and unsupervised learning concept, basic using pandas/keras module, solving optimization and classification problem in physics

\*PHY3607 ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เบื้องต้น 3 (3-0-6)

Introduction to Finite Element Method

พื้นฐานของระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ การสร้างสมการการแปรผัน การสร้างสมการไฟไนต์เอลิเมนต์ การประมาณค่าภายในไฟไนต์เอลิเมนต์ ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์สำหรับปัญหาทางตัวและไม่คงตัว การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไฟไนต์เอลิเมนต์

Background of finite element method, variational formulations, finite element formulations, finite element interpolation, finite element method for steady and unsteady problems, applications of finite element method, programming the finite elements.

PHY3801 ฟิสิกส์รังสี 3 (3-0-6)

(Radiological Physics)

PR: PHY3501

ศึกษาทฤษฎีเบื้องต้นเกี่ยวกับอะตอมและนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี การผลิตไอโซโทป การใช้สารกัมมันตรังสี

Elementary theory of the atom and nucleus, radioactivities, radioisotopes production, and uses of radioisotopes.

\*\*PHY3901 ปฏิบัติการฟิสิกส์ชั้นกลาง 1 2 (2-3-3)

(PHY3900) (Intermediate Physics Laboratory 1)

PR : PHY2407, PHY3501

การทดลองเกี่ยวกับ แม่เหล็กไฟฟ้า ฟิสิกส์เชิงอุณหภาพ ฟิสิกส์ยุคใหม่และฟิสิกส์อะตอม Experiments in Electromagnetism, Thermal Physics, Modern Physics and Atomic Physics



- \*PHY4201 กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น 3 (3-0-6)  
(Introduction to Fluid Mechanics)  
PR : PHY2201, MTH2106  
ของไหลอุดมคติ จลน์ศาสตร์และพลศาสตร์ของการไหล สมการการอนุรักษ์ ของไหลมีความหนืด สมการนาเวียร์-สโตกส์ การประยุกต์ของกลศาสตร์ของไหล  
Ideal Fluids, Kinematics and dynamics of flow, Conservation equations, Viscous fluids, Navier-Stokes equations, Applications of fluid mechanics.
- PHY4302 ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 3 (3-0-6)  
(Digital Electronics)  
PR: PHY2303  
ระบบจำนวน ระบบเลขฐานสอง พีชคณิตแบบบูล และการประยุกต์ เกตตรรก วงจรตรรก พื้นฐาน วงจรประสม ฟลิป-ฟลอป วงจรนับ รีจิสเตอร์ การคำนวณสัญญาณพัลส์ ในวงจรดิจิทัล องค์ประกอบและการทำงานของวงจรรวมไมโครโพรเซสเซอร์เบื้องต้น  
Number system, binary number system, boolean algebra and its application, logic gates, basic logic circuits, combinational circuits, flip-flop, counter, register, pulse signal calculation in digital circuits, compositions and working of integrated circuits, introduction to microprocessors.
- PHY4304 ปฏิบัติการดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์ 1(0-3-1)  
(Digital Electronics Laboratory)  
PR: PHY4302  
การทดลอง 8-10 เรื่องเกี่ยวกับ ทฤษฎีระบบเลขฐานสอง กลไกของวงจรพื้นฐาน กลไกของวงจรรวม และการประยุกต์ดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์  
8-10 experiments concerning theory of the binary number system, mechanism of elementary circuits, mechanism of integrated circuits and the application of digital electronics.
- PHY4401 ทัศนศาสตร์ 3 (3-0-6)  
(Optics)  
PR: PHY2301  
ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติเชิงคลื่นของแสง การสะท้อนและการหักเห ทัศนศาสตร์เชิงเรขาคณิต โพลาริเซชัน การแทรกสอดและการเลี้ยวเบน พื้นฐานทฤษฎีความเป็นอาพันธ์  
Study on the wave nature of light, reflection and refraction, geometrical optics, interference and diffraction, basics of coherence theory.

PHY4402      หลักการของเลเซอร์      3 (3-0-6)  
(Principles of Lasers)

PR: PHY4508

หลักการของเลเซอร์เบื้องต้น ซึ่งมีขอบข่ายครอบคลุมถึงทฤษฎี และวิทยาการของเลเซอร์ โดยพิจารณาเลเซอร์พื้นฐานอันประกอบด้วยสารกิริยา ระบบการยกระดับพลังงาน และโพรงกำเนิดที่ เหมาะสม จนถึงทฤษฎีของคลื่นต่อเนื่องและพฤติกรรมชั่วขณะของเลเซอร์ และศึกษาคุณลักษณะของ เลเซอร์ชนิดต่าง ๆ ตลอดจนกลไกการทำงานของมันและการประยุกต์ใช้

Principles of lasers covers the entire scope of laser theory and technique. Describes the laser processes which gradually progress from an elementary consideration of the lasers an active material, a pumping system, and a suitable resonator to a theory of continuous-wave and transient behavior of lasers and then describes the characteristic properties of different types of lasers and the mechanism of their operation and application.

\*PHY4409      ทัศนศาสตร์เชิงควอนตัมเบื้องต้น      3 (3-0-6)  
Introduction to Quantum Optics

ควอนตัมของสนาม สถานะอาพันธ์ การปลดปล่อยและการดูดซับรังสีของอะตอม ฟังก์ชันอาพันธ์แบบควอนตัม กระจกแยกลำแสงและอุปกรณ์การแทรกสอด การประยุกต์ของทัศนศาสตร์เชิงควอนตัม

Field quantization, Coherent states, Emission and absorption by atoms, Quantum Coherence function , Beam splitters and interferometers, and Quantum optical application

PHY4503      ฟิสิกส์ของสารกึ่งตัวนำ      3 (3-0-6)  
(Semiconductor Physics)

PR: PHY3501

ศึกษาถึงโครงสร้างผลึกของสารกึ่งตัวนำต่างๆ และแรงยึดเหนี่ยวของอะตอมโครงสร้างแถบพลังงาน การนำไฟฟ้าของสารกึ่งตัวนำ ผลของสนามแม่เหล็กที่มีต่อสารกึ่งตัวนำ คุณสมบัติด้านแสงของสารกึ่งตัวนำ การแพร่กระจายของอนุภาคในสารกึ่งตัวนำ รอยต่อชนิดต่าง ๆ ของสารกึ่งตัวนำ และอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ การประดิษฐ์ อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ สารกึ่งตัวนำแบบอสัณฐาน

Study on crystal structure of semiconductors and binding energy, energy band, electric conductivity of semiconductors, semiconductors in magnetic fields, optical properties, diffusion, junction and device, fabrication, and amorphous semiconductors.

- \*\*PHY4504 ฟิสิกส์ว่าด้วยของแข็ง 3 (3-0-6)  
 (PHY4501) (Solid State Physics )  
 PR: PHY3501  
 โครงสร้างของผลึกและการเลี้ยวเบนของแสง การสั่นของแลตทิส ทฤษฎีอิเล็กตรอนอิสระ  
 ทฤษฎีแถบของพลังงานในของแข็ง สารกึ่งตัวนำ คุณสมบัติเชิงไฟฟ้าและทางแม่เหล็กของสาร  
 Crystal structure and diffraction, lattice vibrations, free electron theory,  
 band theory, semiconductors, electric and magnetic properties of matter.
- \*\*PHY4509 กลศาสตร์ควอนตัม 2 3 (3-0-6)  
 (Quantum Mechanics 2)  
 PR: PHY4508  
 โมเมนตัมเชิงมุม สปิน วิธีหาค่าโดยประมาณทฤษฎีการกระเจิง  
 Angular momentum, spin, approximate methods, scattering theory.
- \*PHY4601 ทฤษฎีกรุปเบื้องต้น 3 (3-0-6)  
 (Introduction to Group Theory)  
 นิยามเบื้องต้น ทฤษฎีตัวแทน ตัวแทนเมทริกซ์ของตัวดำเนินการ ตัวแทนลดทอนไม่ได้  
 ตารางคาแรกเตอร์ กรุปจุด กรุปการหมุน กรุปต่อเนื่อง การประยุกต์ทฤษฎีกรุปสำหรับฟิสิกส์  
 Basic definitions, representation theory, matrix representations of  
 operators, irreducible representations, character tables, Point group, Continuous groups,  
 Application of Group theory to physics.
- \*PHY4603 ทฤษฎีสนามเบื้องต้น 3 (3-0-6)  
 (Introduction to Field Theory)  
 PR: PHY4508  
 หลักกิริยาน้อยสุด ทฤษฎีสนามลากรองจ์ ทฤษฎีบทของเนอเธอร์ กลศาสตร์ควอนตัม  
 เชิงสัมพัทธ์ สนามสเกลาร์ สนามเวกเตอร์ สนามดิแรก เมทริกซ์เอส และแผนภาพไฟน์แมน  
 Principle of least action, Lagrangian Field theory, Noether's theorem,  
 Relativistic quantum mechanics, Scalar field, Vector field, Dirac field, S-matrix  
 and Feynman Diagram.

- \*\*PHY4801 นิวเคลียร์ฟิสิกส์ 3 (3-0-6)  
(Nuclear Physics)  
PR: PHY4508  
มโนทัศน์พื้นฐาน ปรัชญาการณวิธานิวเคลียร์ แบบจำลองและทฤษฎีนิวเคลียร์  
ปรัชญาการณวิทยาอนุภาค ทฤษฎีอันตรกิริยาอย่างเข้มและอย่างอ่อน การประยุกต์ใช้งาน อนาคตของ  
ฟิสิกส์นิวเคลียร์และอนุภาค  
Basic concepts, Nuclear phenomenology, Nuclear models and theories,  
Particle phenomenology, Theories of strong and weak interactions, Applications, Future  
prospects
- PHY4803 รังสีคอสมิก 3 (3-0-6)  
(Cosmic Rays)  
PR: PHY4508  
ธรรมชาติและจุดกำเนิดของรังสีคอสมิก วิธีการตรวจวัด ผลของแม่เหล็กโลก การทะลุ  
ผ่านบรรยากาศและแอร์ชาเวอร์ อนุภาคมูลฐาน อันตรกิริยานิวเคลียร์ และแม่เหล็กไฟฟ้า  
Nature and origin of cosmic rays, detection method, geomagnetic effects,  
atmospheric penetration and air showers, elementary particles, electromagnetic and  
nuclear interactions.
- \*PHY4804 ฟิสิกส์อนุภาคเบื้องต้น 3 (3-0-6)  
Introduction to Particle Physics  
รากฐานเบื้องต้นของอนุภาคมูลฐาน ครอบคลุมเนื้อหาการแปลงสมมาตร และกรุป  
สมมาตรที่เกิดขึ้นในฟิสิกส์อนุภาค กฎการอนุรักษ์ และการแตกของสมมาตร การจำแนกอนุภาคมูลฐาน  
และแบบจำลองควาร์ก ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจำแนกทฤษฎีของอันตรกิริยาพื้นฐาน  
Introduction to the foundations of elementary particles covering such  
topic as; symmetry transformations and symmetry groups arising in particle physics.  
Conservation laws and symmetry breaking, particles classification and the quark model,  
and introduction to unified theories of the fundamental interactions.
- \*PHY4809 ฟิสิกส์การแพทย์ 3 (3-0-6)  
Medical Physics  
การประยุกต์ใช้ฟิสิกส์เช่นกลศาสตร์แสงเสียงไฟฟ้าสภาวะแม่เหล็กและรังสีในทาง  
การแพทย์รวมทั้งการป้องกันรังสี, ฟิสิกส์ของระบบอวัยวะต่างๆเช่นตาหูปอดและหัวใจ  
Applications of physics such as mechanics, light, sound, electricity, and  
magnetism to medicine including radiation protection and the physics of various organ  
systems such as the eyes, ears, lung and the heart.

PHY4900	<p>ปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูง 1 (Advanced Laboratory in Physics 1) PR: PHY4508</p> <p>การทดลองเกี่ยวกับอะตอม นิวเคลียร์ สภาวะของแข็ง ปฏิบัติการอิเล็กทรอนิกส์ขั้นสูง และทรานซิสเตอร์ ซึ่งนักศึกษาจะต้องทำการทดลองทั้งหมด 5 เรื่อง</p> <p>Experiments in atomic, nuclear, solid state physics, advanced electronics and optics. Students are expected to complete five experiments.</p>	2 (2-3-3)
PHY4905	<p>หัวข้อพิเศษทางฟิสิกส์ (Special Topics in Physics)</p> <p>ศึกษาเรื่องที่น่าสนใจทางฟิสิกส์ ตามการกำหนดของภาควิชา</p> <p>Study on special topics in physics with the recommendation from the department.</p>	3 (3-0-6)
PHY4906	<p>โครงการฟิสิกส์ (Senior Project ) PR: CI (ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์)</p> <p>ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทดลองหรือทฤษฎีตามคำแนะนำที่นำไปสู่รายงานการทดสอบความรู้ทั้งหมด โดยการสอบปากเปล่า</p> <p>Supervised experimental or theoretical work leading to a comprehensive report. An oral examination is required.</p>	2 (0-3-4)
PHY4907	<p>สัมมนา (Seminar) PR: CI (ต้องได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์)</p> <p>เป็นการสัมมนาในแต่ละสัปดาห์เกี่ยวกับหัวข้อทางฟิสิกส์ที่น่าสนใจ</p> <p>Weekly seminar on topics of current interest</p>	1 (0-3-1)

## คำอธิบายรายวิชาอื่น ๆ ในหลักสูตร (นอกเหนือจากวิชา PHY)

- BIO1105      หลักชีววิทยา      3 (3-0-6)  
(Principles of Biology)
- ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของสิ่งมีชีวิต เพื่อให้เข้าใจถึงกระบวนการเมแทบอลิซึม และกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสิ่งมีชีวิต การสร้างโปรตีน การถ่ายทอดลักษณะทางกรรมพันธุ์ การวิวัฒนาการคัพภวิทยา การจัดหมวดหมู่ของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการสรีรวิทยาเบื้องต้นของสิ่งมีชีวิต
- Beginning course in biology, emphasizing on the major concepts of life. Topics include physical, chemical, and biological properties of living things, enzymes, metabolism, homeostasis, DNA, RNA, protein synthesis, heredity, evolution, embryology, taxonomy and basic physiology.
- BIO1106      ปฏิบัติการหลักชีววิทยา      1 (0-3-2)  
(Principles of Biology Laboratory)  
PR : BIO1105
- ปฏิบัติการชีววิทยาตามเนื้อหาของกระบวนการวิชาหลักชีววิทยา  
This laboratory is supplementary to the topics in BIO1105
- CMS1103      เคมีพื้นฐาน      3(3-0-6)  
(Fundamental Chemistry)
- หลักการพื้นฐานทางเคมีว่าด้วยเรื่องโครงสร้างอะตอม ตารางธาตุ พันธะเคมี ปริมาณสัมพันธ์ สมบัติของแข็งและของเหลว อุณหพลศาสตร์ จลนศาสตร์เชิงเคมี สมดุลเคมี กรด-เบส และเคมีอินทรีย์เบื้องต้น
- Principles of chemistry including atomic structure, periodic table, chemical bonding, stoichiometry, properties of solids and liquids, thermochemistry, chemical kinetics, chemical equilibrium, acid-base and introduction to organic chemistry.
- CMS1104      ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน      1(0-3-2)  
(Fundamental Chemistry Laboratory)  
PR : CMS1103
- ฝึกปฏิบัติการในห้องทดลองเพื่อเสริมความเข้าใจในเนื้อหากระบวนการวิชา CMS1103  
Experiments are designed to supplement and demonstrate the principles in CMS1103.

ENS3101      ภาษาอังกฤษในสาขาวิทยาศาสตร์      3 (2-2-5)  
(English in the Field of Science)

ศึกษาลักษณะและฝึกอ่านงานเขียนประเภทตำรา วารสาร และรายงานในสาขาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้คุ้นเคยกับลีลาการเขียน รูปแบบของประโยค ศัพท์เฉพาะ และศัพท์ทั่วไปที่ใช้กันอยู่เป็นประจำในข้อเขียนเหล่านี้

A study of the characteristics of texts, journals and reports in the field of science, with reading practice meant to familiarize students with important styles, sentence structures, technical terms and vocabulary

ENS4101      ภาษาอังกฤษระดับสูงในสาขาวิทยาศาสตร์      3 (2-2-5)  
(Advanced English in the Field of Science)

ศึกษาลักษณะและฝึกอ่านงานเขียนประเภทตำรา วารสาร และรายงานในสาขาวิทยาศาสตร์ ในระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้คุ้นเคยกับแนวการเขียน รูปแบบของประโยค ศัพท์เฉพาะ และศัพท์ทั่วไป รวมทั้งฝึกเขียนงานในด้านวิทยาศาสตร์

An advanced study of the characteristics of texts, journals and reports in the field of science, with reading practice meant to familiarize students with important styles, sentence structures, technical terms and vocabulary including writing practice

MTH1101      แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 1      3 (3-0-6)  
(Calculus and Analytic Geometry I)

ลิมิตและความต่อเนื่อง อนุพันธ์ กฎลูกโซ่ อนุพันธ์ของฟังก์ชันที่นิยามโดยปริยาย อนุพันธ์อันดับสูง ค่าเชิงอนุพันธ์ ปริยานุพันธ์ ปริพันธ์จำกัดเขต พื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง อนุพันธ์และปริพันธ์ของฟังก์ชันอดิศัย รูปแบบยังไม่กำหนดและกฎของโลปีตาล ค่าสุดขีดของฟังก์ชัน ความเร็วและการเขียนกราฟ ความเร็วและความเร่ง อัตราการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์

Limit and continuity, derivatives, chain rule, implicit differentiation, higher order derivatives, differentials, antiderivatives, definite integrals, area between curves, derivatives and integrals of transcendental functions, indeterminate forms and L'Hospital's rule, extreme values, concavity and curve sketching, velocity and acceleration, related rate.

- MTH1102 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 2 3 (3-0-6)  
 (Calculus and Analytic Geometry 2)  
 PR:MTH1101  
 เทคนิคการหาปริพันธ์ ปริพันธ์ไม่ตรงแบบ การหาปริมาตรโดยปริพันธ์ ระบบพิกัดเชิงขั้ว  
 ลำดับและอนุกรม อนุกรมเทย์เลอร์ ฟังก์ชันหลายตัวแปร ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร  
 อนุพันธ์ย่อย  
 Techniques of integration, improper integrals, volume by integration, polar  
 coordinates, sequences and series, Taylor series, functions of several variables, limits and  
 continuity of several variables functions, partial derivatives.
- MTH2103 แคลคูลัสและเรขาคณิตวิเคราะห์ 3 3 (3-0-6)  
 (Calculus and Analytic Geometry 3)  
 PR : MTH1102  
 เวกเตอร์ใน  $\mathbb{R}^3$  เส้นตรง ระนาบ ผิวกำลังสอง ฟังก์ชันเชิงเวกเตอร์ เวกเตอร์สัมผัสหนึ่ง  
 หน่วย เวกเตอร์ปกติหนึ่งหน่วย ความยาวเส้นโค้ง ความโค้งของเส้นโค้ง ฟังก์ชันหลายตัวแปร อนุพันธ์  
 ระบุทิศทาง กฎลูกโซ่ เกรเดียนต์ ระนาบสัมผัส อนุพันธ์ย่อยอันดับสอง ค่าสุดขีด ปริพันธ์หลายชั้น ปริพันธ์  
 สองชั้นในระบบพิกัดเชิงขั้ว ปริพันธ์สามชั้นในระบบพิกัดทรงกระบอกและพิกัดทรงกลม ปริพันธ์ตามเส้น  
 Vector in  $\mathbb{R}^3$ , lines, planes, quadric surfaces, vector functions, unit  
 tangential vectors, unit normal vectors, arc length, curvature, functions of several  
 variables, directional derivatives, chain rule, gradients, tangent plane, second-order partial  
 derivatives, extreme values, multiple integrals, double integrals in polar coordinates,  
 triple integrals in cylindrical and spherical coordinates, line integrals.
- MTH2106 สมการเชิงอนุพันธ์ 3 (3-0-6)  
 (Differential Equations)  
 PR : MTH1102  
 สมการเชิงอนุพันธ์สามัญอันดับหนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูง  
 ที่มีสัมประสิทธิ์เป็นค่าคงตัวและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นที่มีสัมประสิทธิ์เป็นตัวแปร ผล  
 เฉลยในรูปแบบอนุกรมกำลัง ระบบสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้น ผลการแปลงลาปลาซและการประยุกต์  
 อนุกรมฟูเรียร์และปัญหาค่าขอบ สมการเชิงอนุพันธ์ย่อยเบื้องต้น  
 Ordinary differential equations of first order and applications, higher-order  
 linear differential equations with constant coefficients and applications, linear differential  
 equations with variable coefficients, power series solutions, system of linear differential  
 equations, Laplace transform and applications, Fourier series and boundary value  
 problems, an introduction to partial differential equations.



PHI1000	<p>หลักการดำรงชีวิตในสังคม (Principles for Living in a Society)</p> <p>ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์ การแสวงหาคคุณค่า และการเสริมสร้างคุณค่าให้แก่ชีวิต บ่อเกิดและความจำเป็นของจริยธรรมในสังคม</p> <p>A study of human nature, the search for values, the cultivation of values for human life, the source and necessity of morality in society.</p>	3 (3-0-6)
RAM3000	<p>สหกิจศึกษา (Cooperative Education)</p> <p>การเรียนรู้จากประสบการณ์การทำงานตามหลัก “เรียนจากการทำ” (Learning by Doing) นักศึกษาจะต้องปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการ/องค์กรผู้ใช้บัณฑิต เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 120 วัน ต้องจัดทำโครงการหรือปฏิบัติงานประจำ มีแผนการปฏิบัติงานที่ชัดเจนโดยมีอาจารย์นิเทศของมหาวิทยาลัย ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา ดูแลและประเมินผลการปฏิบัติงานสหกิจศึกษาของนักศึกษาร่วมกับพนักงานของสถานประกอบการ/องค์กรผู้ใช้บัณฑิต</p> <p>Learn from work experience in accordance with the principle of “Learning by Doing” Students must participate in actual work for a period of not less than 120 days in workplaces and organizations which employ graduates students must engage in projects, ordinary work, and have clear operational plans, Supervisory lecturers from the university shall provide counseling, mentoring and conduct evaluations of student performances together with employees of the workplaces and organization employing graduates.</p>	9 (0-40-10)
SCI1002	<p>วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ใช้ในชีวิตประจำวัน 2 (Science and Mathematics in Everyday Life 2) (ไม่เปิดสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)</p> <p>ศึกษาถึงกำเนิดของสิ่งมีชีวิตและวิวัฒนาการ การเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต สังคม ของประชากรมนุษย์กับระดับของระบบนิเวศ ความรู้พื้นฐานทางเคมี สารเคมีในชีวิตประจำวัน สารเคมีในเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ฟิสิกส์ยุคเก่า ฟิสิกส์ยุคใหม่ และการประยุกต์วิชาฟิสิกส์</p> <p>Origin of life and evolution, growth and development of living things, human population and communities related to the eco-system, basic knowledge in chemistry, chemicals in everyday life, agrochemicals and industrial chemicals, classical physics, modern physics and their various applications.</p>	3 (3-0-6)
SCI1003	<p>วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Basic Science) (ไม่เปิดสำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์)</p> <p>การประยุกต์วิทยาศาสตร์สมัยใหม่ให้เข้ากับชีวิตประจำวันโดยเน้นการใช้วิทยาการทาง</p>	3 (3-0-6)

เคมีฟิสิกส์ชีววิทยา ดาราศาสตร์ และสาขาวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อการดำรงชีวิตและการเป็นอยู่ที่ดีขั้นของมนุษย์

Application of modern science in everyday life. An integrated course involving chemistry, physics, astronomy, biology and related areas with emphasis on uses and implication of the physical and biological sciences to human life in a modern society; improvement of living conditions made by the progress of the physical and biological sciences.

SCI3001 ภาษาต่างประเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ 1 3 (3-0-6)  
(International Language for Science 1)

ฝึกฟังและสนทนาตามวัตถุประสงค์และสถานการณ์ที่กำหนดเพื่อช่วยการสื่อสารของผู้เรียน รวมถึงการนำเสนอผลงานวิชาการและทางวิทยาศาสตร์เป็นภาษาอังกฤษ

Listening and speaking practice with given objectives and circumstances to assist the student communication including scientific and academic presentations in English.

SCI4001 ภาษาต่างประเทศสำหรับวิทยาศาสตร์ 2 3 (3-0-6)  
(International Language for Science 2)

ฝึกการอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจับใจความสำคัญและการเขียนภาษาอังกฤษให้ถูกต้องตามไวยากรณ์ในบทความวิชาการ

Academic reading practice in the field of science and technology, identifying main idea and writing for grammatically correct English in academic articles.

## คำอธิบายรายวิชาหมวดทั่วไป

### 1. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต

#### 1.1 ด้านทักษะการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร

##### (1) ภาษาไทย

RAM 1101 ทักษะการใช้ภาษาไทย 3(3-0-6)  
Thai Language Skills

ฝึกทักษะการใช้ภาษาไทย การฟัง การพูด การอ่าน และการใช้ภาษาให้เหมาะสมตามยุคสมัย สามารถวิเคราะห์ และตีความหมายข้อความได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์ ตลอดจนการใช้ราชาศัพท์และสำนวนไทย ระดับภาษาและการใช้ภาษาในสื่อดิจิทัล

Practice Thai listening, speaking, and reading skills and appropriate language usage according to various periods. Students will learn to analyze and interpret texts accurately and creatively. The use of the Thai royal language and expressions, together with

language levels and language usage in digital media, is included.

RAM 1102 ภาษาไทยเพื่อการนำเสนอ 3(3-0-6)

#### Thai for Presentations

ศึกษาศิลปะการพูด การออกเสียงคำให้ถูกต้องตามอักขระ ฝึกปฏิบัติเพื่อการพูดในชีวิตประจำวัน การพูดในที่ประชุม การแสดงความคิดเห็น การนำเสนอในโอกาสต่าง ๆ การนำเสนอเชิงวิชาการ เชิงธุรกิจ หรืองานในหน้าที่ การสัมภาษณ์เข้าทำงาน การพูดอธิบายข้อมูลเพื่อให้ความน่าเชื่อถือ

The art of speaking and accurate pronunciation. Practice speaking for daily life, speaking at meetings, commenting, giving presentations on various occasions, including academic and business situations, or those relating to work, job interviewing, and explaining information in order to build credibility.

RAM1103 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในการทำงาน 3(3-0-6)

#### Thai for Communication at Work

ฝึกทักษะการใช้ภาษาไทยในการทำงาน การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์ และวัฒนธรรมการใช้ภาษา การพูดที่ใช้ในงานอาชีพและในโอกาสต่าง ๆ ของสังคม การเขียนจดหมายที่จำเป็นต่อการทำงาน การเขียนประชาสัมพันธ์ และเขียนโฆษณาที่เกิดประโยชน์ในงานอาชีพและการดำเนินชีวิต

Practice Thai language skills for effective and accurate communication work situations, according to the language rules and culture, as well as speaking for careers and on various social occasions, writing correspondence essential for work, writing press releases, and copywriting, which will be beneficial for work and life.

## (2) ภาษาอังกฤษ

RAM1111 ภาษาอังกฤษในชีวิตประจำวัน 3(3-0-6)

#### English in Daily Life

ประยุกต์หลักไวยากรณ์ คำศัพท์ และสำนวน เพื่อใช้ในการเสริมสร้างทักษะในการสื่อสาร คือ การสนทนา การอ่านและการเขียน ให้สอดคล้องและบรรลุวัตถุประสงค์ของการสื่อสาร ในบริบทและกรอบสถานการณ์ทางสังคมทั่วไป ของการใช้ภาษาอังกฤษ

Application of grammar structure, vocabulary, and expressions to enhance communication skills—conversation, reading, and speaking—to conform with and achieve the communicative objectives in the context and general social conventions of English usage.

## (3) ภาษาและวัฒนธรรมต่างประเทศ

RAM 1112      ภาษาและวัฒนธรรมอังกฤษ      3(3-0-6)

English Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาอังกฤษเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมอังกฤษ

A study of basic English vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the English social and cultural context.

RAM 1113      ภาษาและวัฒนธรรมจีน      (3-0-6)

Chinese Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาจีนเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมจีน

A study of basic Chinese vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Chinese social and cultural context.

RAM 1114      ภาษาและวัฒนธรรมญี่ปุ่น      3(3-0-6)

Japanese Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาญี่ปุ่นเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมญี่ปุ่น

A study of basic Japanese vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for in various situations within the Japanese social and cultural context.

RAM 1115      ภาษาและวัฒนธรรมเกาหลี      3(3-0-6)

Korean Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาเกาหลีเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมเกาหลี

A study of basic Korean vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Korean social and cultural context.

- RAM 1116 ภาษาและวัฒนธรรมมลายู 3(3-0-6)  
 Malay Language and Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษามลายูเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมมลายู  
 A study of basic Malay vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Malay social and cultural context.
- RAM 1117 ภาษาและวัฒนธรรมเมียนมา 3(3-0-6)  
 Myanmar Language and Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาพม่าเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมเมียนมา  
 A study of basic Myanmar vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Myanmar social and cultural context.
- RAM 1118 ภาษาและวัฒนธรรมเขมร (3-0-6)  
 Khmer Language and Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาเขมรเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมเขมร  
 A study of basic Khmer vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Khmer social and cultural context.
- RAM 1119 ภาษาและวัฒนธรรมเวียดนาม 3(3-0-6)  
 Vietnamese Language and Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาเวียดนามเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมเวียดนาม  
 A study of basic Vietnamese vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Vietnamese social and cultural context.

- RAM 1121      ภาษาและวัฒนธรรมลาว      (3-0-6)  
 Laotian Language and Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาลาวเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมลาว  
 A study of basic Laotian vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Laotian social and cultural context.
- RAM 1122      ภาษาและวัฒนธรรมอาหรับ      3(3-0-6)  
 Arabic Language and Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาอาหรับ เบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมอาหรับ  
 A study of basic Arabic vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Arabic social and cultural context.
- RAM 1123      ภาษาฮินดีและวัฒนธรรมอินเดีย      3(3-0-6)  
 Hindi Language and Indian Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาฮินดีเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมอินเดีย  
 A study of basic Hindi vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Indian social and cultural context.
- RAM 1124      ภาษาและวัฒนธรรมฝรั่งเศส      3(3-0-6)  
 French Language and Culture  
 ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาฝรั่งเศสเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมฝรั่งเศส  
 A study of basic French vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the French social and cultural context.

RAM 1125 ภาษาและวัฒนธรรมเยอรมัน 3(3-0-6)

German Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาเยอรมันเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมเยอรมัน

A study of basic German vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the German social and cultural context.

RAM 1126 ภาษาและวัฒนธรรมสเปน 3(3-0-6)

Spanish Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษาสเปนเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมสเปน

A study of basic Spanish vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Spanish social and cultural context.

RAM 1127 ภาษาและวัฒนธรรมรัสเซีย 3(3-0-6)

Russian Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษารัสเซียเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมรัสเซีย

A study of basic Russian vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Russian social and cultural context.

RAM 1128 ภาษาและวัฒนธรรมกรีก 3(3-0-6)

Greek Language and Culture

ศึกษาคำศัพท์สำนวน ระบบเสียง และระบบไวยากรณ์ภาษากรีกเบื้องต้น โดยฝึกการฟังและการพูดเพื่อใช้สื่อสารในชีวิตประจำวัน ในสถานการณ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมในบริบทสังคมและวัฒนธรรมกรีก

A study of basic Greek vocabulary and expressions, the sound and grammar system, and practicing listening and speaking for daily-life communication appropriate for various situations within the Greek social and cultural context.

## 1.2 ด้านทักษะการใช้เทคโนโลยี

RAM 1131 ทักษะการเข้าใจดิจิทัล

3(3-0-6)

### Digital Literacy

ศึกษาสิทธิและความรับผิดชอบยุคดิจิทัล การเข้าถึงดิจิทัล การสื่อสารยุคดิจิทัล ความปลอดภัยยุคดิจิทัล การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ แนวปฏิบัติในสังคมดิจิทัล สุขภาพดียุคดิจิทัล ดิจิทัลคอมเมอร์ซ กฎหมายดิจิทัล ทักษะการใช้ดิจิทัล การแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือดิจิทัล การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงดิจิทัล

A study of digital rights and responsibilities, digital access, digital communication, digital safety, media and information literacy, digital etiquette, digital health, digital commerce, digital laws, digital usage skills, problem-solving with digital tools, and adapting to digital transformation.

RAM 1132 ทักษะทางสารสนเทศ

(3-0-6)

### Information Literacy

ความหมาย และความสำคัญของสารสนเทศและการรู้สารสนเทศในโลกดิจิทัลสำหรับข้อมูลปริมาณมาก แหล่งสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต การบริหารจัดการทรัพยากรสารสนเทศ กลยุทธ์การสืบค้นทรัพยากรสารสนเทศแบบออนไลน์ การประเมินสารสนเทศ การเขียนและการนำเสนอเชิงวิชาการ การเขียนอ้างอิงและบรรณานุกรมตามหลักสากลและจริยธรรม และทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองต่อเนื่องตลอดชีวิต

The definition and importance of information and information literacy in a digital world, involving large volumes of data, information resources for life-long learning, information resources management, online search strategies, information retrieval evaluation, academic writing and presentations, international standards and ethics in referencing and bibliography formats, and life-long learning skills.

## 1.3 ด้านทักษะการปรับตัว

RAM1141 ศาสตร์แห่งบุคลิกภาพ

3(3-0-6)

### Science of Personality

ศึกษาความหมายและความสำคัญของการพัฒนาบุคลิกภาพ ความแตกต่างระหว่างบุคคล การวิเคราะห์และประเมินบุคลิกภาพภายในและภายนอกของตนเอง การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น มารยาทพื้นฐานทางสังคมและการทำงาน ทักษะทางสังคมและการสื่อสารมนุษยสัมพันธ์ และการสร้างสัมพันธภาพที่ดีกับผู้อื่น

A study of the meaning and importance of personality development and individual differences. Included are analysis and assessment of one's internal and external personality, developing a positive attitude towards oneself and others, basic social and work manners,



social and communication skills, human relations, and building good relationships with others.

RAM 1142      การพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม      3(3-0-6)  
Quality of Life and Society Development

ศึกษาปรัชญาและหลักธรรมในการดำรงชีวิต การพัฒนาตนทั้งด้านสุขภาพร่างกายและจิตใจในการดำรงชีวิตและการร่วมกิจกรรมทางสังคม บทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้อื่น การสร้างคุณภาพชีวิต การใช้ศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินชีวิตและการทำงาน การประเมินความสุข และวิธีสร้างความสุขในการใช้ชีวิตด้วยตนเองเพื่อให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีและดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

A study of the philosophy and principles of life, self-improvement in both physical and mental health in life, participation in social activities. Included are roles, duties and responsibilities to oneself and others, and creation of quality of life, as well as application of science and art of living and working, happiness assessment and creation of happiness on one's own in order to have a good quality of life and live happily in society.

## 2. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเป็นผู้สร้างสรรค์นวัตกรรม

### 2.1 ด้านทักษะการคิด

RAM1201      ความคิดสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนานวัตกรรม      3(3-0-6)  
Creativity for Innovation Development

ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี รูปแบบและหลักการในการพัฒนานวัตกรรม แนวทางของการเป็นนวัตกรรมเพื่อเป็นผู้สร้างสรรค์หรือพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ และต้นแบบของแนวคิดใหม่โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ เรียนรู้กรณีศึกษาจากนักคิดผู้พัฒนานวัตกรรมระดับประเทศและระดับโลก ศึกษากฎหมายทรัพย์สินทางปัญญาเบื้องต้น ศึกษาช่องทางการตลาดวางแผนตัดสินใจอย่างเป็นระบบโดยคำนึงถึงต้นทุนและผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินธุรกิจ

A study of concepts, theories, models, and principles of innovation development. An innovative approach to becoming a creator or developer of innovations, inventions and prototypes of new concepts by using creativity. Students will learn case studies from thinkers who have developed national and global innovations, as well as an introduction to intellectual property laws, marketing channels, and systematic decision-making with regard to cost-benefit analysis.

RAM1202      ศิลป์สร้างสรรค์      3(3-0-6)  
Creativity Arts

ศึกษาความหมายและความสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ในศิลปะ แนวคิดในการออกแบบในระดับนามธรรมไปสู่แนวคิดในระดับรูปธรรมและจินตนาการที่ก่อให้เกิดความงาม สุนทรีย์ แนวคิดการ



A study of the meaning and fundamental characteristics of entrepreneurs and the concept of entrepreneurship. Students will create a business start-up plan by taking into account the competition in the era of digital economy, patterns of economic competition in the market place, and business value. Analysis of the environment affecting business operations will be studied, as well as preparation of a preliminary business plan to meet the target consumers and a study of fundamental laws essential for entrepreneurs.

RAM1212      ผู้ประกอบการรุ่นใหม่      3(3-0-6)  
Smart Entrepreneurs

แนวคิดและบทบาทที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ต่อการเป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ แนวทางการสร้างสรรค์งานวิจัยและการพัฒนาสู่อุตสาหกรรม การพัฒนาผู้ประกอบการสู่การเป็นผู้นำทางนวัตกรรม การเรียนรู้และปรับตัวต่อการบริหารงานของผู้ประกอบการในบริบทสังคมดิจิทัล บทบาทของโลกออนไลน์ต่อผู้ประกอบการรุ่นใหม่ แนวทางการใช้สารสนเทศเพื่อการพัฒนาอย่างสร้างสรรค์ จิตสำนึกและจริยธรรมของการเป็นผู้ประกอบการ กรณีศึกษาของผู้ประกอบการต่าง ๆ ที่ประสบความสำเร็จ

Important concepts and roles in science, engineering, and social sciences relevant to “smart” entrepreneurship. Included are research and development guidelines for industry, entrepreneurial development to become an innovation leader, learning and adapting to entrepreneurial management in a digital social context, the role of the online world for “smart” entrepreneurs, guidelines for using information for creative development, entrepreneurial mind and ethics, and case studies of successful entrepreneurs.

RAM1213      ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการพัฒนานวัตกรรมเพื่อสังคมและเศรษฐกิจ      3(3-0-6)  
Local Wisdom and Innovation Development for Society  
and Economy

ศึกษาที่มา ความหมาย ประเภท และความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น ภาพรวมภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยจากอดีตถึงปัจจุบัน ความสัมพันธ์ระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นกับนวัตกรรม บทบาทของภูมิปัญญาท้องถิ่นในการสร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคมอย่างยั่งยืน โดยเน้นศึกษากรณีตัวอย่างในประเทศไทย ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่น แนวโน้มภูมิปัญญาท้องถิ่นและนวัตกรรมในอนาคต

A study of the background, meaning, classification and importance of local wisdom, the overview of Thai local wisdom from past to present, the relationship between local wisdom and innovation, and the role of local wisdom in economic value creation and sustainable social development, with an emphasis on case studies in Thailand, the Sufficiency Economy Philosophy, knowledge transfer of local wisdom, and the future trends of local wisdom and innovation.

RAM1214      วิทยุวิทยุโมเดลเศรษฐกิจ BCG      3(3-0-6)

Science, Technology, and Innovation (STI) for the BCG  
Economy Model

ศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ขับเคลื่อนเศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว การรักษานวัตกรรมและความหลากหลายทางชีวภาพให้สมดุลระหว่างการมีอยู่ และใช้ไปเพื่อนำไปสู่การ พัฒนาที่ยั่งยืน ยุทธศาสตร์ด้านเกษตรและอาหาร สุขภาพและการแพทย์ พลังงาน วัสดุและเคมีชีวภาพ การท่องเที่ยวและเศรษฐกิจสร้างสรรค์

A study of science, technology, and innovation driving bio-economy, circular economy, and green economy, maintaining the resource and biodiversity bases for the balance between existence and utilization to contribute to sustainable development, strategies of agriculture and food, health and medicine, energy, biological material and chemistry, tourism, and the creative economy.

### 3. กลุ่มวิชาพัฒนาทักษะการเป็นพลเมืองที่เข้มแข็ง

#### 3.1 ด้านทักษะการเป็นพลเมืองและการมีจิตอาสา

RAM1301      คุณธรรมคู่ความรู้      3(3-0-6)

(RAM 1000)

Morality and Knowledge

ศึกษาความเป็นมาและอัตลักษณ์ของมหาวิทยาลัยรามคำแหง คุณธรรม จริยธรรม และ จรรยาบรรณ หน้าทีพลเมือง วิทยุคนรุ่นใหม่ หลักธรรมาภิบาล จิตสาธารณะ ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ความรู้และแหล่งเรียนรู้ ด้านทุจริตศึกษา (วัยใสใจสะอาด)

A study of the history and identity of Ramkhamhaeng University; morality, ethics, and code of conduct; citizenship; new generation ways; leadership in modern society; good governance; public mind; Sufficiency Economy Philosophy; knowledge and learning resources; anti-corruption education (Youngster with Good Heart)

RAM1302      การเมืองและกฎหมายในชีวิตประจำวัน      3(3-0-6)

Politics and Law in Daily Life

ศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเมืองและความสัมพันธ์ระหว่างกฎหมายและการเมือง การใช้สิทธิ เสรีภาพทางการเมืองของประชาชนตามรัฐธรรมนูญ นิติสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับประชาชน และระหว่าง ประชาชน รวมถึงศึกษากฎหมายที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน

A study of general knowledge of politics and the relationship between laws and government, exercise of people's political rights and freedoms according to the constitution, legal relations between the state and people and among people, including a study of laws essential for daily life and related topics.

## Science for Sustainable Development

ศึกษาบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการดำรงชีวิตและการอยู่รอดในยุคโลกเปลี่ยนแปลงฉับพลัน วิทยาศาสตร์เพื่อการดำรงชีวิตในแบบวิถีใหม่ การรู้เท่าทันโรคอุบัติใหม่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการเพิ่มคุณภาพชีวิตและการสร้างผลผลิตทางนวัตกรรมการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา อุตุนิยมวิทยา ดาราศาสตร์ พลังงานสะอาด เคมีและเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน นวัตกรรมเคมีและนาโนเทคโนโลยีอนาคต แนวทางการศึกษาวิจัยเพื่อการพัฒนาและเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากธรรมชาติและการเกษตรการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียุคใหม่ การอนุรักษ์ธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เทคโนโลยีที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม การรู้เท่าทันและการจัดการของเสียอย่างถูกวิธี

A study of the role of science and technology for life and survival in the age of an abruptly changing world, science in New Normal living, understanding of emerging infectious diseases, science and technology for improving life quality and producing innovative products. Topics include geological changes, meteorology, astronomy, clean energy, chemistry and sustainable development goals, chemical innovation and future nanotechnology, guidelines for research in product development and adding value to natural and agricultural products, modern science and technology to increase production efficiency, conservation of nature and the environment, worthwhile uses of natural resources, environmentally friendly technologies, and awareness of good waste management practices in daily life.

## 3.2 ด้านการเห็นคุณค่าของศิลปะและวัฒนธรรม

## Thai Local Art and Culture

ศึกษาเกี่ยวกับงานศิลปะ วัฒนธรรม ศาสนาและความเชื่อที่ส่งผลต่อการสร้างงานศิลปะและวัฒนธรรมในท้องถิ่นไทย รวมทั้ง ประเพณี ดนตรีนาฏศิลป์ หัตถกรรม การละเล่นพื้นบ้าน และวรรณกรรม ตลอดจนผลกระทบของกระแสสังคม แนวทางในการอนุรักษ์งานศิลปะและวัฒนธรรมในท้องถิ่นไทย

A study of art, culture, religions, and beliefs that affect the creation of Thai local art and culture, including traditions, music, dance, crafts, folk plays, and literature, and the impact of social currents on art, as well as guidelines for the conservation of Thai local arts and culture.

## Contemporary Culture and Digital Disruption

การศึกษาบทบาทของวัฒนธรรมร่วมสมัยท่ามกลางการเปลี่ยนฉับพลันทางดิจิทัล ทักษะการปรับตัวและเรียนรู้การอยู่ร่วมกันในสังคมพหุวัฒนธรรมและสังคมดิจิทัล ทักษะการรักษาอัตลักษณ์ที่ดีในวัฒนธรรมดิจิทัล การศึกษาสีนและวิถีชีวิตในสังคมพหุวัฒนธรรมผ่านมุมมองทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศิลปวัฒนธรรมร่วมสมัย เพื่อการตระหนักรู้ความแตกต่างหลากหลายทางวัฒนธรรม ทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับโลก

A study of the role of contemporary culture in the age of digital disruption. Students will learn skills needed for adaptability and living together in a multicultural and digital society, plus digital citizen identity skills in a digital culture. Included is the study of varieties and ways of life in a multicultural society through the lens of science, technology, and contemporary arts leading to the consciousness of cultural diversity at both local and global levels.