



หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ  
(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557)

คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
วิทยาเขตรยอง

**รายละเอียดของหลักสูตร**  
**หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต**  
**สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ**  
**(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2557)**

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา                      มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
วิทยาเขต/คณะ/ภาควิชา                      วิทยาเขตระยอง คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม

**หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป**

**1. รหัสและชื่อหลักสูตร**

ภาษาไทย                      : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ  
ภาษาอังกฤษ                      : Bachelor of Science Program in Energy Technology and Management

**2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา**

ชื่อเต็ม (ภาษาไทย)                      วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ)  
ชื่อย่อ (ภาษาไทย)                      วท.บ. (เทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ)  
ชื่อเต็ม (ภาษาอังกฤษ)                      Bachelor of Science (Energy Technology and Management)  
ชื่อย่อ (ภาษาอังกฤษ)                      B.Sc. (Energy Technology and Management)

**3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน**

**3.1 หลักสูตร**

**3.1.1 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร**

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร	144	หน่วยกิต
------------------------------	-----	----------

**3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร**

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป	32	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์	6	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาภาษา	12	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	12	หน่วยกิต
ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา	2	หน่วยกิต
2) หมวดวิชาเฉพาะ	106	หน่วยกิต
ก. กลุ่มวิชาแกน	82	หน่วยกิต
ข. กลุ่มวิชาชีพ	24	หน่วยกิต

โครงการปกติ		
วิชาชีพบังคับ	6	หน่วยกิต
วิชาชีพเลือก	18	หน่วยกิต
โครงการสหกิจศึกษา		
วิชาชีพบังคับ	9	หน่วยกิต
วิชาชีพเลือก	15	หน่วยกิต
ค. กลุ่มวิชาฝึกงาน/ไม่คิดหน่วยกิต (เฉพาะโครงการปกติ)	150	ชั่วโมง (S/U)
3) หมวดวิชาเลือกเสรี	6	หน่วยกิต

### 3.1.3 รายวิชาในแต่ละหมวดวิชาและจำนวนหน่วยกิต

1) หมวดวิชาศึกษาทั่วไป 32 หน่วยกิต

ก. กลุ่มวิชาสังคมศึกษาและมนุษยศาสตร์ 6 หน่วยกิต

วิชาสังคมศาสตร์ให้เลือกรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
140203901	มนุษย์กับสังคม (Man and Society)	3(3-0-6)
140203902	มรดกและอารยธรรมของชาติ (National Heritage and Civilization)	3(3-0-6)
140203903	มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง (Social, Economic and Political Dimension)	3(3-0-6)
140203904	กฎหมายในชีวิตประจำวัน (Law for Everyday Life)	3(3-0-6)
140203905	เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน (Economy and Everyday Life)	3(3-0-6)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์หลักสูตรปริญญาตรี ที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

วิชามนุษยศาสตร์ให้เลือกรายวิชาต่อไปนี้ จำนวน 3 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
140303102	จิตวิทยาสังคม (Social Psychology)	3(3-0-6)
140303104	จิตวิทยาเพื่อการทำงาน (Psychology for Work)	3(3-0-6)
140303201	การพูดเพื่อประสิทธิผล (Effective Speech)	3(3-0-6)

140303601	มนุษยสัมพันธ์ (Human Relations)	3(3-0-6)
140303602	การพัฒนาคุณภาพชีวิต (Development Quality of Life)	3(3-0-6)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ในหมวดศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

**ข. กลุ่มวิชาภาษา** **12 หน่วยกิต**  
วิชาบังคับให้เรียน 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
140103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
140103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)

และให้เลือกเรียน 6 หน่วยกิตจากรายวิชาต่อไปนี้

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
140103016	การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 (English Conversation I)	3(3-0-6)
140103017	การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 (English Conversation II)	3(3-0-6)
140103018	ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน (English for Work)	3(3-0-6)
140103019	ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์ (English for Scientists)	3(3-0-6)

หรือเลือกจากกลุ่มวิชาภาษาในหมวดวิชาศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

**ค. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพและคณิตศาสตร์** **12 หน่วยกิต**

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้จำนวน 12 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130013001	ชีวเคมีทั่วไป (General Biochemistry)	3(2-2-5)

130013002	มนุษย์ ระบบนิเวศ และธรรมชาติ (Human, Ecosystem and Nature)	3(3-0-6)
130013003	โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Software)	3(3-0-6)
130013004	คณิตศาสตร์พื้นฐาน (Fundamental Mathematics)	3(3-0-6)
130013005	สถิติเบื้องต้นสำหรับการวิจัย (Basic Statistics for Research)	3(3-0-6)
130013006	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการ (Integrated Science and Technology)	3(3-0-6)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในหมวดศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

#### ง. กลุ่มวิชาพลศึกษา

2 หน่วยกิต

ให้เลือกจากรายวิชาต่อไปนี้จำนวน 2 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
140303501	บาสเกตบอล (Basketball)	1(0-2-1)
140303502	วอลเลย์บอล (Volleyball)	1(0-2-1)
140303503	แบดมินตัน (Badminton)	1(0-2-1)
140303504	ลีลาศ (Dancing)	1(0-2-1)
140303505	เทเบิลเทนนิส (Table Tennis)	1(0-2-1)

หรือวิชาอื่นๆ ในกลุ่มวิชาพลศึกษาในหมวดศึกษาทั่วไปที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

#### 2) หมวดวิชาเฉพาะ

106 หน่วยกิต

#### ก. กลุ่มวิชาแกน

82 หน่วยกิต

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130003101	เคมีพื้นฐาน (Fundamentals of Chemistry)	3(3-0-6)

130003102	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Fundamentals of Chemistry Laboratory)	1(0-3-1)
130003103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1 (General Physics for Scientist I)	3(3-0-6)
130003104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1 (General Physics for Scientist Laboratory I)	1(0-3-1)
130003105	คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1 (Mathematics for Scientist I)	3(3-0-6)
130003106	ชีววิทยาเชิงบูรณาการ (Integrated Biology)	3(3-0-6)
130003108	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 (General Physics for Scientist II)	3(3-0-6)
130003109	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 (General Physics for Scientist Laboratory II)	1(0-3-1)
130003110	คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 (Mathematics for Scientist II)	3(3-0-6)
130023101	เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)	3(2-2-5)
130023201	สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ (Differential Equations and Applications)	3(3-0-6)
130023202	ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์ (Probability and applied statistics)	3(3-0-6)
130023203	การเขียนแบบอุตสาหกรรม (Industrial Drawing)	2(1-3-5)
130023204	ไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electricity)	3(3-0-6)
130023205	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical laboratory)	1(0-3-1)
130023206	เทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology)	3(3-0-6)
130023207	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermofluid)	3(3-0-6)
130023208	ปฏิบัติการวัสดุและการเปลี่ยนรูปพลังงาน (Material and Energy Conversion Laboratory)	1(0-3-1)
130023209	กฎหมายพลังงานและมาตรฐานสากล (Energy Law and International Standards)	3(3-0-6)
130023210	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานพลังงาน (Numerical Method in Energy Applications)	3(3-0-6)

130023301	เศรษฐศาสตร์พลังงาน (Energy Economics)	3(3-0-6)
130023302	การเปลี่ยนรูปพลังงาน (Energy Conversion)	3(3-0-6)
130023303	การถ่ายโอนความร้อนและอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Transfer and Heat Exchangers)	3(3-0-6)
130023304	เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Technology)	3(3-0-6)
130023305	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเชื้อเพลิง (Fuel Technology Laboratory)	1(0-3-1)
130023306	ปฏิบัติการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพลังงาน (Mathematical Model for Energy Laboratory)	1(0-3-1)
130023307	การตรวจประเมินและการอนุรักษ์พลังงาน (Energy Audit and Energy Conservation)	3(3-0-6)
130023308	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางพลังงาน (Energy Project Feasibility)	3(3-0-6)
130023309	การศึกษาเฉพาะหน่วย (Unit Operation)	3(3-0-6)
130023310	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
130023311	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-3-1)
130023312	เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน (Energy Management Technology)	3(3-0-6)
130023401	การบริหารโครงการทางพลังงาน (Project Management)	3(3-0-6)
130023402	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology Laboratory)	1(0-3-1)
130023403	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-3-1)

**ข. กลุ่มวิชาชีพ**

**24 หน่วยกิต**

**- วิชาชีพบังคับ**

**โครงการปกติ**

**6 หน่วยกิต**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023901	โครงการพิเศษ 1 (Special Project I)	3(0-6-3)

130023902	โครงการพิเศษ 2 (Special Project II)	3(0-6-3)
-----------	--	----------

	<b>โครงการสหกิจศึกษา</b>	<b>9 หน่วยกิต</b>
รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023903	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(0-15-3)
130023904	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(0-30-6)

-	<b>วิชาชีพเลือก</b>	
	<b>โครงการปกติ</b>	<b>18 หน่วยกิต</b>
	<b>โครงการสหกิจศึกษา</b>	<b>15 หน่วยกิต</b>

ให้เลือกเรียนวิชาชีพเลือกจากรายวิชาต่างๆ ที่เปิดสอนในแต่ละกลุ่มวิชา อย่างน้อย 6 หน่วยกิต

### 1. กลุ่มวิชาด้านเทคโนโลยีพลังงาน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023701	เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและการเผาไหม้ (Fuel and Combustion Technology)	3(3-0-6)
130023702	มลพิษจากการผลิตพลังงานและการควบคุม (Pollution from Energy Production and Pollution Control)	3(3-0-6)
130023703	กระบวนการทางชีวเคมีสำหรับการผลิตพลังงาน (Biochemical Process for Energy Production)	3(3-0-6)
130023704	เทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Energy Technology)	3(3-0-6)
130023705	เทคโนโลยีถ่านหิน (Coal Technology)	3(3-0-6)
130023706	การออกแบบระบบพลังงาน (Energy System Design)	3(3-0-6)
130023707	เคมีไฟฟ้าและวัสดุนำไฟฟ้าสำหรับการใช้งานด้านพลังงาน (Electrochemistry and Electrical Materials for Energy Applications)	3(3-0-6)
130023708	กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติและปิโตรเลียม (Petroleum and Natural Gas Processing)	3(3-0-6)
130023709	พลังงานศาสตร์ (Energy Science)	3(3-0-6)



## 2. กลุ่มวิชาด้านการจัดการพลังงาน

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023801	นโยบายและการวางแผนพลังงาน (Energy Policy and Planning)	3(3-0-6)
130023802	การลงทุนในโครงการและการทำสัญญา (Project Financing and Contracts)	3(3-0-6)
130023803	การจัดการพลังงานในงานโลจิสติกส์ (Energy Management in Logistics)	3(3-0-6)
130023804	การใช้และการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน (Applications and Conservation of Energy in Industrial Plants)	3(3-0-6)
130023805	ธุรกิจพลังงาน (Energy Business)	3(3-0-6)

ค. กลุ่มวิชาฝึกงาน/ไม่คิดหน่วยกิต 150 ชั่วโมง(S/U)  
(เฉพาะโครงการปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023313	การฝึกงาน (Training)	0(0-150-0)

## 3. หมวดวิชาเลือกเสรี 6 หน่วยกิต

ให้เลือกเรียนจากรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือเปิดสอน

### 3.1.4 แผนการศึกษา

#### ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130003101	เคมีพื้นฐาน (Fundamentals of Chemistry)	3(3-0-6)
130003102	ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน (Fundamentals of Chemistry Laboratory)	1(0-3-1)
130003103	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1 (General Physics for Scientist I)	3(3-0-6)
130003104	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1 (General Physics for Scientist Laboratory I)	1(0-3-1)
130003105	คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1 (Mathematics for Scientist I)	3(3-0-6)
140103001	ภาษาอังกฤษ 1 (English I)	3(3-0-6)
140303xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชามนุษยศาสตร์ (Humanities Elective Course)	3(3-0-6)
140303xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(0-2-1)
	รวม	18(15-8-33)

ปีที่ 1 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130103106	ชีววิทยาเชิงบูรณาการ (Integrated Biology)	3(3-0-6)
130003108	ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 (General Physics for Scientist II)	3(3-0-6)
130003109	ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 (General of Physics for Scientist Laboratory II)	1(0-3-1)
130003110	คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 (Mathematics for Scientist II)	3(3-0-6)
130023101	เทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology)	3(2-2-5)
140103002	ภาษาอังกฤษ 2 (English II)	3(3-0-6)
140203xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาสังคมศาสตร์ (Social Sciences Elective Course)	3(3-0-6)
140303xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาพลศึกษา (Physical Education Elective Course)	1(0-2-1)
	รวม	20(17-7-37)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023201	สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ (Differential Equations and Applications)	3(3-0-6)
130023202	ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์ (Probability and Applied Statistics)	3(3-0-6)
130023203	การเขียนแบบอุตสาหกรรม (Industrial Drawing)	2(1-3-5)
130023204	ไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electricity)	3(3-0-6)
130023205	ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)	1(0-3-1)
xxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(3-0-6)
140103xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	21(19-6-42)

ปีที่ 2 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023206	เทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology)	3(3-0-6)
130023207	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล (Thermofluid)	3(3-0-6)
130023208	ปฏิบัติการวัสดุและการเปลี่ยนรูปพลังงาน (Materials and Energy Transfer Laboratory)	1(0-3-1)
130023209	กฎหมายพลังงานและมาตรฐานสากล (Energy Law and International Standards)	3(3-0-6)
130023210	ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานพลังงาน (Numerical Method in Energy Applications)	3(3-0-6)
xxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Science and Mathematics Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	19(18-3-37)

ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023301	เศรษฐศาสตร์พลังงาน (Energy Economics)	3(3-0-6)
130023302	การเปลี่ยนรูปพลังงาน (Energy Conversion)	3(3-0-6)
130023303	การถ่ายโอนความร้อนและอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Transfer and Heat Exchangers)	3(3-0-6)
130023304	เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก (Alternative Energy Technology)	3(3-0-6)
130023305	ปฏิบัติการเทคโนโลยีเชื้อเพลิง (Fuel Technology Laboratory)	1(0-3-1)
130023306	ปฏิบัติการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพลังงาน (Mathematical Model for Energy Laboratory)	1(0-3-1)
130023XXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ 1 (Professional Elective Course I)	3(3-0-6)
130023XXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ 2 (Professional Elective Course II)	3(3-0-6)
	รวม	20(18-6-38)

### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023307	การตรวจประเมินและการอนุรักษ์พลังงาน (Energy Audit and Energy Conservation)	3(3-0-6)
130023308	การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางพลังงาน (Energy Project Feasibility)	3(3-0-6)
130023309	การศึกษาเฉพาะหน่วย (Unit Operation)	3(3-0-6)
130023310	ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย (Unit Operation Laboratory)	1(0-3-1)
130023311	สัมมนา 1 (Seminar I)	1(0-3-1)
130023312	เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน (Energy Management Technology)	3(3-0-6)
130023XXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ 3 (Professional Elective Course III)	3(3-0-6)
130023XXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ 4 (Professional Elective Course IV)	3(3-0-6)
	รวม	20(18-6-38)

### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน (โครงการปกติ)

นักศึกษาจะต้องฝึกงานเพื่อหาประสบการณ์จริงก่อนจะจบหลักสูตรเป็นเวลา 150 ชั่วโมง ขึ้นไป และจะฝึกงานได้ต่อเมื่อผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต หรือโดยความเห็นชอบจากคณะ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด້วยตนเอง)
130023313	การฝึกงาน (Training)	0(0-150-0)
	รวม	0(0-150-0)

### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน (โครงการสหกิจศึกษา)

นักศึกษาจะต้องฝึกงานเพื่อหาประสบการณ์จริงก่อนจะจบหลักสูตรเป็นเวลาอย่างน้อย 150 ชั่วโมง และจะฝึกงานได้ต่อเมื่อผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต หรือโดยความเห็นชอบจากคณะ

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด້วยตนเอง)
130023903	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I)	3(0-15-3)
	รวม	3(0-15-3)

หมายเหตุ นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาและได้รับการประเมินผลในระดับดี (B) ขึ้นไป สามารถสมัครเรียนต่อในหลักสูตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานและการจัดการ โดยใช้เวลาในการเรียนต่อเพิ่มอีกหนึ่งปี (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก)



ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023401	การบริหารโครงการทางพลังงาน (Project Management)	3(3-0-6)
130023402	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology Laboratory)	1(0-3-1)
130023403	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-3-1)
130023901	โครงการพิเศษ 1 (Special Project I)	3(0-6-3)
13002XXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ 5 (Professional Elective Course V)	3(3-0-6)
13002XXXX	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ 6 (Professional Elective Course VI)	3(3-0-6)
	รวม	14(9-12-23)

หมายเหตุ

นักศึกษาจะลงทะเบียนวิชาโครงการพิเศษ 1 และ 2 ได้ เมื่อเรียนผ่านกลุ่มวิชาแกนตามหลักสูตร  
จนจบชั้นปีที่ 3 หรือโดยความเห็นชอบจากคณะ

**ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1 (โครงการสหกิจศึกษา)**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023401	การบริหารโครงการทางพลังงาน (Project Management)	3(3-0-6)
130023402	ปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงาน (Energy Technology Laboratory)	1(0-3-1)
130023403	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-3-1)
130023904	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(0-30-6)
	รวม	11(3-36-14)

**หมายเหตุ**

ในภาคการศึกษาที่ 1 ของปีการศึกษาที่ 4 นักศึกษาต้องลงทะเบียนเรียนวิชา 130013904 สหกิจศึกษา 2 เป็นส่วนต่อเนื่องของสหกิจศึกษาและมีวิชาเรียนไม่เกิน 1 วันต่อสัปดาห์ เพื่อนำปัญหาในโครงการงานเข้ามาปรึกษากับคณาจารย์ที่เกี่ยวข้อง

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการปกติ)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130023902	โครงการพิเศษ 2 (Special Project II)	3(0-6-3)
140103xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	12(9-6-21)

ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2 (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต(บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
140103xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
13002xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ 5 (Professional Elective Course V)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(3-0-6)
	รวม	12(12-0-24)

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 130003101 เคมีพื้นฐาน** **3(3-0-6)**  
**(Fundamentals of Chemistry)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
สสารและการวัดทางวิทยาศาสตร์ มวลสารสัมพันธ์ในปฏิกิริยาเคมี โครงสร้างของอะตอม สมบัติตามตารางธาตุ พันธะเคมี สถานะของสสาร สารละลาย อุณหพลศาสตร์เคมี อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สมดุลเคมี สมดุลกรด-เบส เคมีไฟฟ้า เคมีอินทรีย์เบื้องต้น และสารประกอบไฮโดรคาร์บอน  
Matters and scientific measurement, stoichiometry, structure of the atoms, periodic properties, chemical bonding, state of matter, solution, thermodynamics, rate of chemical reaction, chemical equilibrium, acid-base equilibrium, electrochemistry, basic organic and hydrocarbon compounds.
- 130003102 ปฏิบัติการเคมีพื้นฐาน** **1(0-3-1)**  
**(Fundamentals of Chemistry Laboratory)**  
วิชาบังคับก่อน : 130003101 เคมีพื้นฐาน หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 130003101 Fundamentals Chemistry or co-requisite  
ปฏิบัติการต่างๆมีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 130003101 เคมีพื้นฐาน  
All experiments are corresponded to the course of 130003101 Fundamentals of Chemistry.
- 130003103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1** **3(3-0-6)**  
**(General Physics for Scientist I)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
เวกเตอร์ กลศาสตร์การเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่แบบเส้นตรงและเส้นโค้ง กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน การเคลื่อนที่แบบวงกลม งาน กำลังงาน โมเมนตัม โมเมนต์ ความเฉื่อย สมการแห่งการหมุน ทอร์ก โมเมนตัมเชิงมุม การกลิ้ง การเคลื่อนที่แบบซิมเปิลฮาร์โมนิก การซ้อนกันของสองซิมเปิลฮาร์โมนิก การออสซิลเลตแบบแอมป์ การออสซิลเลตด้วยแรง สมบัติของสสาร การจำแนกคลื่น สมการคลื่นนิ่ง บีตส์ ความเข้มเสียง ระดับความเข้มเสียง ปรากฏการณ์ดอปเปลอร์ การส่งผ่านความร้อน สมการก๊าซอุดมคติ กฎแห่งอุณหพลศาสตร์ กลจักรความร้อนและกลจักรทวน คุณสมบัติทางกายภาพของของไหล การพยุ่ง กฎของปาสคาล การวัดความดัน สมการแห่งความต่อเนื่อง สมการแบร์นูลลี การวัดอัตราการไหล

Vector, mechanics of motion, Newton's Law of Motion, motion along a straight line, circular motion, works, power, energy, momentum, moment of inertia, equations of rotational motion, torque, angular momentum, rolling, processing of a gyroscope, simple harmonics motion, superposition of two simple harmonics, damped oscillation, forced oscillation, types of waves, standing waves, beats, intensity and sound level, Doppler effect, properties of materials, heat transfer, ideal gas equation, laws of thermodynamics, heat engines and revers engine, physical properties of fluid, buoyancy, Pascal's Law, equation of continuity, Bernoulli's Equation, pressure measurement, flow measurement.

**130003104**    **ปฏิบัติการฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1**    **1(0-3-1)**  
**(General Physics for Scientist Laboratory 1)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130003103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1 หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 130003103 General Physics for Scientist I or co-requisite  
 ปฏิบัติการต่างๆ มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายวิชา  
 130000103 ฟิสิกส์ 1  
 All experiments are corresponded to the course of 130003104  
 General of Physics Laboratory I

**130003105**    **คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1**    **3(3-0-6)**  
**(Mathematics for Scientist I)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน ความชันเส้นโค้ง อนุพันธ์ ความเร็วและอัตราการเปลี่ยนแปลง สูตรเบื้องต้นสำหรับการหาอนุพันธ์ อนุพันธ์อันดับสูง อนุพันธ์ของฟังก์ชันแฝงและสมการอิงตัวแปรเสริม อนุพันธ์ของฟังก์ชันมูลฐาน การประยุกต์ของอนุพันธ์ เส้นสัมผัสและเส้นตั้งฉาก มุมที่เส้นโค้งตัดกัน อัตราสัมพัทธ์ ค่าสูงสุดและค่าต่ำสุด กฎของโลปีตาล อินทิกรัลจำกัดเขตและอินทิกรัลไม่จำกัดเขต การหาพื้นที่ระหว่างเส้นโค้ง เทคนิคการอินทิเกรต และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1

Limit and continuity of functions, slope of curves, derivatives of functions, velocity and rate of change, differentiation formulas, higher order derivative, derivatives of elementary functions, derivatives of implicit functions and parametric equations, applications of differentiation: tangent and normal lines, angles of intersection of curves,

related rates, maxima and minima, L'Hospital's rule, definite and indefinite integrals, area between curves, techniques of integration and mathematical computer programming for scientist I.

130003106 **ชีววิทยาเชิงบูรณาการ** **3(3-0-6)**

**(Integrated Biology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

โครงสร้างและหน้าที่ของเซลล์ การแบ่งของเซลล์ ระบบเนื้อเยื่อของสิ่งมีชีวิต สารชีวโมเลกุลและชีวเคมีเบื้องต้นในเซลล์ การสังเคราะห์ด้วยแสง การหายใจระดับเซลล์ การสืบพันธุ์และการเจริญของสิ่งมีชีวิต หลักการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม และพันธุศาสตร์โมเลกุล วิวัฒนาการ พฤติกรรมของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ

Concepts in biology, cell structures and functions, cell division, tissues, introduction to biomolecules and cell biochemistry, photosynthesis, cellular respiration, reproduction and development, concepts in heredity and molecular genetics, evolution, organism behaviors, biodiversity.

130003108 **ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2** **3(3-0-6)**

**(General Physics for Scientist II)**

วิชาบังคับก่อน : 130003103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1

Prerequisite : 130003103 General Physics for Scientist I

กฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า กฎของเกาส์ ศักย์ไฟฟ้า สารไดอิเล็กตริก ตัวเก็บประจุ สนามแม่เหล็ก กฎของบิโอ-ซาวาร์ต กฎของแอมแปร์ สารแม่เหล็ก แรงลอเรนซ์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ความเหนี่ยวนำ วงจรกระแสสลับและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น คุณสมบัติของคลื่น การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน ทัศนศาสตร์ทางเรขาคณิต ทัศนอุปกรณ์ การแผ่รังสีของวัตถุดำ อิทธิพลแสงไฟฟ้า การกระเจิงคอมป์ตัน รังสีเอกซ์ อะตอมไฮโดรเจน ทวิภาคของคลื่นและอนุภาค โครงสร้างนิวเคลียส กัมมันตภาพรังสี ปฏิกิริยานิวเคลียร์

Properties of waves, reflection, refraction, interference, diffraction, geometrical optics, optical instruments, Coulomb's Law, electric fields, Gauss's Law, Ampere's Law, electromotive force, inductor, magnetic materials alternating current circuit and basics electronics, black-body radiation, photoelectric effect, Compton's scattering, X-rays, hydrogen atom, duality, many electrons atoms, Band theory, structure of nucleus, radioactivity, nuclear reactions.

- 130003109 **ปฏิบัติการทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2** 1(0-3-1)  
**(General Physics for Scientist Laboratory II)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130003108 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2 หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 130003108 General Physics for Scientist II or co-requisite  
 ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยาย  
 รายวิชา 130003109 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2  
 All experiments are corresponded to the course of 130003109  
 General Physics for Scientist Laboratory II.
- 130003110 **คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2** 3(3-0-6)  
**(Mathematics for Scientist II)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130003105 คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1  
 Prerequisite : 130003105 Mathematics for Scientist II  
 อินทิกรัลไม่ตรงแบบ การประยุกต์ของอินทิกรัลจำกัดเขต การหาความยาวส่วนโค้ง พื้นที่  
 ผิวที่เกิดจากการหมุน ปริมาตรที่เกิดจากการหมุน ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชันหลายตัวแปร  
 อนุพันธ์ย่อยและการประยุกต์ อินทิกรัลสองชั้น อินทิกรัลสามชั้นและการประยุกต์ ลำดับและอนุกรม  
 การทดสอบการลู่เข้า อนุกรมกำลัง อนุกรมแมคลอริน อนุกรมเทย์เลอร์ อนุกรมฟูเรียร์ และ  
 โปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2  
 Improper integrals, applications of definite integrals, arc length,  
 surface of revolution, volume of revolution, limit and continuity of  
 functions of several variables, partial differentiation and applications,  
 double and triple integrals and their applications, sequences and series,  
 tests for convergence, power series, Taylor series, Fourier series and  
 mathematical computer programming for scientist II.
- 130013001 **ชีวเคมีทั่วไป** 3(2-2-5)  
**(General Biochemistry)**  
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
 Prerequisite: None  
 ส่วนประกอบทางเคมีของเซลล์ โครงสร้างและหน้าที่ของสารชีวโมเลกุล ได้แก่  
 คาร์โบไฮเดรต ลิพิด โปรตีน และกรดนิวคลีอิก หลักการของเอนไซม์ เมแทบอลิซึม  
 ของสารชีวโมเลกุลและการควบคุม หลักเกณฑ์กลางของชีววิทยาโมเลกุลและการ  
 ควบคุม การบูรณาการชีวเคมีในชีวิตประจำวัน ปฏิบัติการพื้นฐานทางชีวเคมีที่เกี่ยวข้อง  
 Cell structures and functions, cell division, tissues, introduction to  
 biomolecules and cell biochemistry, photosynthesis, cellular respiration,  
 reproduction and development, concepts in heredity and molecular  
 genetics, evolution, organism behaviors, biodiversity



130013002	<p><b>มนุษย์ ระบบนิเวศ และธรรมชาติ</b> (Human, Ecosystem and Nature)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisite: None</p> <p>แนวคิดทางนิเวศวิทยา ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การถ่ายทอดพลังงาน ห่วงโซ่อาหารและปิรามิดอาหาร ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่น การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อระบบนิเวศและธรรมชาติ การมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม การศึกษาดูงานนอกสถานที่</p> <p>Concepts in ecology, relationship between organisms and environment, energy flow, food chain and food pyramid, ecosystem and biodiversity in local area, natural resource conservation, human activities impact on ecosystem and nature, participation in environmental problems solving, field trips</p>	3(3-0-6)
130013003	<p><b>โปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์</b> (Mathematical Software)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisite: None</p> <p>ความรู้เบื้องต้นของโปรแกรมสำเร็จรูปทางคณิตศาสตร์ การวาดกราฟ การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในวิชาแคลคูลัส พีชคณิตเชิงเส้น สมการเชิงอนุพันธ์</p> <p>Introduction to mathematical programming, plotting graph, using software to solve mathematical problems in calculus, linear algebra and differential equations</p>	3(3-0-6)
130013004	<p><b>คณิตศาสตร์พื้นฐาน</b> (Introductory Mathematics)</p> <p>วิชาบังคับก่อน: ไม่มี</p> <p>Prerequisite: None</p> <p>เซต ตรรกศาสตร์ ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ฟังก์ชันมูลฐาน ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ฟังก์ชันเลขยกกำลัง ฟังก์ชันลอการิทึม เรขาคณิตวิเคราะห์และภาคตัดกรวย วงกลม วงรี พาราโบลา ไฮเพอร์โบลา สมการและอสมการ เมทริกซ์และดีเทอร์มิแนนต์ และทฤษฎีกราฟเบื้องต้น</p> <p>Set, Logics, relations and functions, elementary functions; trigonometric functions; exponential functions; logarithmic functions, analytic geometry and conic sections; circle; parabola; hyperbola, equality</p>	3(3-0-6)

and inequality, matrices and determinants and introduction to graph theory.

- 130013005 สถิติเพื่อการวิจัยเบื้องต้น 3(3-0-6)**  
**(Introduction Statistics for Research)**  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจาย ความน่าจะเป็น การแจกแจงทางสถิติ การแจกแจงตัวอย่าง การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน สหสัมพันธ์และการถดถอย  
Introduction of statistics, measures of central tendency, measures of dispersion, probability, statistical distributions, sampling distribution, estimation, hypothesis testing, analysis of variance, correlation and regression.
- 130013006 วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบูรณาการ 3(3-0-6)**  
**(Integrated Science and Technology)**  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
ระเบียบวิธีคิดทางวิทยาศาสตร์ สารและสมบัติของสาร ธาตุและสารประกอบ กรดเบส โลกและสิ่งมีชีวิต อาหารและโภชนาการ แรงและการเคลื่อนที่ ดาราศาสตร์ เบื้องต้น พลังงานในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ  
Scientific method, matter and its properties, element and compound, acid and base, earth and living organisms, food and nutrition, force and motion, introduction to astronomy, energy in daily life, science and national development
- 130023101 เทคโนโลยีสารสนเทศ 3(2-2-5)**  
**(Information Technology)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
คุณธรรมและจริยธรรมกับเทคโนโลยีสารสนเทศ องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ หลักการทำงานพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต การจัดการข้อมูล การวิเคราะห์ผังงาน แนวคิดพื้นฐานของการสร้างโปรแกรม ชนิดข้อมูล เงื่อนไขและการทำซ้ำ การเขียนโปรแกรมในรูปฟังก์ชัน แถวลำดับและตัวชี้

Virtue and ethics in information technology, component of computer systems, introduction to computing system, data management, flowchart analysis, internet, basic concepts of programming, data types, condition and loop, programming in the function, array and pointers.

**130023201 สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์ 3(3-0-6)**  
**(Differential Equations and Applications)**

วิชาบังคับก่อน : 130003110 คณิตศาสตร์สำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2

Prerequisite : 130003110 Mathematics for Scientist II

สมการเชิงอนุพันธ์อันดับที่หนึ่งและการประยุกต์ สมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับที่  $n$  การหาคำตอบประกอบ การหาคำตอบเฉพาะโดยวิธีตัวดำเนินการ วิธีเทียบสัมประสิทธิ์ วิธีแปรตัวพารามิเตอร์ การประยุกต์ของสมการเชิงอนุพันธ์เชิงเส้นอันดับสูงกว่าหนึ่ง การแปลงลาปลาซ ฟังก์ชันซันบันได และอิมพัลส์ฟังก์ชัน การแปลงลาปลาซผกผัน ทฤษฎีคอนโวลูชัน การแก้สมการเชิงอนุพันธ์โดยใช้การแปลงลาปลาซ คำตอบเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงคณิตศาสตร์สำหรับสมการเชิงอนุพันธ์

First order differential equations and applications,  $n$ th order linear differential equations, complementary and particular solutions, methods of D-operators, undetermined coefficients and variation of parameter, applications of differential equations of higher order, Laplace and inverse Laplace transforms, step and impulse functions, convolution theorem, solving differential equations by using Laplace transforms, numerical solutions of ordinary differential equations and mathematical programming for ordinary differential equations.

**130023202 ความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์ 3(3-0-6)**  
**(Probability and Applied Statistics)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite: None

ทฤษฎีความน่าจะเป็น ตัวแปรเชิงสุ่มแบบต่อเนื่องและตัวแปรเชิงสุ่มแบบไม่ต่อเนื่อง ค่าคาดหวัง ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน การแจกแจงของตัวแปรเชิงสุ่มแบบต่อเนื่องและไม่ต่อเนื่องบางชนิด ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงสุ่ม การประมาณค่าและการทดสอบสมมติฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และการถดถอยของค่าเฉลี่ย โปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงตัวเลขและเชิงสัญลักษณ์สำหรับความน่าจะเป็นและสถิติประยุกต์

Law of probability, continuous and discrete random variables, expectations, means, variances, some distribution of continuous and discrete random variables, function of random variables, estimation and

hypothesis testing, the correlation coefficient and regression of the mean, numerical and symbolic computational programming for probability and applied statistics.

- 130023203 การเขียนแบบอุตสาหกรรม (Industrial Drawing)** **2(1-3-5)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
พื้นฐานงานเขียนแบบและมาตรฐานการเขียนแบบ การฉายภาพ ภาพฉายและการเขียนภาพสามมิติ การกำหนดขนาดและพิถีพิถันความเผื่อ ภาพตัด ภาพช่วย การเขียนภาพด้วยมือเปล่า การเขียนแบบภาพประกอบแยกชิ้นและภาพประกอบรวม ภาพคลี่พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการเขียนแบบ  
Basic drawing and standard, orthographic projection, orthographic drawing and pictorial drawings, dimensioning and tolerancing, sections auxiliary views and development, freehand sketches detail and assembly drawings, basic computer-aided drawing.
- 130023204 ไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electricity)** **3(3-0-6)**  
วิชาบังคับก่อน : 130003108 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 2  
Prerequisite : 130003108 General Physics for Scientist II  
หน่วยวัดทางไฟฟ้า ตัวต้านทาน ตัวเหนี่ยวนำ ตัวเก็บประจุ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้าในสถานะอยู่ตัว การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า วงจรแม่เหล็กไฟฟ้า หม้อแปลงไฟฟ้า เครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ แบตเตอรี่การทดสอบ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าเบื้องต้น  
Electrical measurement unit, resistor, inductor, capacitor, analysis in steady stage circuit, AC circuit analysis, power factor, electromagnetic circuit, transformers, DC and AC machine, battery test, introduction to some basic electrical instruments.
- 130023205 ปฏิบัติการไฟฟ้าพื้นฐาน (Basic Electrical Laboratory)** **1(0-3-1)**  
วิชาบังคับก่อน : 130023204 ไฟฟ้าพื้นฐาน หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 130023204 Basic Electricity or co-requisite  
ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในการบรรยายรายวิชา 130023204 ไฟฟ้าพื้นฐาน  
All experiments are corresponded to the course of 130023209 Basic Electricity.

- 130023206 **เทคโนโลยีพลังงาน** **3(3-0-6)**  
**(Energy Technology)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 พื้นฐานพลังงานทั่วไป กฎของการเปลี่ยนรูปพลังงานและระบบพลังงาน การเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเคมี การเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเชิงกล การเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ กลจักรความร้อน พลังงานลม พลังงานนิวเคลียร์ฟิชชันและฟิวชัน ไฟฟ้าพลังน้ำ ชีวมวล พลังงานความร้อนใต้พิภพ และผลกระทบของพลังงานทดแทนต่อเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม  
 Fundamentals of energy, principles of energy conversion and energy systems, electrochemical energy conversion, electromechanical energy conversion, solar energy conversion, heat engines, wind power, nuclear fission and fusion, hydropower, biomass, geothermal power, economics social and environmental impact.
- 130023207 **อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล** **3(3-0-6)**  
**(Thermofluid)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130003103 ฟิสิกส์ทั่วไปสำหรับนักวิทยาศาสตร์ 1  
 Prerequisite : 130003103 General Physics for Science I  
 ความรู้พื้นฐานของเทอร์โมไดนามิกส์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ กฎการอนุรักษ์มวล กฎข้อที่หนึ่งของเทอร์โมไดนามิกส์สำหรับระบบปิดและระบบเปิด ความรู้พื้นฐานของการถ่ายเทความร้อน ความรู้พื้นฐานของกลศาสตร์ของไหล ของไหลสถิตย์ การไหลแบบอัดตัวไม่ได้และการไหลแบบอัดตัวได้ สมการแบร์นูลลี  
 Introduction and basic concepts of thermodynamics, properties of pure substances, conservation of mass, the first law of thermodynamics for close and open system, basic concepts of heat transfer, introduction and basic concepts of fluid mechanics, fluid static, incompressible and compressible flow, Bernoulli equation.
- 130023208 **ปฏิบัติการวัสดุและการเปลี่ยนรูปพลังงาน** **1(0-3-1)**  
**(Material and Energy Conversion Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130023207 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 130023207 Thermofluid or co-requisite  
 การทดลองเกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน กลศาสตร์ของไหล การขยายตัวเนื่องจากความร้อนของของแข็งและของเหลว ความจุความร้อนของโลหะ การนำความร้อนและการนำไฟฟ้าของโลหะ สภาพตัวนำยิ่งยวด เครื่องจักรกลสเตอร์ลิง การเปลี่ยนรูประหว่างพลังงานไฟฟ้าและพลังงานกล การเปลี่ยนรูปของพลังงานอื่นๆ

Experiments on heat transfer, fluid mechanics, thermal expansion in solids and liquids, heat capacity of metals, thermal and electrical conductivity of metal, superconductivity, stirling engine, electromechanical energy conversion, other energy conversion systems.

**130023209 กฎหมายพลังงานและมาตรฐานสากล 3(3-0-6)**  
**(Energy Law and International Standards)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

พระราชบัญญัติ กฎกระทรวง และประกาศกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์พลังงาน พระราชกฤษฎีกากำหนดโรงงานควบคุมและอาคารควบคุม การกำหนดมาตรฐาน หลักเกณฑ์และวิธีการจัดการพลังงาน การจัดทำรายงานการจัดการพลังงาน ระบบการจัดการด้านพลังงานสำหรับมาตรฐานสากล ISO 50001 ความรับผิดชอบฝ่ายบริหาร นโยบายพลังงาน การวางแผนด้านพลังงาน การปฏิบัติงาน การตรวจสอบ การทบทวนของฝ่ายบริหาร การเปรียบเทียบกฎหมายและมาตรฐานสากลโดยใช้วงจรเดมมิ่ง มาตรฐานการอนุรักษ์งานอื่น ๆ

Act, ministerial regulations and ministerial notification related to energy conservation, royal decree on designated factory and building, standard criteria and energy management procedures, preparation of energy management report, energy management systems for ISO 50001, management responsibility, energy policy, energy planning, implementation and operation, checking, management review, comparison between legal and ISO by using Deming cycle, comparison between law and international standard using the Deming cycle, other energy conservation standards.

**130023210 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานพลังงาน 3(3-0-6)**  
**(Numerical Method in Energy Applications)**

วิชาบังคับก่อน : 130023201 สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์

Prerequisite : 130023201 Differential Equations and Applications

ความคลาดเคลื่อน คำตอบของสมการที่ไม่เป็นเชิงเส้น การประมาณค่าในช่วง การหาอนุพันธ์และอินทิเกรตเชิงตัวเลข การคำนวณเชิงเมทริกซ์ คำตอบเชิงตัวเลขของระบบสมการเชิงเส้น คำตอบเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ เบื้องต้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงตัวเลขและเชิงสัญลักษณ์สำหรับวิธีเชิงตัวเลข

Error, solution of non-linear equation, interpolation, numerical differentiation and integration, matrix computation, solution of system of linear equation, numerical solution to partial differential equations,

introduction to finite element method, numerical and symbolic programming for numerical method.

130023301 เศรษฐศาสตร์พลังงาน 3(3-0-6)

(Energy Economics)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเศรษฐศาสตร์ อุปสงค์พลังงาน อุปทานพลังงาน ตลาดน้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ ไฟฟ้า พลังงานนิวเคลียร์ การอนุรักษ์พลังงานและพลังงานทดแทน การวิเคราะห์ดุลยภาพเชิงสถิติ การประยุกต์ของอนุพันธ์เชิงเศรษฐศาสตร์ ค่าเหมาะสมที่สุด การประยุกต์ปริพันธ์เชิงเศรษฐศาสตร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงตัวเลขและเชิงสัญลักษณ์สำหรับเศรษฐศาสตร์พลังงาน

Introduction to economics: energy demand, energy supply, oil market, coal, natural gas, electric power, nuclear energy, energy conservation and renewable energy, optimization, static equilibrium analysis, applications of derivatives in economics, application of integration in economics, numerical and symbolic computation programming for energy economics.

130023302 การเปลี่ยนรูปพลังงาน 3(3-0-6)

(Energy Conversion)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

แนวคิดและคำนิยามต่าง ๆ ในกระบวนการการเปลี่ยนรูปพลังงาน แหล่งพลังงานรูปต่าง ๆ การวิเคราะห์ทางอุณหพลศาสตร์ โดยกฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สอง เอนโทรปี การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของการเปลี่ยนรูปพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ในเชิงเศรษฐศาสตร์ และในเชิงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

Concept and definition in energy conversion system, various sources of energy, thermodynamic analysis by the first and second laws, entropy, an efficiency analysis of various forms of energy conversion upon economical and environmental impacts.

**130023303 การถ่ายโอนความร้อนและอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน 3(3-0-6)**  
**(Heat Transfer and Heat Exchangers)**

วิชาบังคับก่อน : 130023207 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไทย

Prerequisite : 130023207 Thermofluid

ทฤษฎีการถ่ายโอนความร้อนและการประยุกต์ใช้ การวิเคราะห์การนำความร้อนในของแข็งที่สภาวะคงตัวและไม่คงตัว ค่าสัมประสิทธิ์ของการถ่ายโอน การวิเคราะห์การพาความร้อนของของไหลแบบราบเรียบและแบบปั่นป่วนบนพื้นผิววัตถุ รูปทรงต่างๆ การพาความร้อนในท่อ การถ่ายโอนความร้อนระหว่างสองภูมิภาค การวิเคราะห์ระบบที่มีทั้งการนำและการพาความร้อน การวิเคราะห์การแผ่ความร้อนของวัตถุ การถ่ายโอนความร้อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน ชนิดของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน หลักการการออกแบบเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวมของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน และการกำหนดขนาดและกำลังของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน การใช้งานเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนในกระบวนการอุตสาหกรรม

Fundamental of heat transfer and applications; steady-state and unsteady-state heat conduction, heat transfer coefficient, convective heat transfer in laminar and turbulent, internal flow, external flow, flow over flat plate, circular and spherical shapes; heat transfer of two-phase flow; analysis of conductive and convective heat transfer, radiation, heat transfer in heat exchanger, type of heat exchangers, principle of heat exchanger design, overall heat transfer coefficients, sizing and rating design of heat exchanger, heat exchanger in industrial processes.

**130023304 เทคโนโลยีพลังงานทางเลือก 3(3-0-6)**  
**(Alternative Energy Technology)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite: None

ชนิดของพลังงาน พลังงานสิ้นเปลือง พลังงานหมุนเวียน ลักษณะ พลังงานสำรองและศักยภาพการใช้ประโยชน์ และเทคโนโลยี ผลกระทบต่อภาพรวมของประเทศไทยและประเทศอื่น ๆ เน้นที่พลังงานแสงอาทิตย์ ลม น้ำ ชีวมวล และของเสีย เทคโนโลยีการกักเก็บพลังงาน สถานภาพปัจจุบันและแนวโน้มในอนาคต

Types of energy, non-renewable energy, renewable energy, characteristics, energy reserves and utilization potential and technology, Impacts energy scene in Thailand and other countries, emphasizing on solar, wind, hydro, biomass and wastes, including energy storage technology, current situation and future trends.



- 130023305 **ปฏิบัติการเทคโนโลยีเชื้อเพลิง** 1(0-3-1)  
**(Fuel Technology Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130023206 เทคโนโลยีพลังงาน หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite : 130023206 Energy Technology or co-requisite  
 การทดลองเกี่ยวกับ การหาค่าความร้อนจากการเผาไหม้ การเปลี่ยนแปลงพลังงานในปฏิกิริยาเคมี การทดสอบน้ำมันเชื้อเพลิง ได้แก่ จุดวาบไฟและไฟไหม้ของเชื้อเพลิง การทดสอบการกลั่นน้ำมันแก๊สโซลีน การหาค่าความร้อนแฝงของเชื้อเพลิงเหลว การหาค่าความร้อนแฝงของเชื้อเพลิงก๊าซ การทดสอบความดันไอ  
 Experiments on, heat of combustion (bomb calorimeter), energy change of chemical reactions, fuel testing; flash and fire points of fuels, distillation test of fuel, calorific value of liquid fuel, calorific value of gaseous fuel, Reid vapor pressure test.
- 130023306 **ปฏิบัติการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์สำหรับพลังงาน** 1(0-3-1)  
**(Mathematical Model for Energy Laboratory)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130023210 ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในงานพลังงาน หรือเรียนร่วมกัน  
 Prerequisite: 130023210 Numerical Method in Energy Applications  
 โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณพลศาสตร์ของไหล สมมติฐานของแบบจำลอง กำหนดลักษณะทางกายภาพ การสร้างกริด กำหนดค่าสมบัติต่างๆ ของของไหล กำหนดลักษณะการไหล การกำหนดเงื่อนไขเริ่มต้นและเงื่อนไขขอบเขต การกำหนดสมการที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนการจำลอง การแสดงผลที่ได้จากการจำลองด้วยเส้นแสดงรูปร่าง เวกเตอร์ และอื่นๆ  
 Computational fluid dynamics software, assumptions of the model, determining physical characteristics, grid generation, configuration of fluid properties, determining flow characteristics, initial conditions and boundary conditions, governing equations, algorithm for simulation, illustration of simulation results by contour, vector and other.
- 130023307 **การตรวจประเมินและการอนุรักษ์พลังงาน** 3(3-0-6)  
**(Energy Audit and Energy Conservation)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 กฎหมายเกี่ยวกับการอนุรักษ์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคาร ข้อกำหนดและกฎระเบียบของโรงงานอุตสาหกรรมและอาคาร ข้อมูลการผลิต การใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน เทคนิคการติดตั้งหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องจักร การประยุกต์ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมและอาคาร นโยบาย กลยุทธ์ มาตรการ และวิธีการในการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา

Energy conservation law for industrial plants and buildings, definition and regulation of industrial plants and buildings, production data, energy use, energy conservation, machine installation or replacement techniques, applications in industrial plants and buildings, policy, strategy, measures and methods for efficient usage of energy, case studies.

- 130023308 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการทางพลังงาน 3(3-0-6)**  
**(Energy Project Feasibility)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None
- การจัดการพลังงาน การประมาณต้นทุนและรายได้ของโครงการ การหาทำเลที่ตั้งของโครงการ วัตถุประสงค์ ความเชื่อถือได้ของเทคโนโลยีและบุคลากร การประเมินโครงการโดยใช้หลักเศรษฐศาสตร์ จุดคุ้มทุนและอัตราผลตอบแทนของโครงการ การประเมินความเสี่ยงของโครงการ
- Energy management, cost and revenue estimation of project, project location, raw materials, reliability of technology and personnel, project evaluation using economics, break-even point and rate of return, risk analysis.
- 130023309 การศึกษาเฉพาะหน่วย 3(3-0-6)**  
**(Unit Operation)**  
วิชาบังคับก่อน : 130023201 สมการเชิงอนุพันธ์และการประยุกต์  
Prerequisite : 130023201 Differential Equations and Applications
- อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน หม้อไอน้ำ เครื่องควบแน่น อุปกรณ์การถ่ายโอนมวลแบบแพคคอลัมน์และเพลทคอลัมน์ การกลั่น การดูดซึม การชะล้าง การระเหย และการตกผลึก
- Heat exchanger, boiler, condenser, mass transfer equipment i.e. packed column and plate column, distillation, absorption, desorption, leaching, evaporation and crystallization
- 130023310 ปฏิบัติการเฉพาะหน่วย 1(0-3-1)**  
**(Unit Operation Laboratory)**  
วิชาบังคับก่อน : 130023309 การศึกษาเฉพาะหน่วย หรือเรียนร่วมกัน  
Prerequisite : 130023309 Unit Operation or co-requisite
- ปฏิบัติการต่างๆ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องและสนับสนุนทฤษฎีในภาคบรรยายของวิชา 130013309 การศึกษาเฉพาะหน่วย 1

All experiments are corresponded to the course of 130023309  
Unit Operation

- 130023311**    **สัมมนา 1**    **1(0-3-1)**  
**(Seminar I)**  
วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของคุณะ และ/หรือต้องผ่านกลุ่มวิชาแกนไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต  
Prerequisite: Faculty permission, core courses must be at least 54  
ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ และงานวิจัยต่างๆ ประสบการณ์ในแวดวงวิชาการ จากการค้นคว้าผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร หรือจากแหล่งอื่นๆ ตลอดจนสามารถนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีระบบ  
Study of interesting topics in the field of energy technology and management and other areas of research, experiences in the academic research journals or other sources, and systematically academic report presentation.
- 130023312**    **เทคโนโลยีการจัดการพลังงาน**    **3(3-0-6)**  
**(Energy Management Technology)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite : None  
หลักการพื้นฐานของการจัดการพลังงาน การวางแผนเชิงกลยุทธ์บนพื้นฐานของเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง การคาดการณ์การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีพลังงาน การวางแผนการวิจัยและพัฒนาองค์กร การบริหารองค์กรในด้านพลังงาน การเลือกและจัดความสำคัญโครงการทางพลังงาน การสร้างเครื่องมือช่วยการตัดสินใจ นวัตกรรมและการพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ การถ่ายทอดเทคโนโลยี การบริหารความเสี่ยง  
Basic principles of energy management, strategic planning based on energy technology change, energy technology forecasting, research planning and organization development, organization management in energy, energy project selection and priorities, decision making tools, innovation and commercialization development, technology transfer, risk management.

130023401	<p><b>การบริหารโครงการทางพลังงาน</b> <b>(Project Management)</b> วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite: None</p> <p>หน้าที่ของการบริหารโครงการ เทคนิคในการวางแผนและควบคุมโครงการ การติดตามผลและประเมินโครงการ การดำเนินโครงการ การจัดตารางเวลาและควบคุมต้นทุน กรณีศึกษาและซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารโครงการ</p> <p>Project management functions, techniques used in project planning and control, project monitoring and evaluation, implementation, scheduling and cost control, case studies and project management software.</p>	3(3-0-6)
130023402	<p><b>ปฏิบัติการเทคโนโลยีพลังงาน</b> <b>(Energy Technology Laboratory)</b> วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite: None</p> <p>ปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับเซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์เชื้อเพลิง พลังงานจากแสงและความร้อน ป้อนความร้อน เครื่องจักรกลแบบสเตอร์ลิง ลักษณะพิเศษและประสิทธิภาพของเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเยื่อแลกเปลี่ยนโปรตอน และอิเล็กโทรไลเซอร์ชนิดเยื่อแลกเปลี่ยนโปรตอน การส่งผ่านความร้อนในตัวนำยิ่งยวด</p> <p>Experiments on solar cell, fuel cell, photo and thermal energy, heat pump, stirling engine, characteristic and efficiency of proton exchange membrane fuel cell and proton exchange membrane electrolyser, heat transfer in superconductor.</p>	1(0-3-1)
130023403	<p><b>สัมมนา 2</b> <b>(Seminar II)</b> วิชาบังคับก่อน : 130023311 สัมมนา 1 Prerequisite: 130023311 Seminar I</p> <p>ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องที่น่าสนใจทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ และงานวิจัยต่างๆ นักศึกษาสามารถได้ประสบการณ์ในแวดวงวิชาการ จากการค้นคว้าผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์ในวารสาร หรือจากแหล่งอื่นๆ ตลอดจนสามารถนำเสนอข้อมูลเชิงวิชาการได้อย่างมีระบบ</p> <p>To study interesting topics in the field of energy technology and management and other area of research, students can have experience in academic research community from journals or other sources. Moreover, students will be able to systematically propose academic information.</p>	1(0-3-1)

130023701 เทคโนโลยีเชื้อเพลิงและการเผาไหม้ 3(3-0-6)  
(Fuel and Combustion Technology)

วิชาบังคับก่อน : 130023207 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล

Prerequisite : 130023207 Thermofluid

ชนิดของเชื้อเพลิง สมบัติ การทดสอบ และการผลิตเชื้อเพลิงแข็ง เชื้อเพลิงเหลว และก๊าซเชื้อเพลิง โดยเน้นเชื้อเพลิงชีวภาพ ปิโตรเลียม ถ่านหิน หินน้ำมัน สตอยคิโอเมตรี ค่าความร้อน กระบวนการเผาในเครื่องยนต์เผาไหม้ภายใน การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการถ่ายเทมวลในการระเหย การกลั่นตัว การละลาย การทำความเย็น และในกระบวนการเผาไหม้ และการทำนายอัตราการเผาไหม้

Classification of fuels, properties, test, and production of solid, liquid and gaseous fuels with emphasis on biomass, petroleum, coal and oil shale, stoichiometry, heating values, combustion processes in internal combustion engines, application of mass transfer theory in vaporization, condensation, dissolution, transpiration cooling and combustion processes and prediction of combustion rates.

130023702 มลพิษจากการผลิตพลังงานและการควบคุม 3(3-0-6)  
(Pollution from Energy Production and Pollution Control)

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

มลพิษชนิดต่างๆ จากการผลิตและการใช้พลังงานด้วยเชื้อเพลิงประเภทต่างๆ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ แนวทางบรรเทา แก้ไข และ ควบคุม มลพิษเหล่านี้ กฎหมายและข้อบังคับ เกี่ยวกับการจัดการมลพิษจากกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม หลักการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม จากการผลิตพลังงาน

Types of pollutions from energy plants and energy users by various types of fuel, impacts on the environments and human health, reduction, remediation and control of these pollutants, laws and regulations related to energy pollution from industrial plants, fundamental of environmental impact assessment from energy plants.

- 130023703 กระบวนการทางชีวเคมีสำหรับการผลิตพลังงาน (Biochemical Process for Energy Production) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : 130003101 เคมีพื้นฐาน และ 130003106 ชีววิทยาเชิงบูรณาการ  
 Prerequisite : 130003101 Fundamentals of Chemistry and 130003106 Integrated Science and Technology  
 สมบัติของน้ำและสารชีวโมเลกุลในสิ่งมีชีวิต เอนไซม์และจลนศาสตร์ของปฏิกิริยาเอนไซม์ ชีวพลังงานศาสตร์ กลไกเมแทบอลิซึมของสารชีวโมเลกุลและการควบคุม พันธุศาสตร์โมเลกุลและพันธุวิศวกรรม การแปรรูปชีวมวลและการผลิตพลังงานด้วยกระบวนการทางชีวเคมี การผลิตไฮโดรเจน เชื้อเพลิงชีวภาพ และพลังงานทดแทนด้วยกระบวนการทางชีวเคมี หัวข้อพิเศษที่เกี่ยวข้อง  
 Characteristics of water and biomolecules in living organisms; enzyme and enzyme kinetics; bioenergetics; metabolism mechanisms of biomolecules and their control; molecular genetics and genetic engineering; biomass conversion processes for energy and fuels by biochemical conversion process; hydrogen fuel, bio-fuel and renewable energy productions from biochemical processes; special topics that are related to the contents.
- 130023704 เทคโนโลยีพลังงานนิวเคลียร์ (Nuclear Energy Technology) 3(3-0-6)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None  
 นิวเคลียร์เคมีเบื้องต้น กัมมันตภาพรังสี และการสลายตัว อันตรกิริยาของรังสีและปริมาณ ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ทฤษฎีการแตกตัวและการรวมตัว ปฏิกรณ์แบบแตกตัว พลังงานนิวเคลียร์ วัฏจักรเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ประเภทของปฏิกรณ์นิวเคลียร์ หลักการของการให้ความร้อน การกำจัดความร้อน และการควบคุมในปฏิกรณ์ความร้อน  
 Introduction to nuclear chemistry, radioactivity and decay, radiation interactions and dose, nuclear reaction, fission and fusion theory, fission reactors, nuclear power, nuclear fuel cycle, the types of nuclear reactors, principle of heat generation, heat removal and control in thermal reactors.

- 130023705    **เทคโนโลยีถ่านหิน**    3(3-0-6)  
**(Coal Technology)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- ถ่านหินและการนำไปใช้งาน การวิเคราะห์และทดสอบถ่านหิน ระบบการ  
 จำแนกกลุ่มและองค์ประกอบถ่านหิน เพโตรโลยีและเพโตรกราฟีของถ่านหิน  
 โครงสร้างทางฟิสิกส์และเคมีของถ่านหิน ปฏิกิริยาเคมีต่าง ๆ การเตรียมถ่านหินก่อน  
 ใช้งาน การขนส่งและการกักเก็บ การนำถ่านหินไปใช้ เทคโนโลยีของถ่านหิน  
 กระบวนการเผาไหม้ คาร์บอนในเซชันของถ่านหิน กระบวนการแก๊สลิฟิเคชันและลิวิด  
 แพลกชันของถ่านหิน สารเคมีจากถ่านหิน ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
- Coal and its utilization, coal testing and analysis, classification  
 systems and coal constituents, coal petrology and petrography, physical  
 and chemical structures of coal, chemical reactions, element of coal  
 preparation, transportation and storage, coal utilization, coal technology,  
 combustion, carbonization of coal, gasification and liquefaction of coal,  
 chemicals from coal, environmental impact.
- 130023706    **การออกแบบระบบพลังงาน**    3(3-0-6)  
**(Energy System Design)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- การออกแบบระบบที่เหมาะสม เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม การสร้างสมการ  
 สำหรับระบบพลังงานด้วยข้อมูลจากการทดลอง การสร้างชุดสมการของระบบพลังงาน  
 ทางทฤษฎี การสร้างสมการและจำลองของระบบพลังงาน เทคนิคเฉพาะสำหรับการ  
 ค้นหาที่เหมาะสมของระบบพลังงาน
- Designing an optimum system, engineering economics, equation  
 fitting for energy system using experimental data, modeling of energy  
 system based theory, energy system modeling and simulation, selected  
 optimization techniques for energy systems.
- 130023707    **เคมีไฟฟ้าและวัสดุนำไฟฟ้าสำหรับการใช้งานด้านพลังงาน**    3(3-0-6)  
**(Electrochemistry and Electrical Materials for Energy Applications)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- หัวข้อและการประยุกต์ใช้ไฟฟ้าเคมีและวิศวกรรมเชิงไฟฟ้าเคมี: กระบวนการ  
 อุตสาหกรรมและการประยุกต์ใช้ด้านสิ่งแวดล้อม สมดุลของไอออน ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ  
 กระบวนการแยกสลายด้วยไฟฟ้า ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับอิเล็กทรอนิกส์ คุณสมบัติการขนส่งอิ  
 เล็กทรอนิกส์ แปลงพลังงานไฟฟ้าเคมีและการจัดเก็บพลังงาน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการ

พิสัยงานลักษณะทางเคมีไฟฟ้า ชนิดและคุณสมบัติของวัสดุที่นำไปประยุกต์ใช้งานด้านพลังงาน เช่น วัสดุสำหรับเซลล์แสงอาทิตย์และการแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ วัสดุสำหรับเซลล์เชื้อเพลิง วัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกสำหรับการแปลงพลังงานผ่านของแข็ง วัสดุสำหรับการจัดเก็บพลังงานไฟฟ้า วัสดุส่องสว่างที่เป็นของแข็ง การเลือกวัสดุที่ให้ประสิทธิภาพสูงสุด เช่น ตัวเร่งปฏิกิริยา เยื่อแผ่นอิเล็กโทรไลต์ แผ่นสะสมกระแสแบบสองขั้ว เซนซิไทเซอร์แบบสีย้อม

Topics and application of electrochemistry and electrochemical engineering: industrial process examples and environmental aspects, ionic equilibria, theory of electrolysis, theory of electrolytes, transport properties of electrolytes, electrochemical energy conversion and storage, basics of electrochemical characterizations, types and properties of materials used in energy applications: photovoltaic materials and solar energy conversion; fuel cell materials; thermoelectric materials for solid state energy conversion; materials for electrical energy storage; solid-state lighting materials, material selection for their high performance applications: catalysts; electrolyte membrane; bipolar plates; dye sensitizer.

**130023708      กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติและปิโตรเลียม      3(3-0-6)**  
**(Petroleum and Natural Gas Processing)**

วิชาบังคับก่อน : 130003101 เคมีพื้นฐาน

Prerequisite : 130003101 Fundamentals of Chemistry

การกำเนิด การสำรวจและขุดเจาะก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ องค์ประกอบและสมบัติของก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้แยกที่หลุมผลิต กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบแบบ 2 เฟส และ 3 เฟส การปรับปรุงคุณภาพก๊าซธรรมชาติและน้ำมันดิบ คุณลักษณะและสมบัติของผลิตภัณฑ์ กระบวนการแยกก๊าซธรรมชาติที่โรงแยกก๊าซ กระบวนการแยกน้ำมันดิบที่โรงกลั่น การขนส่งและการกักเก็บ

Origins and exploration of natural gas and crude oil, compositions and properties of natural gas and crude oil, field equipment and separation, two-phase gas-oil separation, three-phase oil-water-gas separation, natural gas and crude oil treatment, product specifications, natural gas separation and processing, crude oil separation and refinery, transportation and storage.



- 130023709 **พลังงานศาสตร์** **3(3-0-6)**  
**(Energy Science)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- พลังงานกับคุณภาพชีวิต นโยบายพลังงานของชาติ นโยบายและข้อตกลงระหว่างประเทศ แหล่งพลังงานของประเทศและของโลก คุณลักษณะเชื้อเพลิงชนิดต่างๆ การผลิตพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ การจัดการพลังงาน แหล่งพลังงานทดแทน การอนุรักษ์พลังงาน ผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์วงจรชีวิตของพลังงาน การบูรณาการเพื่อการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- Energy and quality of life, national energy policies, international agreements and protocol, national and world's energy sources, characteristics of various fuels, various forms of energy production, management of energy, sources of alternative energies, energy conservation, environmental impact, energy life-cycle analysis, integrative methods for efficient use of energy.
- 130023801 **นโยบายและการวางแผนพลังงาน** **3(3-0-6)**  
**(Energy Policy and Planning)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- สถานการณ์ ปัญหา และยุทธศาสตร์ของพลังงานโลก ความสัมพันธ์ของโครงสร้างราคากับความต้องการใช้พลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์การจัดหาและความต้องการพลังงาน แผนยุทธศาสตร์ด้านพลังงานทดแทน และสิ่งแวดล้อมของประเทศไทย
- Situation, problems and strategies of world energy, the relationship between price structures associated with the demand for energy, energy conservation, techniques to analyze the supply and demand of energy, strategic plan for renewable energy and environment of Thailand.
- 130023802 **การลงทุนในโครงการและการทำสัญญา** **3(3-0-6)**  
**(Project Financing and Contracts)**  
 วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
 Prerequisite : None
- การวางแผนและการจัดทำโครงการ ปัจจัยที่เกื้อหนุนความสำเร็จ บทบาทของธนาคาร ที่ปรึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอื่น ๆ ในการให้การสนับสนุนการดำเนินโครงการ ความต้องการของเจ้าของโครงการและวิธีการในการจัดหาเงินลงทุน สนับสนุน วิธีปฏิบัติในปัจจุบันในการจัดหาเงินลงทุน การประเมินความเป็นไปได้ของ

โครงการ ศักยภาพของโครงสร้างตลาดทุนที่เอื้อต่อความต้องการ การทำสัญญา ข้อตกลงและการต่อรอง ทฤษฎีการต่อรอง การบริหารสัญญา และการจัดการความขัดแย้ง กรณีศึกษา

Project planning and formulation, factors enhancing project success, role of bank, advisors and other related units in energy project financing, project development needs for funding and how to attract and secure the funds, current practices in financing energy project, effective project feasibility evaluation, understanding and assessing the capital market structure potential, setting up of contract, negotiation and mechanism for managing contract, game theory, and conflict management, case studies.

**130023803      การจัดการพลังงานในงานโลจิสติกส์      3(3-0-6)**

**(Energy Management in Logistics)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

ลักษณะการใช้พลังงานในงานโลจิสติกส์ เช่น การขนส่ง การจัดเก็บ การลำเลียง และการบรรจุ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้พลังงานในงานโลจิสติกส์ การศึกษาผังเมืองและโลจิสติกส์ มลพิษจากการใช้พลังงานในงานโลจิสติกส์ นโยบายกลยุทธ์ มาตรการ และวิธีการในการใช้พลังงานในงานโลจิสติกส์อย่างมีประสิทธิภาพ กรณีศึกษา

Energy usage in logistics activities transportation, warehousing, material handling and packaging, efficiency comparison of energy usage in logistics activities, urban planning studies and logistics, pollution from energy usage in logistics activities, policy, strategy measure and method for efficient usage of energy in logistics activities, case studies.

**130023804      การใช้และการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน      3(3-0-6)**

**(Applications and Conservation of Energy in Industrial Plants)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

การใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม เทคนิคการตรวจวัดและวิเคราะห์พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม หลักการอนุรักษ์พลังงานในโรงงาน การอนุรักษ์พลังงานในระบบแสงสว่างในโรงงานอุตสาหกรรม การอนุรักษ์พลังงานในมอเตอร์ไฟฟ้า ปั๊ม และพัดลมในโรงงานอุตสาหกรรม การอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความเย็น และระบบปรับอากาศในโรงงานอุตสาหกรรม การอนุรักษ์พลังงานในระบบอากาศอัดใน

โรงงานอุตสาหกรรม การอนุรักษ์พลังงานในระบบไอน้ำและหม้อต้มน้ำในโรงงาน การอนุรักษ์พลังงานในระบบอื่น ๆ การประยุกต์ใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรมควบคุมประเภทต่าง ๆ

Energy usage in industrial plants, energy measurement and analysis techniques in industrial plants, principles of energy conservation in industrial plants, energy conservation in lighting system in industrial plants, energy conservation in electric motors, pumps and fans in industrial plants, energy conservation in cooling and air conditioning systems in industrial plants, energy conservation in compressed air in industrial plants, energy conservation in steam and boiler system in industrial plants, energy conservation in other systems, application in various types of industrial plants.

**130023805      ธุรกิจพลังงาน      3(3-0-6)**

**(Energy Business)**

วิชาบังคับก่อน : ไม่มี

Prerequisite : None

สถานการณ์การผลิตและการใช้น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติและถ่านหิน ลักษณะสมบัติ ปริมาณสำรองและเทคโนโลยีการผลิต การกำหนดราคา การซื้อขาย การจัดส่ง การใช้ประโยชน์และความปลอดภัย ผลกระทบทางด้านสิ่งแวดล้อม และมาตรการแก้ไขควบคุม

Production and consumption of oil, natural gas and coal, characteristics, properties, reserves and production technology, pricing, purchasing and transportation, utilization and safety, environmental impact and controlling measures.

**130023901      โครงการพิเศษ 1      3(0-6-3)**

**(Special Project I)**

วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา และ/หรือ ต้องผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 78 หน่วยกิต

Prerequisite : Permission of academic staffs of the field and/or core courses must be at least 78 credits

การจัดทำโครงการพิเศษทางด้านทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและการจัดการ เพื่อฝึกให้นักศึกษามีประสบการณ์เกี่ยวกับการค้นคว้าข้อมูล การเสนอหัวข้อโครงการวิจัย การทำวิจัยและการเขียนรายงานผลงานวิจัยพร้อมนำเสนอต่อคณาจารย์ในสาขาวิชา

Students have to propose special project in energy technology and management in order to have experience in searching for information, proposing topics of special project, researching and writing a report, giving a presentation of research work to academic staffs of the field.

- 130023902**    **โครงการพิเศษ 2**    **3(0-6-3)**  
**(Special Project II)**  
วิชาบังคับก่อน : 130023901 โครงการพิเศษ 1  
Prerequisite : 130023901 Special Project I  
โครงการพิเศษ 2 เป็นการดำเนินงานที่ต่อเนื่องจากโครงการพิเศษ 1 หรือตามที่สาขาวิชากำหนด  
Special Project II is continuation of Special Project I or following the permission of academic staffs of the field.
- 130023903**    **สหกิจศึกษา 1**    **3(0-15-3)**  
**(Co-operative Education I)**  
วิชาบังคับก่อน : โดยความเห็นชอบของคณะ และ/หรือ  
ต้องผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 78 หน่วยกิต  
Prerequisite : Faculty permission, core courses must be at least 78 credits  
การเตรียมความพร้อมไม่น้อยกว่า 30 ชั่วโมง ก่อนการฝึกงานโรงงานอุตสาหกรรมทำโครงการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ภายใต้การกำกับและดูแลโดยผู้ชำนาญการประจำสถานประกอบการและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ  
นักศึกษาต้องเขียนรายงานความก้าวหน้าและนำเสนอต่อสาขาวิชา  
Preparing before training in industry, researching in industrial factory to solve problems or to develop products under supervisions of factory specialist and advisor from the field of study, student has to write their progress report and give their presentation to the supervisors
- 130023904**    **สหกิจศึกษา 2**    **6(0-30-6)**  
**(Co-operative Education II)**  
วิชาบังคับก่อน : 130023903 สหกิจศึกษา 1  
Prerequisite : 130023903 Co-operative Education I  
การดำเนินงานที่ต่อเนื่องจากสหกิจศึกษา 1 เมื่อจบโครงการวิจัย นักศึกษาต้องเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์และนำเสนอผลงานต่อผู้ชำนาญการประจำสถานประกอบการ และอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

Co-operative Study II is continuation of Co-operative Study I, students have to write a completed report and give a presentation of their work to a factory specialist and advisor from field of study.

- |           |  |            |
|-----------|--|------------|
| 130023313 | <b>การฝึกงาน<br/>(Training)</b><br>วิชาบังคับก่อน: โดยความเห็นชอบของสาขาวิชา และ/หรือ ต้องผ่านกลุ่มวิชาแกน ไม่น้อยกว่า 54 หน่วยกิต<br>Prerequisite: Permission of academic staffs of the field and/or core courses must be at least 54 credits.  | 0(0-150-0) |
| 140103001 | <b>ภาษาอังกฤษ 1<br/>(English I)</b><br>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี<br>Prerequisite: None<br><p>การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับพื้นฐาน เพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและ บทความทั่วไป การเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อน ตลอดจนการฝึก ทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์</p> <p>Integrated skills of listening, speaking, reading, and writing at the basic level for application to daily life with cultural awareness of a variety of users. Learning vocabulary and grammatical structures through conversations, academic and general journals. Writing non-complex sentences and paragraphs. Extensive practice at Self-Access Learning Center (SALC).</p> | 3(3-0-6)   |
| 140103002 | <b>ภาษาอังกฤษ 2<br/>(English II)</b><br>วิชาบังคับก่อน : 140103001 ภาษาอังกฤษ 1<br>Prerequisite: 140103001 English I<br><p>การบูรณาการทักษะการฟัง การพูด การอ่าน และการเขียนในระดับที่สูงขึ้น เพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันโดยคำนึงถึงความหลากหลายทางวัฒนธรรมของการใช้ ภาษา ผ่านการเรียนรู้คำศัพท์และไวยากรณ์จากบทสนทนา บทความเชิงวิชาการและ บทความทั่วไป การเขียนประโยคที่มี โครงสร้าง ซับซ้อนและย่อหน้าขนาดสั้น การฝึก ทักษะเพิ่มเติมที่ศูนย์การเรียนรู้แบบพึ่งตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p>  | 3(3-0-6)   |

Integrated skills of listening, speaking, reading, and writing at the basic level for application to daily life with cultural awareness of a variety of diverse users. Learning vocabulary and grammatical structures through conversations, academic and general journals. Writing complex sentences and paragraphs. Extensive practice at Self-Access Learning Center (SALC) to promote life-long learning.

- 140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1 3(3-0-6)**  
**(English Conversation I)**  
วิชาบังคับก่อน : 140103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite: 140103002 English II  
ทักษะการออกเสียงและการพูดเบื้องต้นเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน การแนะนำตนเอง การบรรยายลักษณะสิ่งต่าง ๆ การบอกทิศทางและการแสดงความคิดเห็น  
Fundamental skills in pronunciation and speaking skills for communication in daily life. Self information, describing things, giving directions, and expressing opinions.
- 140103017 การสนทนาภาษาอังกฤษ 2 3(3-0-6)**  
**(English Conversation II)**  
วิชาบังคับก่อน : 140103016 การสนทนาภาษาอังกฤษ 1  
Prerequisite: 140103016 English Conversation I  
ทักษะการออกเสียงและการพูดในระดับโครงสร้างประโยคที่ซับซ้อนขึ้น เพื่อการสื่อสารในสถานการณ์แบบเตรียมตัวและแบบไม่เตรียมตัว เช่น การสมัครงาน การทำงาน และเพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการ  
Pronunciation and speaking skills with complex sentences in both prepared and impromptu situations: job interview, work, and for academic purposes.
- 140103018 ภาษาอังกฤษเพื่อการทำงาน 3(3-0-6)**  
**(English for Work)**  
วิชาบังคับก่อน : 140103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite: 140103002 English II  
ทักษะการใช้ภาษาเพื่อการทำงาน การเขียนจดหมายสมัครงาน จดหมายธุรกิจ บันทึกรายงานต่าง ๆ การสัมภาษณ์งาน การนัดหมายทางโทรศัพท์ การต้อนรับผู้เยี่ยมชม การเจรจาต่อรอง การอธิบายตำแหน่งหน้าที่การงาน และสินค้าของบริษัท การเขียน การนำเสนอ และการประเมินผลโครงการ  
Language skills for work, writing job applications, simple business letters,

memos and minutes, job interviews, making appointments, welcoming visitors, negotiations, describing job positions and products writing, presenting, and assessing projects.

- 140103019**    **ภาษาอังกฤษสำหรับนักวิทยาศาสตร์**    **3(3-0-6)**  
**(English for Scientists)**  
วิชาบังคับก่อน : 140103002 ภาษาอังกฤษ 2  
Prerequisite: 140103002 English II  
ทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียนด้านวิทยาศาสตร์ การเขียนรายงานการทดลอง โดยใช้เอกสารอ้างอิง การนำเสนอผลงาน  
Integrated skills of listening, speaking, reading and writing in science, writing experiment reports with references, and presentations.
- 140203901**    **มนุษย์กับสังคม**    **3(3-0-6)**  
**(Man and Society)**  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
ความสัมพันธ์ของมนุษย์และสังคม สังคมมนุษย์และการตั้งถิ่นฐาน การจัดระเบียบสังคม วัฒนธรรม สถาบันทางสังคม, การเปลี่ยนแปลงทางสังคม ปัญหาสังคม และการพัฒนาสังคม  
The relationship between human beings and society, human society and settlement, social organization, culture, social institutions, social changes, social problems, and social development.
- 140203902**    **มรดกและอารยธรรมของชาติ**    **3(3-0-6)**  
**(National Heritage and Civilization)**  
วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
Prerequisite: None  
มรดกและอารยธรรมวิวัฒนาการของมรดกและอารยธรรมของชาติ การเปรียบเทียบมรดกและอารยธรรมของชาติกับมรดกและอารยธรรมโลก คุณค่าของมรดกและอารยธรรมของชาติ การดำรงรักษามรดกและอารยธรรมของเรา  
Heritage and civilization, the evolution of national and world heritage and civilization, values of national heritage and civilization, preserving national heritage.

- 140203903 **มิติทางสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง** **3(3-0-6)**  
**(Social, Economics and Politics Dimension)**  
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
 Prerequisite: None  
 ความสำคัญของสังคม เศรษฐกิจและการเมือง การเปลี่ยนแปลงและโอกาส พลวัตสังคม และการปรับตัวของสังคมไทย จริยธรรมกับการดำรงชีวิตในสังคมพลวัตสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน  
 Important characteristics of society, economics and politics. Development and change of society, social dimensions, ethics and living in dynamic society to sustainable development.
- 140203904 **กฎหมายในชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**  
**(Law for Everyday Life)**  
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
 Prerequisite: None  
 ลักษณะและวิวัฒนาการของกฎหมาย ประเภทของกฎหมาย ความรู้เกี่ยวกับกฎหมายเกี่ยวกับวงจรชีวิตในสังคมและการเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศ  
 Characteristics and evolution of law, types of law, legal knowledge about life cycle in society and being good citizenship.
- 140203905 **เศรษฐกิจกับชีวิตประจำวัน** **3(3-0-6)**  
**(Economy and Everyday Life)**  
 วิชาบังคับก่อน: ไม่มี  
 Prerequisite: None  
 แนวคิดและหลักการเบื้องต้นในการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจของสังคม การบริโภค การออม การเงินและการธนาคาร เงินเฟ้อ เงินฝืด การคลังรัฐบาล การค้าระหว่างประเทศประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง การนำแนวคิดทางเศรษฐศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันในด้านต่างๆของมนุษย์  
 Fundamental economics in everyday life, e.g., consumption, investment, inflation, deflation, financial institutions, taxation, various economic conditions, economic problems, government direction in economic problem solving, self-adaptation to various economic situations.



140303102	<b>จิตวิทยาสังคม</b> <b>(Social Psychology)</b> วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite: None พฤติกรรมมนุษย์เมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ในสังคม การอบรมขัดเกลาทางสังคม การสื่อสารระหว่างบุคคล เจตคติและการเปลี่ยนแปลงเจตคติ การรับรู้ทางสังคม แรงจูงใจทางสังคม พฤติกรรมเอื้อเฟื้อ การคล้อยตาม การแข่งขัน การก้าวร้าว ความขัดแย้ง กระบวนการกลุ่มและความเป็นผู้นำ The analysis of human behavior when interacting in society. An overview of various aspects in: socialization and training; interpersonal communication; attitudes and attitude changing; perception of society; social motivation, altruism, conformity, competition, aggression, conflict, group process and leadership.	3(3-0-6)
140303104	<b>จิตวิทยาเพื่อการทำงาน</b> <b>(Psychology for Work)</b> วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite: None จิตวิทยา การนำจิตวิทยาไปประยุกต์ใช้ในการทำงาน ความแตกต่างระหว่างบุคคล การจูงใจ การตัดสินใจ การแก้ปัญหาความขัดแย้งในการทำงาน การสร้างทีมงาน พฤติกรรมกลุ่ม การมอบหมายงาน การสอนงานและการสื่อสารในที่ทำงาน The concepts of psychology; psychology applied to work : individual differences; motivation; decision-making; conflict problem-solving at work; team building; group behaviors; job delegation; job coaching and communication at workplace.	3(3-0-6)
140303201	<b>การพูดเพื่อประสิทธิผล</b> <b>(Effective Speech)</b> วิชาบังคับก่อน : ไม่มี Prerequisite: None ความสำคัญของการพูด องค์ประกอบของการพูด การวิเคราะห์กลุ่มผู้ฟัง การเตรียมการพูด และการใช้หลักจิตวิทยาในการพูด การพูดเพื่อให้เกิดประสิทธิผล การพูดในโอกาสต่าง ๆ การประเมินผลการพูดของตนเองและผู้อื่น The various aspects of effective speaking. The significance of speech and public speaking, audience analysis, speech writing and preparation for the presentation, the application of psychological approaches and speech presentation, delivering an effective speech,	3(3-0-6)

speech for different occasions, evaluation of speeches and presentations, including self-evaluation of others.

- 140303601 **มนุษยสัมพันธ์** **3(3-0-6)**  
**(Human Relations)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite: None
- หลักการและทฤษฎีว่าด้วยพฤติกรรมของบุคคล การเข้าใจตนเองและผู้อื่น การพัฒนาตนเอง ความรู้พื้นฐานและมารยาททางสังคม การติดต่อสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การบริหารความขัดแย้ง และการนำหลักธรรมทางศาสนามาประยุกต์ใช้ในการสร้างมนุษยสัมพันธ์
- Principles and theories of human behavior, understanding human nature; self-development, social and cultural norms and etiquette, communication and team working; conflict management; application of religious principles to enhancing human relations.
- 140303602 **การพัฒนาคุณภาพชีวิต** **3(3-0-6)**  
**(Development of Life Quality)**  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite: None
- ความหมายและความสำคัญของคุณภาพชีวิต การพัฒนาคุณภาพชีวิตโดยใช้แนวคิดและหลักธรรมทางศาสนา หลักเกณฑ์และการตัดสินใจทางจริยธรรม การคิดเชิงบวก การคิดวิเคราะห์ด้วยเหตุผล การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การบริหารเวลา การเรียนรู้บทบาท หน้าที่และความรับผิดชอบของบุคคลต่อครอบครัวและสังคม กระบวนการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข
- Definition and significance of quality of life; application of religious principles to developing quality of life; ethical judgment and criteria; positive thinking; rational analysis; solving problem creatively; time management; role learning; morality and civic sense; ethics; social obligations; process of working effectively and happily.

- |           |  |          |
|-----------|--|----------|
| 140303501 | <p><b>บาสเกตบอล</b><br/>(Basketball)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite: None</p> <p>วิวัฒนาการต่างๆ เกี่ยวกับกีฬาบาสเกตบอลตั้งแต่แรกเริ่มจนถึงปัจจุบัน ฝึกให้มีทักษะพื้นฐานเพื่อนำไปใช้ในการเล่นทีม ตลอดจนความรู้ ความเข้าใจ กฎ กติกา การเตรียมอุปกรณ์และทัศนคติที่ดี</p> <p>The history of basketball, rules, regulations proper use of equipment, individual skills, playing as a team member, good sportsmanship and the development of a positive attitude. Learning how to enjoy basketball as a spectator.</p> | 1(0-2-1) |
| 140303502 | <p><b>วอลเลย์บอล</b><br/>(Volleyball)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite: None</p> <p>ประวัติกีฬา วอลเลย์บอล การฝึกทักษะเบื้องต้น และเทคนิคการเล่น กฎ กติกา และสัญญาณ การตัดสิน เตรียมอุปกรณ์ และการปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติที่ดี</p> <p>The history of volleyball, rules, regulations proper use of equipment, individual skills, playing as a team member, good sportsmanship and the development of a positive attitude. Learning how to enjoy volleyball as a spectator.</p>                          | 1(0-2-1) |
| 140303503 | <p><b>แบดมินตัน</b><br/>(Badminton)</p> <p>วิชาบังคับก่อน : ไม่มี</p> <p>Prerequisite: None</p> <p>ความเข้าใจเกี่ยวกับกีฬาแบดมินตัน การฝึกทักษะเบื้องต้น เทคนิคการเล่น กฎ กติกา การเตรียมอุปกรณ์ เลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมและสามารถนำทักษะเบื้องต้นไปใช้ในการเล่นแบดมินตันได้ การเป็นผู้เล่นและผู้ชมที่ดี</p> <p>Individual skills and tactics, rules, regulations, preparation and use of equipment of Badminton, good sportsmanship and enjoyment of the game as a spectator.</p>  | 1(0-2-1) |

- 140303504 **ลีลาศ** 1(0-2-1)  
(Dancing)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite: None  
ประวัติของการลีลาศ ทักษะเบื้องต้นของการลีลาศ มารยาทของการลีลาศ การปลูกฝังความรู้ ความเข้าใจ และทัศนคติที่ดี การเต้นรำแบบละติน แบบบอลรูม และแบบเบ็ดเตล็ด การจัดงานลีลาศ  
The history of dancing and learn about different types of dancing, such as Latin dancing and ballroom dancing. Basic dancing skills and dancing etiquette will help to develop positive attitudes.
- 140303505 **เทเบิลเทนนิส** 1(0-2-1)  
(Table Tennis)  
วิชาบังคับก่อน : ไม่มี  
Prerequisite: None  
วิวัฒนาการต่าง ๆ เกี่ยวกับกีฬาเทเบิลเทนนิส สามารถเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม สามารถนำทักษะเบื้องต้นไปใช้ในการเล่นเทเบิลเทนนิสได้ และเป็นผู้เล่นผู้ชมที่ดี  
Individual skills and tactics, rules, regulations, preparation and use of equipment of Table Tennis, good sportsmanship and enjoyment of the game as a spectator.

## การจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีแบบก้าวน้ำ ของหลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาพลังงานและการจัดการ

คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มีความประสงค์จัดการศึกษาระดับปริญญาตรีแบบก้าวน้ำ ของหลักสูตรปริญญาบัณฑิต สาขาพลังงานและการจัดการ เพื่อส่งเสริมผู้มีความรู้ความสามารถ พิเศษ ได้มีโอกาสศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ในสาขาเดิม โดยใช้ระยะเวลาในการศึกษาต่อ ในระดับปริญญา โทเพียง 1 ปี (หลักสูตรตรีควบโท) โดยนักศึกษาที่มีศักยภาพและมีคุณสมบัติผ่านการคัดเลือกจาก คณะกรรมการส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม สามารถลงทะเบียนเรียนในรายวิชาใน ระดับบัณฑิตศึกษาในหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต สาขาพลังงานและการจัดการ โดยเกณฑ์การศึกษาต่อมี รายละเอียดดังนี้

### 1. คุณสมบัติผู้มีสิทธิ์เข้า

- 1.1. นักศึกษาที่เข้าร่วมโครงการสหกิจศึกษาและได้รับการประเมินผลในระดับดี (B) ขึ้นไป
- 1.2. 1.2. เป็นผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นปีที่ 4 ในระดับปริญญาตรีของสาขาวิชาพลังงานและการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตระยอง ที่ผ่านการเรียนวิชาแกนมาไม่น้อยกว่า 72 หน่วยกิต และมีคะแนนเฉลี่ยสะสม (GPA) ไม่ต่ำกว่า 2.75
- 1.3. ผ่านการสอบคัดเลือกตามประกาศมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ เรื่อง การรับสมัครบุคคลเข้าศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษา และเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามข้อบังคับมหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
- 1.4. ในกรณีที่มีคุณสมบัติไม่เป็นไปตาม ข้อ 1 และ ข้อ 2 ให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการส่วนงาน คณะวิทยาศาสตร์ พลังงานและสิ่งแวดล้อม

### 2. แผนการศึกษาในการจัดการศึกษาระดับปริญญาตรีแบบก้าวน้ำ

#### ปีที่ 3 ภาคการศึกษาฤดูร้อน (โครงการสหกิจศึกษา)

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130013903	สหกิจศึกษา 1 (Co-operative Education I) (โดยเทียบเท่าโครงการพิเศษ 1 และเทียบเท่าการฝึกงาน)	3 (0-15-3)
	รวม	3(0-15-3)

#### ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 1

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
130013904	สหกิจศึกษา 2 (Co-operative Education II)	6(0-30-6)
130013401	สัมมนา 2 (Seminar II)	1(0-3-1)
13001xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
*13001xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
*13001xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ Professional Elective Course	3(3-0-6)
	รวม	10(3-33-13)

#### ปีที่ 4 ภาคการศึกษาที่ 2

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (บรรยาย-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
140103xxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาภาษา (Language Elective Course)	3(3-0-6)
13001xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
13001xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
*13001xxxx	วิชาเลือกในกลุ่มวิชาชีพ (Professional Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(3-0-6)
xxxxxxxxx	วิชาเลือกเสรี (Free Elective Course)	3(3-0-6)

\* วิชาที่ต้องลงทะเบียนเรียนเพิ่ม