



หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพลังงานทดแทน

หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

วิทยาลัยพลังงานทดแทนและบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยนเรศวร

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
1. รหัสและชื่อหลักสูตร	1
2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา	1
3. วิชาเอก	1
4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร	1
5. รูปแบบของหลักสูตร	1
6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร	2
7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน	2
8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา	2
9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	3
10. สถานที่จัดการเรียนการสอน	3
11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณา ในการวางแผนหลักสูตร	3
12. ผลกระทบต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน	4
13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน	5
หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร	5
1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร	5
2. แผนพัฒนาปรับปรุง	6
หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร	7
1. ระบบการจัดการศึกษา	7
2. การดำเนินการหลักสูตร	8
3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน	11
4. องค์กรประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)	36
5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย	36

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล	38
1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต	38
2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน	38
3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตร สู่รายวิชา (Curriculum Mapping)	44
หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต	48
1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน (เกรด)	48
2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต	49
3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร	50
หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์	51
1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่	51
2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์	51
หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร	52
1. การบริหารหลักสูตร	52
2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน	53
3. การบริหารคณาจารย์	54
4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน	55
5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต	55
6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต	56
7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)	56
หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการของหลักสูตร	57
1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน	57
2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม	58
3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร	58
4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง	58

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลังงานทดแทน
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ 2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา : มหาวิทยาลัยนเรศวร
บัณฑิตวิทยาลัย และวิทยาลัยพลังงานทดแทน

หมวดที่ 1. ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานทดแทน
ภาษาอังกฤษ : Master of Science Program in Renewable Energy

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ภาษาไทย : วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พลังงานทดแทน)
: วท.ม (พลังงานทดแทน)
ภาษาอังกฤษ : Master of Science (Renewable Energy)
: M.S. (Renewable Energy)

3. วิชาเอก (ถ้ามี) ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

เป็นหลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโท ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (หลักสูตร 2 ภาษา)

5.3 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทยและต่างประเทศ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

- เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันฯ ที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง
- เป็นหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น
ชื่อสถาบัน ประเทศ
- รูปแบบของการร่วม
- ร่วมมือกัน โดยสถาบันฯ เป็นผู้ให้ปริญญา
- ร่วมมือกัน โดยผู้ศึกษาได้รับปริญญาจาก 2 สถาบัน

5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

กรณีหลักสูตรเฉพาะของสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

กรณีหลักสูตรร่วมกับสถาบันอื่น

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาของแต่ละสถาบัน

- ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว และเป็นปริญญาร่วมกับ

- ให้ปริญญามากกว่าหนึ่งสาขาวิชา

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- มีผลบังคับใช้ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555
เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานทดแทน พ.ศ.2548
- คณะกรรมการวิชาการเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 7/2554 เมื่อวันที่ 19 เดือน กันยายน พ.ศ.2554
- สภาวิชาการให้ความเห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 7/2554 เมื่อวันที่ 6 เดือน ธันวาคม พ.ศ.2554
- สภามหาวิทยาลัยอนุมัติหลักสูตร ในการประชุม ครั้งที่ 167 (1/2555) เมื่อวันที่ 29 เดือน มกราคม พ.ศ.2555

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่คุณภาพและมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ในปีการศึกษา 2556

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา (สัมพันธ์กับสาขาวิชา)

- อาจารย์ประจำสถาบันการศึกษา
- นักวิจัยประจำสถาบันการศึกษาระดับอุดมศึกษา บริษัทเอกชน หรือโรงงานอุตสาหกรรม
- นักวิชาการ นักวิทยาศาสตร์ในกระทรวงพลังงาน และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

- ผู้ประกอบธุรกิจด้านพลังงาน นักบริหารจัดการด้านพลังงาน

9. ชื่อ นามสกุล เลขประจำตัวบัตรประชาชน ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบ

หลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายศรยุทธ วิทยวุฒิ	ผศ.	Ph.D. วท.ม. นบ. กศ.บ.	Renewable Energy ฟิสิกส์ นิติศาสตร์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2549	57	43
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2531		
					มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช	ไทย	2538		
					มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2524		
2	นายนิพนธ์ เกตุจ้อย	ผศ.	Dr.-Ing. วท.ม. วท.บ.	Elektrotechnik เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์-พลังงาน	University of Kassel	Germany	2548	60	36
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2543		
					มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2540		
3	นางสาวสุชฎติ สุขใจ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Renewable Energy เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2549	54	35
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2535		
					มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2530		
4	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	อาจารย์	D.Eng M.Sc. M.Sc. วท.บ.	Mechanical Engineering Energy Engineering Energy Technology ฟิสิกส์	University of Massachusetts	USA	2551	60	35
					University of Massachusetts	USA	2547		
					Asian Institute of Technology	Thailand	2542		
					มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2538		
5	นางสาวประพิธาร์ ธนารักษ์	อาจารย์	Ph.D. M.S. วท.บ.	Renewable Energy Renewable Energy เศรษฐศาสตร์เกษตร	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2549	54	35
					มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2544		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

- ในสถานที่ตั้ง วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
- นอกสถานที่ตั้ง

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (พ.ศ.2555 – 2559) ที่กล่าวถึง

11.1.1 ยุทธศาสตร์การพัฒนาคมนาคมสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน

11.1.2 ยุทธศาสตร์การสร้างความปลอดภัยและมั่นคงทางอาหารและพลังงาน โดยมีแนวทางการ

พัฒนาการสร้างความปลอดภัยด้านพลังงานชีวภาพและชีวมวล

11.1.3 ยุทธศาสตร์การสร้างเศรษฐกิจที่มีเสถียรภาพบนฐานความรู้

11.1.4 ยุทธศาสตร์การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

11.2.1 การพัฒนาบุคลากรด้านพลังงานทดแทน เพื่อนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้คุ้มค่า และเหมาะสมกับสถานการณ์ขาดแคลนพลังงานของโลกในปัจจุบัน

11.2.2 ความต้องการเผยแพร่การใช้พลังงานทดแทนอย่างมีศักยภาพเข้าสู่ชุมชนระดับท้องถิ่น ขยายไปสู่ระดับประเทศ และระดับโลก

11.2.3 การอนุรักษ์พลังงาน เพื่อลดการใช้พลังงานฟอสซิลซึ่งเป็นผลให้ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

12 ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

12.1.1 หลักสูตรต้องมีเป้าหมายผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่มีความสามารถในการผลิตผลงานวิจัย ที่ตอบสนองต่อการพัฒนาในเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน

12.1.2 หลักสูตรต้องสามารถผลิตผู้สำเร็จการศึกษาที่มีศักยภาพในการแข่งขันระดับสากล

12.1.3 หลักสูตรต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ในสาขาวิชาพลังงานทดแทน มีจรรยาบรรณในวิชาชีพ มีจิตสำนึก และมีคุณธรรม ในวิชาชีพเพื่อประกอบอาชีพด้านพลังงานทดแทน

12.1.4 หลักสูตรต้องมีการปรับปรุง และพัฒนาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ และสามารถแข่งขันได้

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.2.1 หลักสูตรสอดคล้องกับพันธกิจของมหาวิทยาลัยที่ต้องทำการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านพลังงานทดแทนซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ และให้พอเพียงกับความ ต้องการในอนาคต

12.2.2 หลักสูตรมีเป้าหมายตามมหาวิทยาลัยนเรศวรกำหนดโดยมุ่งเน้นการสร้าง บัณฑิตให้มีงานทำ สามารถพึ่งพาตนเองได้ และสามารถนำความรู้ไปใช้ได้โดยแท้จริงอย่างแพร่หลาย และสามารถให้บริการด้านอนุรักษ์พลังงาน

12.2.3 หลักสูตรพัฒนาตามพันธกิจสถาบัน และสอดคล้องกับมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยมุ่งเน้น การวิจัย และพัฒนา โดยเฉพาะเทคโนโลยีพลังงานทดแทนอย่างต่อเนื่อง

- 13 ความสัมพันธ์ (ถ้ามี) กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน
- 13.1 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น (ถ้ามี)
ไม่มี
- 13.2 ความสัมพันธ์ของรายวิชาที่เปิดสอนให้หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน (ถ้ามี)
ไม่มี
- 13.3 การบริหารจัดการ
ไม่มี

หมวดที่ 2. ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญา

พัฒนาบุคลากรให้มีคุณวุฒิเป็นที่ยอมรับในระดับสากลตรงกับความต้องการและความคาดหวังของประเทศ โดยมีทักษะทางปัญญา การวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ทักษะด้านความรู้ คุณธรรมและจริยธรรม รวมทั้งทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.2.1 เป็นผู้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ด้านพลังงานทดแทนระดับสูงและสามารถบูรณาการเข้าด้วยกัน โดยมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนาความก้าวหน้าของวิทยาการด้านพลังงานทดแทนของโลก
- 1.2.2 เป็นผู้ที่มีความสามารถในการวิจัยด้านพลังงานทดแทนอย่างเป็นระบบ
- 1.2.3 เป็นผู้ที่เพียบพร้อมด้วยคุณธรรม จริยธรรม และใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลังงานทดแทน มีแผนการพัฒนาปรับปรุงหลักสูตรที่มีรายละเอียดของแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และตัวบ่งชี้การพัฒนาปรับปรุงอย่างต่อเนื่องทุก 5 ปี นับจากเปิดการเรียนการสอนตามหลักสูตร ดังนี้

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. พัฒนานิสิตให้มีคุณลักษณะเป็นมหาบัณฑิตที่พึงประสงค์ทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ	<ul style="list-style-type: none"> ติดตามผลการประเมิน QA ของหลักสูตรรวมทุก 5 ปี ในด้านความพึงพอใจ และภาวะการดำเนินงานทำของบัณฑิต จัดทำโครงการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี ติดตามความเข้มแข็งทางวิชาการของมหาบัณฑิต 	<ul style="list-style-type: none"> ร้อยละความพึงพอใจของนายจ้าง ผู้ประกอบการ และผู้ใช้บัณฑิต มีเอกสารแสดงหลักสูตรครบถ้วนตาม มคอ. 2 ร้อยละของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลา จำนวนมหาบัณฑิตที่ต้องการฝึกอบรม/ ศึกษาต่อ
2. พัฒนาบุคลากรด้านการเรียนการสอนและบริการวิชาการของอาจารย์	<ul style="list-style-type: none"> อาจารย์ประจำได้รับการอบรมเกี่ยวกับหลักสูตรการสอนรูปแบบต่างๆ และวัดผลประเมินผล ทั้งนี้เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการประเมินผลตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิที่ผู้สอนจะต้องสามารถวัดและประเมินผลได้เป็นอย่างดี อาจารย์ประจำต้องมีการผลิตผลงานทางวิชาการ เช่น การทำวิจัย การเขียนบทความทางวิชาการและตำรา 	<ul style="list-style-type: none"> อาจารย์ประจำได้รับการพัฒนาทางวิชาการอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ปริมาณผลงานวิชาการของคณาจารย์ประจำหลักสูตรเช่น การทำวิจัย การเขียนบทความทางวิชาการและตำรา อย่างน้อย 1 ผลงาน

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
3. การจัดหาครุภัณฑ์การศึกษาที่มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนและการค้นคว้าวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> จัดทำแผนการจัดหาครุภัณฑ์การศึกษาในระยะเวลา 5 ปีและเสนอต่อมหาวิทยาลัย 	<ul style="list-style-type: none"> ได้รับการสนับสนุนการจัดหาครุภัณฑ์ทุกปี อย่างน้อยร้อยละ 50 ของแผน
4. แผนการพัฒนาศักยภาพของนิสิต	<ul style="list-style-type: none"> สนับสนุนให้นิสิตมีผลงานตีพิมพ์ในระดับสากล พัฒนาทักษะด้านต่างๆ เช่น การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ภาษาอังกฤษ คุณธรรมและจริยธรรม 	<ul style="list-style-type: none"> ร้อยละของนิสิตที่มีผลงานตีพิมพ์ในเอกสารจากที่ประชุมวิชาการในระดับนานาชาติ ส่งเสริมให้นิสิตทุกคนเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนและการวิจัย เช่น โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โปรแกรมสำเร็จรูปด้านพลังงาน ภาษาอังกฤษ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ส่งเสริมให้นิสิตได้เข้าร่วมกิจกรรมด้านคุณธรรมและจริยธรรม อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

หมวดที่ 3. ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีภาคฤดูร้อน สำหรับหลักสูตรแผน ข

ไม่มีภาคฤดูร้อน

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค (ในกรณีที่มีใช้ระบบทวิภาค - ระบุรายละเอียด)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวรเรื่องหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน – เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

- วัน - เวลาราชการปกติ (สำหรับหลักสูตร แผน ก)
ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม
ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง มีนาคม
- วันเสาร์ - อาทิตย์ (สำหรับหลักสูตร แผน ข)
ภาคการศึกษาต้น ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึง กันยายน
ภาคการศึกษาปลาย ตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึง มกราคม
ภาคการศึกษาฤดูร้อน ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึง พฤษภาคม
- นอกวัน - เวลาราชการ/อื่นๆ (ระบุ).....

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

หลักสูตรแผน ก: ผู้สมัครต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ในสาขาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง และคุณสมบัติอื่นตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาพ.ศ.2554 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา หรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร

หลักสูตรแผน ข: ผู้สมัครต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ในสาขาวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ประยุกต์ หรือวิศวกรรมศาสตร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือ

สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า ที่มีประสบการณ์ทำงานด้านพลังงานไม่ต่ำกว่า 2 ปี และคุณสมบัติอื่นครบตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาพ.ศ.2554
คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- ความรู้ด้านภาษาต่างประเทศไม่เพียงพอ
- ความรู้ด้านคณิตศาสตร์/วิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ
- การปรับตัวในการเรียนระดับที่สูงขึ้น
- นิสิตไม่ประสงค์จะเรียนในสาขาวิชาที่สอบคัดเลือกได้ (พิจารณา)
- อื่นๆ

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา / ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- จัดสอนเสริมเตรียมความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน
- จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่แนะนำการให้บริการของมหาวิทยาลัย เทคนิคการเรียนในมหาวิทยาลัย และการแบ่งเวลา
- มอบหมายให้อาจารย์ทุกคน ทำหน้าที่ดูแล ตักเตือน ให้คำแนะนำแก่นิสิต
- จัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาภาษาอังกฤษของนิสิต
- นิสิตลงทะเบียนเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับบัณฑิตศึกษาและประเมินผลกับสถานพัฒนาภาษาอังกฤษตามประกาศที่ทางมหาวิทยาลัยกำหนด

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ปีการศึกษา	2555	2556	2557	2558	2559
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับ	20	20	20	20	20
แผน ก แบบ ก 2	5	5	5	5	5
แผน ข	15	15	15	15	15
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	20	20	20	20

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณรายรับ (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000	1,500,000
แผน ก แบบ ก2*	375,000	375,000	375,000	375,000	375,000
แผน ข**	1,125,000	1,125,000	1,125,000	1,125,000	1,125,000
งบรายได้ที่ได้รับจัดสรร	829,350	829,350	829,350	829,350	829,350

* แผน ก แบบ ก2 เท่ากับ 70% ของค่าธรรมเนียมการศึกษาหลังหักเข้ากองทุนคองยอดเงินต้น 3% แล้ว

**แผน ข เท่ากับ 57% ของค่าธรรมเนียมการศึกษาหลังหักเข้ากองทุนคองยอดเงินต้น 3% แล้ว

2.6.2 งบประมาณรายจ่าย (หน่วย : บาท)

รายการ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
งบบุคลากร	-	-	-	-	-
หมวดเงินเดือน	-	-	-	-	-
งบดำเนินงาน	816,000	1,632,000	1,632,000	1,632,000	1,632,000
หมวดค่าตอบแทน	404,000	808,000	808,000	808,000	808,000
หมวดค่าใช้สอย	120,000	240,000	240,000	240,000	240,000
หมวดค่าวัสดุ	250,000	500,000	500,000	500,000	500,000
หมวดอุดหนุน	42,000	84,000	84,000	84,000	84,000
งบลงทุน	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000
หมวดครุภัณฑ์	10,000	20,000	20,000	20,000	20,000
รวมทั้งสิ้น	826,000	1,652,000	1,652,000	1,652,000	1,652,000

หมายเหตุ ค่าใช้จ่ายยังไม่ได้รวมงบประมาณการสนับสนุนการทำวิจัยของนิสิต

2.6.3 ประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตมหับัณฑิต 41,300 บาทต่อคน

2.7 ระบบการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก (E-learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่นๆ (ระบุ)

ใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบชั้นเรียน เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวรว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)

- สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ระหว่างสถาบันการศึกษาที่ขึ้นทะเบียนรับรองมาตรฐานผลการเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ระดับชาติ โดยให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร และประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่อง หลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติในการเทียบโอนหน่วยกิตระดับบัณฑิตศึกษา

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

3.1 หลักสูตร

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

หลักสูตรแผน ก แบบ ก2 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

หลักสูตรแผน ข จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร มี 2 แผนดังนี้

จัดการศึกษาตามแผน ก แบบ ก2 และแผน ข

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ตร. พ.ศ.2548		หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555	
		แผน ก แบบ ก 2	แผน ข	แผน ก แบบ ก 2	แผน ข
1	งานรายวิชา (Course work) ไม่น้อยกว่า	12	30-33	24	30
	1.1 วิชาบังคับ	-	-	12	12
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	-	12	18
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	-	12	-
3	การค้นคว้าอิสระ	-	3-6	-	6
4	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	-	5	5
หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร		36	36	36	36

3.1.3 โครงสร้างหลักสูตรแผน ก แบบ ก2 และ แผน ข

3.1.3.1 หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	24 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	12 หน่วยกิต
852504	เทคนิคการใช้เครื่องมือวัดสำหรับการวิจัยทางพลังงานทดแทน	3(2-3-5)
	Instrumental Techniques in Renewable Energy Research	
852505	พลังงานทดแทน	3(2-3-5)
	Renewable Energy	
852506	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล	3(2-3-5)
	Thermodynamics and Fluid Mechanics	
852507	การจำลอง การออกแบบ และสภาวะที่เหมาะสมของระบบพลังงาน	3(2-3-5)
	Simulation, Design and Optimization of Energy System	

วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	12 หน่วยกิต
<p>นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา จากกลุ่มวิชาต่างๆ ให้ครบ 12 หน่วยกิต</p>		
กลุ่มวิชาพลังงานชีวมวล		
852511	พลังงานชีวภาพ Bioenergy	3(2-3-5)
852512	แก๊สชีวภาพ Biogas	3(2-3-5)
852513	การเผาไหม้ชีวมวล Biomass Combustion	3(2-3-5)
852514	แก๊สซิฟิเคชันและไพโรไลซิสของชีวมวล Biomass Gasification and Pyrolysis	3(2-3-5)
กลุ่มวิชาพลังงานแสงอาทิตย์		
852521	อุณหภาพรังสีอาทิตย์และการประยุกต์ Solar Thermal and Applications	3(2-3-5)
852522	ระบบโฟโตโวลเทอิก Photovoltaic Systems	3(2-3-5)
852523	ระบบสะสมพลังงาน Energy Storage Systems	3(2-3-5)
852524	เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ ชนิดรวมรังสี Concentrating Solar Thermal Power Technology	3(2-3-5)
852525	เทคโนโลยีทำความเย็นด้วยความร้อนจากรังสีอาทิตย์ Solar Thermal Refrigeration Technology	3(2-3-5)
852526	เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยรังสีอาทิตย์ Solar Drying Technology	3(2-3-5)
กลุ่มวิชาพลังงานชุมชน		
852531	พลังงานชุมชน Community Energy	3(2-3-5)
852532	เทคโนโลยีพลังงานชุมชน Community Energy Technology	3(2-3-5)

852533	เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร Renewable Energy Technology for Agriculture	3(2-3-5)
852534	การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน Sustainable Energy Development	3(2-3-5)
852535	หัวข้อปัจจุบันเกี่ยวกับพลังงานทดแทน Current Topics in Renewable Energy	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาเศรษฐศาสตร์ และการจัดการพลังงาน

852541	เศรษฐศาสตร์พลังงาน Energy Economics	3(2-3-5)
852542	การกำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจของพลังงานทดแทน Economic Policy Formulation of Renewable Energy	3(2-3-5)
852543	การจัดการพลังงาน Energy Management	3(2-3-5)
852544	การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมสีเขียว Energy Management in Green Industry	3(2-3-5)
852545	การอนุรักษ์พลังงาน Energy Conservation	3(2-3-5)
852546	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการค้าคาร์บอน Environmental Impact and Carbon Trading	3(2-3-5)

กลุ่มวิชาพลังงานทั่วไป

852551	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel Cell Technology	3(2-3-5)
852552	พลังงานลม Wind Energy	3(2-3-5)
852553	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ Hydro Power Plant	3(2-3-5)
852554	พลังงานความร้อนใต้พิภพ Geothermal Energy	3(2-3-5)

วิทยานิพนธ์	จำนวน	12 หน่วยกิต
852591	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis 1, Type A2	3 หน่วยกิต
852592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis 2, Type A2	3 หน่วยกิต
852593	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis 3, Type A2	6 หน่วยกิต

รายวิชาบังคับไม่น้อยกว่าหน่วยกิต	จำนวน	5 หน่วยกิต
852501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology	3(3-0-6)
852502	สัมมนา 1 Seminar 1	1(0-3-1)
852503	สัมมนา 2 Seminar 2	1(0-3-1)

3.1.3.2 หลักสูตรแผน ข

งานรายวิชา	จำนวนไม่น้อยกว่า	30 หน่วยกิต
วิชาบังคับ	จำนวน	12 หน่วยกิต
852504	เทคนิคการใช้เครื่องมือวัดสำหรับการวิจัย ทางพลังงานทดแทน Instrumental Techniques in Renewable Energy Research	3(2-3-5)
852505	พลังงานทดแทน Renewable Energy	3(2-3-5)
852508	การเปลี่ยนรูปพลังงาน Energy Conversion	3(2-3-5)
852541	เศรษฐศาสตร์พลังงาน Energy Economics	3(2-3-5)

วิชาเลือก	จำนวนไม่น้อยกว่า	18 หน่วยกิต
นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชา โดยได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา จากกลุ่มวิชาต่างๆ ให้ครบ 18 หน่วยกิต		
กลุ่มวิชาพลังงานชีวมวล		
852511	พลังงานชีวภาพ Bioenergy	3(2-3-5)
852512	แก๊สชีวภาพ Biogas	3(2-3-5)
กลุ่มวิชาพลังงานแสงอาทิตย์		
852521	อุณหภาพรังสีอาทิตย์และการประยุกต์ Solar Thermal and Applications	3(2-3-5)
852522	ระบบโฟโตโวลเทอิก Photovoltaic Systems	3(2-3-5)
852523	ระบบสะสมพลังงาน Energy Storage Systems	3(2-3-5)
กลุ่มวิชาพลังงานชุมชน		
852531	พลังงานชุมชน Community Energy	3(2-3-5)
852534	การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน Sustainable Energy Development	3(2-3-5)
852535	หัวข้อปัจจุบันเกี่ยวกับพลังงานทดแทน Current Topics in Renewable Energy	3(2-3-5)
กลุ่มวิชาเศรษฐศาสตร์ และการจัดการพลังงาน		
852542	การกำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจของพลังงานทดแทน Economic Policy Formulation of Renewable Energy	3(2-3-5)
852543	การจัดการพลังงาน Energy Management	3(2-3-5)
852544	การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมสีเขียว Energy Management in Green Industry	3(2-3-5)
852545	การอนุรักษ์พลังงาน Energy Conservation	3(2-3-5)

852546	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการค้าคาร์บอน Environmental Impact and Carbon Trading	3(2-3-5)
--------	--	----------

กลุ่มวิชาพลังงานทั่วไป

852551	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง Fuel Cell Technology	3(2-3-5)
852552	พลังงานลม Wind Energy	3(2-3-5)
852553	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ Hydro Power Plant	3(2-3-5)
852554	พลังงานความร้อนใต้พิภพ Geothermal Energy	3(2-3-5)

	การค้นคว้าอิสระ	จำนวน	6 หน่วยกิต
852581	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 1 Independent Study 1	1	2 หน่วยกิต
852582	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2 Independent Study 2	2	2 หน่วยกิต
852583	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 3 Independent Study 3	3	2 หน่วยกิต

	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน	5 หน่วยกิต
852501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology		3(3-0-6)
852502	สัมมนา 1 Seminar 1		1(0-3-1)
852503	สัมมนา 2 Seminar 2		1(0-3-1)

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน ก แบบ ก2

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาต้น

852501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
852504	เทคนิคการใช้เครื่องมือวัดสำหรับการวิจัย ทางพลังงานทดแทน Instrumental Techniques in Renewable Energy Research	3(2-3-5)
852505	พลังงานทดแทน Renewable Energy	3(2-3-5)
852506	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล Thermodynamics and Fluid Mechanics	3(2-3-5)

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

852507	การจำลอง การออกแบบ และสภาวะที่เหมาะสม ของระบบพลังงาน Simulation, Design and Optimization of Energy System	3(2-3-5)
852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
852502	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1(0-3-1)
852591	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis 1, Type A2	3 หน่วยกิต

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
852503	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 2 (Non-credit)	1(0-3-1)
852592	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis 2, Type A2	3 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
851593	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis 3, Type A2	6 หน่วยกิต
	รวม	9 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผน ข

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาต้น

852501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-credit)	3(3-0-6)
852504	เทคนิคการใช้เครื่องมือวัดสำหรับการวิจัยทางพลังงาน ทดแทน Instrumental Techniques in Renewable Energy Research	3(2-3-5)
852505	พลังงานทดแทน Renewable Energy	3(2-3-5)
852508	การเปลี่ยนรูปพลังงาน Energy Conversion	3(2-3-5)

รวม 9 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

852541	เศรษฐศาสตร์พลังงาน Energy Economics	3(2-3-5)
852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
852502	สัมมนา 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar 1 (Non-credit)	1(0-3-1)

รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาฤดูร้อน

852xxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
	Elective Course	
852xxx	วิชาเลือก	3(x-x-x)
	Elective Course	
852503	สัมมนา 2 (ไม่นับหน่วยกิต)	1(0-3-1)
	Seminar 2 (Non-credit)	
	รวม	6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
852581	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 1 Independent Study 1	2 หน่วยกิต
	รวม	5 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
852582	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2 Independent Study 2	2 หน่วยกิต
	รวม	5 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาฤดูร้อน

852xxx	วิชาเลือก Elective Course	3(x-x-x)
852583	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 3 Independent Study 3	2 หน่วยกิต
	รวม	5 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

852501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Research Methodology in Science and Technology ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปร และสมมุติฐานการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนโครงร่าง และรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ และจรรยาบรรณนักวิจัยเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี A study of meaning, characteristic and research goal, type and research process, variables and hypothesis, collecting data, proposal and research writing, research evaluation and its application, ethics of researcher, proper techniques of research methodology in science and technology	3(3-0-6)
852502	สัมมนา 1 Seminar 1 เน้นให้นิสิตรู้จักวิธีการค้นคว้า ฝึกการคิดวิเคราะห์บทความหรือผลงานวิจัย ฝึกฝนการนำเสนอรายงาน การอภิปรายในหัวข้องานวิจัยหรือที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ของนิสิตในหัวข้อด้านพลังงานทดแทนโดยมีเนื้อหาที่ชัดเจน Emphasize on encouraging students to learn how to search, criticize the articles and published papers, and practice the oral presentation on selected topics of current research or thesis progress in renewable energy	1(0-3-1)
852503	สัมมนา 2 Seminar 2 นำเสนอรายงานและอภิปรายในหัวข้องานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพลังงานทดแทนในปัจจุบัน โดยมีหัวข้อเรื่องและเนื้อหาชัดเจน Presentation and discussion of current research topics related to renewable energy	1(0-3-1)
852504	เทคนิคการใช้เครื่องมือวัดสำหรับการวิจัยทางพลังงานทดแทน Instrumental Techniques in Renewable Energy Research การวิเคราะห์เชิงตัวเลข ทฤษฎีและเทคนิคการใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและความร้อนที่จำเป็นในงานวิจัยทางพลังงานทดแทน การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ผลข้อมูลจากการวัดทางไฟฟ้าและความร้อน	3(2-3-5)

Numerical analysis, theory and practical techniques on essential instruments using in renewable energy research, gathering and analyzing data in electrical and thermal energy measurement

852505 พลังงานทดแทน 3(2-3-5)

Renewable Energy

สถานการณ์พลังงานของโลกและปัญหาพลังงาน แหล่งพลังงานทดแทน แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังงานจากน้ำขึ้นน้ำลง พลังงานคลื่น พลังงานความร้อนใต้พิภพ การประเมินราคา และศักยภาพพลังงาน

The world energy situation and energy problems, renewable energy sources: solar energy resource, wind energy, biomass energy, tidal energy, waves energy, geothermal energy, cost and resources estimation and potential of energy

852506 อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล 3(2-3-5)

Thermodynamics and Fluid Mechanics

ความรู้เบื้องต้นและทบทวนความรู้พื้นฐานของอุณหพลศาสตร์ สมบัติของสารบริสุทธิ์ การถ่ายเทพลังงานของความร้อน งานและมวล กฎข้อที่หนึ่งของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ เอนโทรปี กำลังและวัฏจักรความเย็น ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกลศาสตร์ของไหลของไหลสถิตย์ สมการเบอร์นูลลี พลังงานและโมเมนตัม การไหลในท่อ การไหลบนวัตถุ กลไกและการถ่ายเทความร้อน

Introduction and basic overview concepts of thermodynamics, properties of pure substances, energy transfers by heat, work and mass, the first law of thermodynamics, the second law of thermodynamics, entropy, power and refrigeration cycles, introduction to fluid mechanics, fluid statics, Bernoulli: energy and momentum equations. flow in pipes, flow over bodies, mechanisms of heat transfer

852507 การจำลอง การออกแบบ และสภาวะที่เหมาะสมของระบบพลังงาน 3(2-3-5)

Simulation, Design and Optimization of Energy System

ทฤษฎี และการคำนวณอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน การหาเส้นกราฟที่เหมาะสมกับข้อมูล การจำลองระบบพลังงาน การออกแบบและการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ การพัฒนาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อหาสภาวะที่เหมาะสม เทคนิคการหาสภาวะที่เหมาะสม เทคนิคการสร้างภาพ

Calculation theory on heat exchanger, curve fitting method, simulation method, design and economic analysis, development of mathematical model for optimal condition investigation, optimization technique, visualization technique

- 852508 การเปลี่ยนรูปพลังงาน 3(2-3-5)**
Energy Conversion
 ทบทวนแนวคิดและคุณสมบัติของอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่หนึ่งและกฎข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ ประสิทธิภาพพลังงาน พลังงานขั้นต้นและขั้นสุดท้าย การเพิ่มประสิทธิภาพพลังงานสูงสุด ความรู้เบื้องต้นทางด้านพลังงานความร้อน การเปลี่ยนรูปพลังงานโฟโตโวลเทอิก การเปลี่ยนรูปพลังงานทางเคมี และชีวภาพ ผลกระทบของการเปลี่ยนรูปพลังงานต่อสิ่งแวดล้อม
 Review of thermodynamic concepts and properties, first and second laws of thermodynamics, energy efficiency, primary and end use energy, maximizing energy efficiency, introduction to thermal energy, photovoltaic conversion, energy from chemical and biological energy conversion, impact of energy conversion to environment
- 852511 พลังงานชีวภาพ 3(2-3-5)**
Bioenergy
 ความสำคัญที่เพิ่มขึ้นของพลังงานชีวมวล การประมาณค่าพลังงานชีวมวล ผลผลิตที่ได้จากพลังงานชีวมวล ระบบของพลังงานชีวมวล กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน กระบวนการไพโรไลซิส การผลิตแก๊สชีวภาพ การผลิตเอทานอล การใช้ประโยชน์จากพลังงานชีวมวล การเพิ่มความหนาแน่นของพลังงานชีวมวล และผลกระทบจากการผลิตพลังงานชีวมวล
 Increasing importance of biomass energy, estimation of biomass energy, production of biomass, biomass energy system, gasification, pyrolysis process, biogas production, ethanol production, biomass energy utilization, densification of biomass and impact of biomass energy production
- 852512 แก๊สชีวภาพ 3(2-3-5)**
Biogas
 หลักการเบื้องต้นของการผลิตแก๊สชีวภาพจากแหล่งพลังงานทดแทนต่างๆ ทฤษฎีของการผลิตแก๊สชีวภาพ เทคโนโลยีการหมัก การผลิตแก๊สชีวภาพแบบกระบวนการไม่ใช้ออกซิเจน หลักการออกแบบหมักแก๊สชีวภาพ วัสดุที่นำมาใช้ในการหมัก การประยุกต์ใช้แก๊สชีวภาพ
 Introduction to biogas production from various sources of renewable energy, theory of biogas production, fermentation technology, anaerobic digestion technology, biogas digester concept design, fermentation materials, biogas applications

- 852513** **การเผาไหม้ชีวมวล** **3(2-3-5)**
Biomass Combustion
 คุณลักษณะของชีวมวลและการจัดหา การผลิตความร้อนและไฟฟ้าจากการเผาไหม้ชีวมวล
 กระบวนการเผาไหม้ หม้อไอน้ำชีวมวล การประยุกต์ใช้พลังงานความร้อนจากการเผาไหม้ชีวมวล
 กระบวนการผลิตพลังงานร่วม กระบวนการติดตามและวิเคราะห์สมรรถนะ การประเมินด้านการเงินของ
 โครงการชีวมวล การประเมินและวิธีควบคุมการปลดปล่อยแก๊สเสีย
 Biomass characteristics and availability, biomass power cogeneration, combustion process, biomass boiler, biomass combustion applications, cogeneration processes, performance monitoring and analysis of cogeneration, financial evaluation of biomass projects, emission assessment and control methods
- 852514** **แก๊สซิฟิเคชันและไพโรไลซิสของชีวมวล** **3(2-3-5)**
Biomass Gasification and Pyrolysis
 ไพโรไลซิสและกระบวนการให้ความร้อน น้ำมันดินและการกำจัดน้ำมันดิน ทฤษฎีของ
 กระบวนการแก๊สซิฟิเคชัน การสร้างแบบจำลองของแก๊สซิไฟเออร์ การออกแบบแก๊สซิไฟเออร์ แก๊สซิฟิเคชัน
 แบบไฮโดรเทอร์มอล การจัดการเชื้อเพลิงชีวมวล การผลิตเชื้อเพลิงสังเคราะห์และสารเคมีสังเคราะห์จาก
 ชีวมวล
 Pyrolysis and torrefaction, tar and tar destruction, gasification theory, modeling of gasifier, design of biomass gasifier, hydrothermal gasification, biomass handling, production of synthetic fuels and chemicals from biomass
- 852521** **อุณหภูมิรังสีอาทิตย์และการประยุกต์** **3(2-3-5)**
Solar Thermal and Applications
 การแผ่รังสีอาทิตย์ เทคโนโลยีตัวเก็บรังสี เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบทำน้ำ
 ร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบทำความเย็นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ เทคโนโลยีระบบเก็บสะสมความร้อน
 ระบบผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ แบบจำลองของระบบพลังงานความร้อนจาก
 แสงอาทิตย์ การคำนวณระบบทางความร้อน การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ของระบบพลังงาน
 แสงอาทิตย์
 Solar radiation, solar collector technology, solar drying, solar water heating system, solar cooling system, thermal storage technology, solar thermal power systems, simulation model of solar thermal system, system thermal calculations, solar process economic analysis

852522 **ระบบโฟโตโวลเทอิก** 3(2-3-5)

Photovoltaic Systems

รังสีอาทิตย์และโฟโตโวลเทอิก สมบัติของสารกึ่งตัวนำ มาตรฐานของโฟโตโวลเทอิกแบบซิลิกอน วัสดุสารกึ่งตัวนำชนิดอื่นๆ กระบวนการผลิตแผงโฟโตโวลเทอิก วิศวกรรมระบบโฟโตโวลเทอิก การออกแบบระบบโฟโตโวลเทอิก การประยุกต์ใช้โฟโตโวลเทอิก การประเมินสมรรถนะของระบบโฟโตโวลเทอิก เศรษฐศาสตร์ของระบบโฟโตโวลเทอิก

Solar radiation and photovoltaic cells, semiconductor properties, silicon photovoltaic cells standard, semiconductor materials, photovoltaic module fabrication, photovoltaic system engineering, photovoltaic applications, photovoltaic system design and sizing, performance evaluation of photovoltaic system, photovoltaic system economy

852523 **ระบบสะสมพลังงาน** 3(2-3-5)

Energy Storage Systems

แนวคิดในการสะสมพลังงาน การสะสมพลังงานเชิงกล พลังงานไฟฟ้า พลังงานเคมี พลังงานความร้อน การสะสมพลังงานกลในล้อเฟือง การสะสมพลังงานศักย์แบบสูบกลับ การสะสมพลังงานแบบอัดอากาศ การสะสมพลังงานไฟฟ้าในแบตเตอรี่และตัวเก็บประจุไฟฟ้า การประยุกต์ใช้งานระบบสะสมพลังงานความร้อน การสะสมพลังงานไฮโดรเจน

Concept of energy storage, mechanical energy storage, electrical energy storage, chemical energy storage, thermal energy storage, mechanical energy storage in flywheels, pumped storage, compressed air energy storage, electrical energy storage in batteries and capacitors, thermal energy storage application, hydrogen storage

852524 **เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดรวมรังสี** 3(2-3-5)

Concentrating Solar Thermal Power Technology

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบรวมรังสี การผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนจากเทคโนโลยี หอพลังงานแสงอาทิตย์ ลิเนียร์เฟรสเนล จานสเตอร์ลิง และ รางพาราโบลา ระบบสะสมพลังงานความร้อน ชุดกำเนิดพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีการระบายความร้อน ผู้มีบทบาทระดับโลกในเทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์แบบรวมรังสี

Introduction to electricity generation by concentrated solar thermal power, electricity production technologies: solar tower, Linear Fresnel, dish stirling, parabolic trough, thermal storage, power block, cooling technology, global players

852525 เทคโนโลยีทำความเย็นด้วยความร้อนจากรังสีอาทิตย์ 3(2-3-5)

Solar Thermal Refrigeration Technology

หลักการพื้นฐานระบบทำความเย็น สารทำงานในระบบทำความเย็น การทำความเย็นด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ประสิทธิภาพระบบทำความเย็นด้วยไฟฟ้าและความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ชนิดของระบบทำความเย็นด้วยความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบทำความเย็นด้วยการลดความชื้นที่ขับเคลื่อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริกที่ทำงานด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบทำความเย็นที่ทำงานด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยการติดตั้งอีเจกเตอร์

Basic principle of refrigeration system, working fluid in refrigeration system solar cooling, system efficiencies of solar electrical and thermal cooling systems, types of solar refrigeration system, solar-driven desiccant refrigeration system, thermoelectric refrigeration systems, solar-driven ejector refrigeration systems

852526 เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยรังสีอาทิตย์ 3(2-3-5)

Solar Drying Technology

คุณลักษณะของพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบอุณหภาพรังสีอาทิตย์สำหรับการอบแห้ง ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ในส่วนของเทคโนโลยีการอบแห้งศึกษาเกี่ยวกับคุณสมบัติอากาศชื้น การเคลื่อนที่ของอากาศ ความชื้นสมดุล การประยุกต์สำหรับการอบแห้งอาหารและผลิตภัณฑ์ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ การอบแห้งแบบอุโมงค์ การอบแห้งแบบเบตนิ่ง

Characteristics of solar energy, solar drying for agricultural product, the part of drying technology, moist air properties, air movement, equilibrium of moisture contents, application for food and agricultural product drying by solar energy: tunnel drying, fixed-bed drying

852531 พลังงานชุมชน 3(2-3-5)

Community Energy

การวิเคราะห์และแบ่งประเภทชุมชน หลักและวิธีการเข้าถึงชุมชนไทย การแก้ปัญหาชุมชนโดยใช้พลังงานเป็นเครื่องมือ การใช้การวิจัยอย่างมีส่วนร่วมในชุมชน หลักการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน เทคโนโลยีพลังงานที่เหมาะสมกับชุมชน การสร้างโซ่อุปทานและการเพิ่มมูลค่าจากเทคโนโลยีพลังงานชุมชน สมการพลังงานและสมดุลพลังงาน

Community classification and analysis, principles and methods approaching Thai communities, community problem solving by using energy, community participatory action research, community technology transfer concept, appropriate energy technology

for community, supply chain creation and value added chain from community energy technology, energy equation and energy balance

852532 เทคโนโลยีพลังงานชุมชน 3(2-3-5)

Community Energy Technology

เทคโนโลยีการเผาถ่าน เทคโนโลยีการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ เทคโนโลยีการผลิตไบโอดีเซล เทคโนโลยีการผลิตเอทานอล เทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวภาพ เทคโนโลยีการผลิตแก๊สชีวมวล การใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อสร้างความร้อนสำหรับผลิตอาหารและอบแห้งผลผลิตในชุมชน การสร้างที่อยู่อาศัยจากดินและเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ระบบผลิตไฟฟ้าขนาดเล็กในชุมชน

Charcoal production technology, green fuel production technology, biodiesel production technology, ethanol production technology, biogas technology production, biomass gasification technology, thermal renewable energy technology for community cooking and drying, building construction from mud and agricultural waste, community small power producer

852533 เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร 3(2-3-5)

Renewable Energy Technology for Agriculture

การใช้เทคโนโลยีพลังงานทดแทนในการบริหารจัดการน้ำเพื่อการเกษตร ระบบสูบน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบสูบน้ำโดยใช้พลังงานจากชีวมวล ระบบสูบน้ำแบบตะบันน้ำ ระบบสูบน้ำแบบกาลักน้ำ ระบบสูบน้ำด้วยกังหันน้ำ การเผาถ่านเพื่อเก็บน้ำส้มควันไม้ การประยุกต์ใช้เชื้อเพลิงชีวภาพสำหรับเครื่องยนต์การเกษตร การควบคุมสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกโดยใช้พลังงานทดแทน

Renewable energy technology utilization in water management for agriculture, solar pumping system, pumping system from biomass, hydraulic ram pumping system, siphon pumping system, hydro turbine pumping system, wood vinegar from charcoal production, biofuel application for agriculture engine, renewable energy application for cultivation condition control

852534 การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน 3(2-3-5)

Sustainable Energy Development

การวิเคราะห์ปัญหาด้านพลังงานชุมชนด้วยวิธีการวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน การประเมินผลกระทบทางสังคม การแก้ปัญหาการจัดการพลังงานในชุมชนด้วยกระบวนการสนทนากลุ่ม การสร้างการเรียนรู้ในชุมชนด้วยกระบวนการจัดการความรู้ การบริหารความเสี่ยงด้านการใช้พลังงานภายในชุมชน การ

บริหารจัดการทรัพยากร วัฏจักรคาร์บอนกับความเชื่อมโยงระหว่างพลังงานและสิ่งแวดล้อม การพัฒนา และนำพลังงานทดแทนมาใช้ในชุมชนอย่างยั่งยืน

SWOT analysis for community energy problems, social impact assessment, focus group analysis, community learning knowledge management, risk management for community energy use, resources management, carbon cycle relation to energy & environment, community sustainable renewable energy development and utilization

852535 หัวข้อปัจจุบันเกี่ยวกับพลังงานทดแทน 3(2-3-5)

Current Topics in Renewable Energy

รายวิชานี้ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางด้านพลังงานทดแทนที่น่าสนใจในปัจจุบัน

This subject is concerned about a new technology in renewable energy of current interest

852541 เศรษฐศาสตร์พลังงาน 3(2-3-5)

Energy Economics

เทคนิคสำหรับการประเมินต้นทุนรวม การประเมินต้นทุนหน่วยสุดท้าย วัฏจักรราคาต้นทุน การวิเคราะห์ทางการเงินของโครงการพลังงานทดแทน การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ของโครงการพลังงานทดแทน การวิเคราะห์ระหว่างการเงินและเศรษฐกิจ การเปรียบเทียบเทคโนโลยีพลังงานเชิงเศรษฐศาสตร์และการเงิน วิธีพิจารณาเลือกเทคโนโลยีพลังงานทดแทนที่ดีที่สุดเชิงเศรษฐศาสตร์สำหรับการประยุกต์เฉพาะทาง

Techniques for overall cost determination, marginal cost determination, life cycle cost, financial analysis of renewable energy projects, economic analysis of renewable energy projects, financial and economic analysis, economic and financial comparison of energy technologies, procedure to determine the best economic choice of energy technology for specific applications

852542 การกำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจของพลังงานทดแทน 3(2-3-5)

Economic Policy Formulation of Renewable Energy

ตลาดพลังงานทดแทนและความมั่นคงด้านพลังงาน อุตสาหกรรมพลังงาน ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับอุปสงค์และอุปทานพลังงาน การกำหนดนโยบาย แนวโน้มการกำหนดนโยบายในประเทศต่างๆ การจัดทำงบประมาณและการค้าพลังงาน การบริหารความเสี่ยง ตลาดและสัญญาซื้อขายล่วงหน้า การประเมินนโยบายพลังงานทดแทน

Renewable energy market and energy security, energy industry, energy demand and supply issues, policy formation, policies formulating trends in different

Energy audits and surveys, project investment appraisal, energy monitoring, targeting and waste avoidance, role and guideline of energy conservation for the administrator, case study of successful energy conservation projects

852546 ผลกระทบสิ่งแวดล้อมและการค้าคาร์บอน 3(2-3-5)

Environmental Impact and Carbon Trading

สิ่งแวดล้อมและการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมของเทคโนโลยีพลังงาน เทคนิคการพิจารณาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มาตรการ กฎระเบียบและข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม การจัดการสิ่งแวดล้อมภายใต้ความร่วมมือองค์การที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการค้าคาร์บอน กลไกการค้าคาร์บอน กรณีศึกษาการค้าคาร์บอนในประเทศต่างๆ

Environment and climate change, environmental impact assessment of energy technology, environmental impact consideration techniques, economic and social impacts on environment, measure, rule and regulation of environment, cooperation on environmental management, organization related on environment and carbon trading, carbon trading mechanism, case study on carbon trading in various countries

852551 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง 3(2-3-5)

Fuel Cell Technology

ภาพรวมของเซลล์เชื้อเพลิงและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง การผลิตไฮโดรเจนและการจัดเก็บ อุณหพลศาสตร์ของเซลล์เชื้อเพลิง สมดุลเซลล์ ศักย์มาตรฐานและสมการของเนิร์นสต์ คุณลักษณะของแรงดันไฟฟ้าของเซลล์เชื้อเพลิง เซลล์เชื้อเพลิงแบบเยื่อแลกเปลี่ยนโปรตอน เซลล์เชื้อเพลิงแบบแอลคาไลเซลล์เชื้อเพลิงแบบกรดฟอสฟอริก เซลล์เชื้อเพลิงแบบคาร์บอนเนตหลอมเหลว เซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์แข็ง การประยุกต์ใช้งานระบบเซลล์เชื้อเพลิง

Overview of fuel cells and their technologies, hydrogen production and storage, thermodynamics of fuel cells, cell equilibrium, standard potentials and Nernst equation, characteristic of fuel cell voltage, proton exchange membrane fuel cells (PEMFC), alkaline electrolyte fuel cells (AFC), phosphoric acid fuel cells (PAFC), molten carbonate fuel cells (MCFC), solid oxide fuel cells (SOFC), fuel cell system applications

- 852552 พลังงานลม 3(2-3-5)**
Wind Energy
 ประวัติของพลังงานลม ส่วนประกอบและหน้าที่ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังงานลม ระบบการเปลี่ยนรูปพลังงานลม ทอร์กจากการหมุน สมรรถนะของโรเตอร์ กังหันลม การควบคุมสมรรถนะ การถ่ายเทพลังงานจากกังหันลม การผลิตไฟฟ้าจากกังหันลม ทอร์กสถิตย์ ทอร์กพลศาสตร์ การจำลองระบบ และการออกแบบระบบพลังงานลม
 History of wind energy, function and structure of wind turbine, wind energy conversion system, drive torque and rotor performance, wind turbines, performance control via turbine manipulation, generating electrical energy from mechanical wind turbine, static torque, dynamic torque, generator simulation and design aspects of wind systems
- 852553 โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ 3(2-3-5)**
Hydro Power Plant
 ประวัติของการพัฒนาไฟฟ้าพลังน้ำ การพัฒนาพลังงานน้ำของประเทศไทยและของโลก ศักยภาพพลังงานน้ำ การจำแนกโรงไฟฟ้าพลังน้ำ ส่วนประกอบของโรงไฟฟ้า ระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ส่วนประกอบ การออกแบบ การประเมินการผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานน้ำขนาดเล็ก
 History of hydropower plant development, hydropower development in Thailand and worldwide, hydropower potential, hydropower plant classification, hydropower plant components, pico-hydro power system, components, design and evaluation of pico-hydro power system
- 852554 พลังงานความร้อนใต้พิภพ 3(2-3-5)**
Geothermal Energy
 แนวคิดพื้นฐานของพลังงานความร้อนใต้พิภพ แหล่งความร้อนใต้พิภพ เทคนิคการสำรวจ การประเมินผลและการใช้ประโยชน์ การจัดการระบบความร้อนใต้พิภพ กรณีศึกษาของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนใต้พิภพในประเทศไทย สถานะของการใช้ความร้อนใต้พิภพทั่วโลก
 Basic concepts of geothermal energy, geothermal sources, exploration techniques, assessment and exploitation, geothermal management, case study of geothermal power plant in Thailand, worldwide status of geothermal utilization

- | | | | |
|--------|---|---|----------|
| 852581 | การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 1
Independent Study 1
ศึกษาโครงสร้างและรูปแบบการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รวมถึงโครงสร้างการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่น่าสนใจจะทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้านพลังงานทดแทน การกำหนดประเด็นปัญหาโจทย์ การกำหนดหัวข้อการศึกษาค้นคว้าเพื่อเตรียมทำโครงร่าง
Structural and formatting study of independent study including independent study proposal, literature review concerning interested topic of renewable energy, set study problems or questions, identify independent study title for preparation of proposal | 2 | หน่วยกิต |
| 852582 | การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 2
Independent Study 2
จัดทำโครงร่างการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองและนำเสนอโครงร่างการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในการสัมมนาที่จัดโดยวิทยาลัย และดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
Writing independent study proposal, presenting a proposal in a seminar which will be arranged by the school, conducting the independent study | 2 | หน่วยกิต |
| 852583 | การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 3
Independent Study 3
การเขียนรูปเล่มการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามแบบวิธีการเขียนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และการนำเสนอในการสัมมนา
Writing a book of independent study following format of independent study guideline, presenting a defense independent study in a seminar | 2 | หน่วยกิต |
| 852591 | วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2
Thesis 1, Type A2
การศึกษาโครงสร้าง และรูปแบบวิทยานิพนธ์ รวมถึงโครงร่างวิทยานิพนธ์ การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่น่าสนใจทำวิทยานิพนธ์ด้านพลังงานทดแทน การกำหนดประเด็นปัญหาโจทย์วิจัย การกำหนดหัวข้อวิทยานิพนธ์เพื่อเตรียมทำโครงร่างวิทยานิพนธ์ รายงานความก้าวหน้าเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
Structural and formatting study of master thesis including thesis proposal, literature review concerning interested topic of renewable energy, set research problems or questions, identify thesis title for preparation to develop thesis proposal, submitting a progress report to the thesis advisor | 3 | หน่วยกิต |

852592 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 3 หน่วยกิต
Thesis 2, Type A2
 การเขียนโครงร่างวิทยานิพนธ์ การนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์ต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและ
 คณะกรรมการสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ รายงานความก้าวหน้าเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
 Writing thesis proposal, presenting a thesis proposal to thesis advisor and
 committee, submitting a progress report to the thesis advisor

852593 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 6 หน่วยกิต
Thesis 3, Type A2
 ดำเนินงานวิจัย การเขียนรูปเล่มวิทยานิพนธ์ตามแบบวิธีการเขียนวิทยานิพนธ์ และการ
 นำเสนอเพื่อสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ต่อคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ดำเนินการแก้ไขวิทยานิพนธ์และส่ง
 เล่มวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์แก่บัณฑิตวิทยาลัย
 Conducting research, writing a book of master thesis following format of
 master thesis guideline, presenting to defense thesis to examination committee, rectify
 and adjust thesis, submit final complete corrected thesis to Graduate School

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมาย ดังนี้

3.1.6.1 ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

852 หมายถึง พลังงานทดแทน

3.1.6.2 ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา

0	หมายถึง	กลุ่มวิชาบังคับ/วิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต
1	หมายถึง	กลุ่มวิชาพลังงานชีวมวล
2	หมายถึง	กลุ่มวิชาพลังงานแสงอาทิตย์
3	หมายถึง	กลุ่มวิชาพลังงานชุมชน
4	หมายถึง	กลุ่มวิชาเศรษฐศาสตร์และการจัดการพลังงาน
5	หมายถึง	กลุ่มวิชาพลังงานทั่วไป
8	หมายถึง	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
9	หมายถึง	วิทยานิพนธ์

เลขหลักร้อย แสดงระดับบัณฑิตศึกษา

3.2 ชื่อ ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตรและอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระงานสอน (ชม./สัปดาห์)	
								หลักสูตรปัจจุบัน	หลักสูตรปรับปรุง
1	นายศรายุทธ ้วยวุฒิ	ผศ.	Ph.D. วท.ม. นบ. กศ.บ.	Renewable Energy ฟิสิกส์ นิติศาสตร์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2549	57	43
					จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ไทย	2531		
					มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมศาสตร์	ไทย	2538		
					มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2524		
2	นายนิพนธ์ เกตุจ้อย	ผศ.	Dr.-Ing. วท.ม. วท.บ.	Elektrotechnik เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์-พลังงาน	University of Kassel	Germany	2548	60	36
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2543		
					มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2540		
3	นางสาวสุชฤดี สุขใจ	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Renewable Energy เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2549	54	35
					มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย	2535		
					มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ไทย	2530		
4	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	อาจารย์	D.Eng M.Sc. M.Sc. วท.บ.	Mechanical Engineering Energy Engineering Energy Technology ฟิสิกส์	University of Massachusetts	USA	2551	60	35
					University of Massachusetts	USA	2547		
					Asian Institute of Technology	Thailand	2542		
					มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2538		
5	นางสาวประพิศารีย์ ธนารักษ์	อาจารย์	Ph.D. M.S. วท.บ.	Renewable Energy Renewable Energy เศรษฐศาสตร์เกษตร	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2549	54	35
					มหาวิทยาลัยนครสวรรค์	ไทย	2544		
					มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา(สาขา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งทางวิชาการ
1	นายศรายุทธ ้วยวุฒิ	Ph.D. (Renewable Energy), 2549	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
2	นายนิพนธ์ เกตุจ้อย	Dr.-Ing. (Elektrotechnik), 2548	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
3	นางสาวสุชฤดี สุขใจ	Ph.D. (Renewable Energy), 2549	อาจารย์
4	นายอนันต์ พงศ์ธรรกุลพานิช	ปร.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน), 2551	อาจารย์
5	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	D.Eng. (Mechanical Engineering), 2551	อาจารย์
6	นางสัทธยา ทองสาร	Ph.D. (Renewable Energy), 2551	อาจารย์
7	นายพิสิษฐ มณีโชติ	Ph.D.(Agricultural Engineering), 2550	อาจารย์
8	นางสาวประพิศารีย์ ธนารักษ์	Ph.D. (Renewable Energy), 2549	อาจารย์

* ผลงานทางวิชาการ การค้นคว้า วิจัย หรือการแต่งตำรา ระบุในภาคผนวก

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ที่	ชื่อ-นามสกุล	คุณวุฒิการศึกษา(สาขา), ปีที่สำเร็จการศึกษา	ตำแหน่งทางวิชาการ
1	นายทองเกียรติ เกียรติศิริโรจน์	D.Eng. (Energy Technology), 2530	ศาสตราจารย์
2	นายศิริชัย เทพา	วท.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน), 2541	รองศาสตราจารย์
3	นายอดิศักดิ์ นาถกรณกุล	Ph.D. (Mechanical Engineering), 2544	รองศาสตราจารย์
4	นายสภนธ์ คล่องบุญจิต	Ph.D. (Mechanical Engineering), 2548	ผู้ช่วยศาสตราจารย์
5	นางสาววิรัชรอง แสงอรุณเลิศ	Ph.D. (Renewable Energy), 2554	อาจารย์
6	Mr.Thomas Luschtinetz	Dr.-Ing (Sensor Technique), 2534	Professor
7	Mr.Seishu Tojo	Ph.D. (Agricultural Engineering)	Professor
8	Mr.Lance C.C Fung	Ph.D. (Electrical Engineering), 2536	Associate Professor

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม

ไม่มี

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

งานวิจัย คือกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าที่กำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สำหรับหลักสูตรปริญญาโทหรือปริญญาเอก โดยมีลักษณะและขอบข่ายของการศึกษาค้นคว้า ดังนี้

5.1.1 วิทยานิพนธ์เป็นการศึกษาค้นคว้าที่แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของนิสิต มีขอบข่ายลุ่มลึก กว้างขวาง และมีคุณภาพสูง

5.1.2 การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นการศึกษาค้นคว้ารายบุคคล

การทำวิทยานิพนธ์จะอยู่ภายใต้การดูแลของคณะกรรมการประจำหลักสูตร และอาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ซึ่งมีหน้าที่ให้คำปรึกษาและควบคุมการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิตแต่ละคนจนแล้วเสร็จพร้อม เรียบเรียงเขียนเป็นรูปเล่มวิทยานิพนธ์ ตลอดจนตีพิมพ์หรือเผยแพร่ผลงานผ่านสื่อทางวิชาการต่างๆ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง คือกิจกรรมการศึกษาค้นคว้าที่กำหนดให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา ซึ่งกำหนดเป็นหัวข้อที่นิสิตสนใจในด้านพลังงานทดแทนโดยอยู่ภายใต้การดูแลของ อาจารย์ที่ปรึกษา โดยมุ่งเน้นความสามารถนำไปเพิ่มพูนความรู้ทางวิชาการ และประยุกต์ใช้ในการพัฒนา ด้านพลังงานทดแทน โดยจัดทำเป็นรายบุคคล

5.2 ผลการเรียนรู้

สัมพันธ์กับ Mapping

- 5.2.1 มีคุณธรรม จริยธรรม ความรับผิดชอบ และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง
- 5.2.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีในสาขาวิชาพลังงานทดแทน ไปประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการเพื่อแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม
- 5.2.3 สามารถพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทายได้อย่างสร้างสรรค์
- 5.2.4 มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและเป็นผู้ให้ได้เหมาะสม
- 5.2.5 สามารถวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น คัดเลือกแหล่งข้อมูล และสื่อสารในรูปแบบของการนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 ช่วงเวลา

- หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 เริ่มทำวิทยานิพนธ์ในภาคการศึกษาปลาย ของปีการศึกษาที่ 1
- หลักสูตรแผน ข เริ่มทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในภาคการศึกษาต้น ของปีการศึกษาที่ 2

5.4 จำนวนหน่วยกิต

- หลักสูตรแผน ก แบบ ก 2 ทำวิทยานิพนธ์ 12 หน่วยกิต
- หลักสูตรแผน ข ทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

- 5.5.1 จัดปฐมนิเทศนิสิตใหม่ให้เข้าใจกระบวนการเรียนในระดับปริญญาโท
- 5.5.2 จัดให้มีการสัมมนาอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ที่ควบคุมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเพื่อทราบและเข้าใจถึงแนวทางปฏิบัติ ระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ เพื่อให้เกิดคุณภาพในการควบคุมดูแลวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 5.5.3 กำหนดให้มีระบบคณะกรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จัดเวลาการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา จัดทำบันทึกรายงานการให้คำปรึกษาเพื่อติดตามความก้าวหน้า และกำหนดให้มีการเตรียมความพร้อมก่อนการทำวิทยานิพนธ์หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การศึกษา งานวิจัยที่เคยมีมาก่อน การนำเสนอหัวข้อ การนำเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และมีการสอบประมวลความรู้

5.6 กระบวนการประเมินผล

ประเมินผลจากความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ในหัวข้อดังต่อไปนี้

- 5.6.1 กำหนดชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 5.6.2 แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และคณะกรรมการสอบ
- 5.6.3 การสอบประมวลความรู้ (สำหรับหลักสูตรแผน ข)

5.6.4 สอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ภายใต้ความเห็นชอบของอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการประจำหลักสูตร

5.6.5 อนุมัติให้ทำวิจัยโดยบัณฑิตวิทยาลัย (สำหรับหลักสูตรแผน ก)

5.6.6 ดำเนินการวิจัย

5.6.7 การสอบวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

5.6.8 ตรวจสอบรูปแบบวิทยานิพนธ์โดยบัณฑิตวิทยาลัย

5.6.9 ส่งวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ที่บัณฑิตวิทยาลัย

หมวดที่ 4. ผลการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
1. ด้านบุคลิกภาพ	ให้นิสิตเข้าร่วมการประชุมวิชาการ, สัมมนา นอกเหนือจากรายวิชาในห้องเรียน เพื่อฝึกการมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ฝึกความเชื่อมั่นกล้าแสดงออก และแสดงความคิดเห็น การเจรจาสื่อสาร และการวางตัวในการทำงานร่วมกับบุคคลอื่น ในระหว่างการเรียนรู้ ทั้งภาคทฤษฎีและการทำงานวิจัย
2. ด้านภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัยในตนเอง	กำหนดให้มีรายวิชาที่มีปฏิบัติการ ซึ่งให้นิสิตสามารถทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งสร้างภาวะความเป็นผู้นำในการปฏิบัติงาน หรือทำงานวิจัยร่วมกับผู้อื่น กำหนดให้มีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงาน มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงาน และส่งงาน และมีกติกากในการสร้างวินัยในตนเอง เช่น การเข้าเรียนตรงตามเวลา การส่งรายงาน และการบ้านตามกำหนดเวลา
3. ด้านจริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ	มีการให้ความรู้ถึงผลกระทบต่อสังคม และจรรยาบรรณเกี่ยวกับวิชาชีพ

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. นิสิตต้องมีคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพและทางวิชาการ
2. นิสิตสามารถจัดการกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
3. นิสิตมีความรับผิดชอบ เสียสละ เป็นแบบอย่างที่ดี เข้าใจผู้อื่น มีความรับผิดชอบในผลที่เกิดขึ้นเช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่นๆ มีวินัย ตรงต่อเวลา

4. นิสิตมีภาวะความเป็นผู้นำ และผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และแก้ไขข้อขัดแย้ง เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของตนเอง และผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง เคารพในกฎระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร และสังคม

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

ปลูกฝังนิสัยให้ระเบียบวินัย มีความรับผิดชอบในการเข้าชั้นเรียน และส่งงานตรงเวลา มีการสอดแทรกความรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม ในการเรียนการสอน และการประกอบวิชาชีพ โดยเน้นเรื่องจรรยาบรรณทางวิชาการ และวิชาชีพเป็นสำคัญ มีความซื่อสัตย์โดยไม่กระทำการทุจริตในการสอบ หรือการอ้างอิงข้อมูลในกรณีนำข้อมูลของผู้อื่นมาใช้ อาจารย์ผู้สอนต้องสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรมในการสอนทุกรายวิชา

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

- ประเมินผลจากการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียน การส่งงานเสร็จตามกำหนดระยะเวลาที่มอบหมาย
- ประเมินจากความรับผิดชอบในการทำงานวิจัย การวิเคราะห์ผล การรายงานผลตามข้อเท็จจริง โดยไม่ลำเอียง
- ประเมินจากความซื่อสัตย์ และจรรยาบรรณในการสอบ
- ประเมินจากการตรวจสอบการอ้างอิงข้อมูลจากแหล่งอื่น ที่นำมาประกอบการทำวิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.2 ความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. นิสิตมีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้เกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีในเนื้อหาของรายวิชาในสาขาวิชาพลังงานทดแทน
2. นิสิตสามารถนำความรู้มาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ และการประกอบวิชาชีพ สามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหา รวมทั้งมีทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมด้านพลังงานทดแทน
3. นิสิตมีความสามารถติดตามความก้าวหน้าในเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เพื่อสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ๆ ในสาขา และต่อการประกอบในวิชาชีพ รวมถึงการตระหนักในผลกระทบ และเหตุผลรวมถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งระดับชาติ และนานาชาติที่มีต่อสาขาวิชาชีพที่เกิดขึ้นในอนาคต

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีการบรรยายถึงเนื้อหาหลักของแต่ละรายวิชา ให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจศาสตร์เชิงลึกให้ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เน้นให้ผู้เรียนสามารถทำการค้นคว้า เรียนรู้ในประเด็นต่างๆด้วยตนเอง ให้นักศึกษาสามารถเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียน และได้ทดลองในวิชาปฏิบัติการจริงโดยได้มีการเรียนรู้ร่วมกับเครื่องมือด้วยตนเอง รวมถึงการทำวิจัยเพื่อทำวิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำประโยชน์ต่อชุมชน ท้องถิ่น และในระดับที่สูงขึ้น ในกระบวนการเรียนการสอน มีการมอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสดึงศักยภาพในการนำเสนอ และอภิปราย เพื่อสนับสนุนให้นักศึกษาคิดเป็นและมีนิสัยใฝ่รู้ โดยสอดแทรกเนื้อหาในกิจกรรมที่ส่งเสริมด้านจริยธรรม และคุณธรรม

2.2.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการปฏิบัติการของนิสิต โดยครอบคลุมด้านต่างๆ ทั้ง การทดสอบย่อย การสอบกลางภาคและปลายภาค รายงานปฏิบัติการเป็นทีม การนำเสนอผลงาน รวมไปถึงการสอบประมวลความรู้ การสอบวิทยานิพนธ์ หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.3 ทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- 2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
- 3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาพลังงานทดแทน สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการวิจัยที่ค้นคว้าทางวิชาการด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตลอดถึงการใช้เทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมได้อย่างชัดเจน

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหาทั้งระดับบุคคลและกลุ่ม โดยการคิดอย่างสร้างสรรค์
- 2) จัดการเรียนการสอนด้วยการเน้นผู้เรียนเป็นหลัก โดยมอบหมายงาน การแก้ปัญหาโจทย์ และกรณีศึกษา เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์ปัญหา และรู้จักการแก้ปัญหา โดยการแลกเปลี่ยนระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

3) การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนรู้จักการแสดงความคิดเห็นโดยใช้การอภิปรายแสดงความคิดเห็น ในรายวิชาต่างๆในหลักสูตร และวิทยานิพนธ์

2.3.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

1) การประเมินผลตามสภาพจริงจากผลงานที่เกิดจากการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหา การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์วิจารณ์ เช่น รายงานการนำเสนอในชั้นเรียน รายงานผลการอภิปรายกลุ่ม และการสัมมนา รวมถึงการประเมินผลจากการสอบวัดผลในรายวิชาต่างๆ

2) การประเมินผลจากการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในงานวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์วิจารณ์ผลงานทางวิทยานิพนธ์

2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

1) สามารถแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากในระดับสูงได้ด้วยตนเอง

2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้

3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ

4) แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม

5) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น

6) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้เป็นอย่างดี

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1) กลยุทธ์การสอนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาให้เน้นการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียน เพื่อส่งเสริมการแสดงบทบาทของการเป็นผู้นำและผู้ตาม การฝึกการทำงานเป็นกลุ่มโดยสอดแทรกความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม การมีมนุษยสัมพันธ์ การเข้าใจในวัฒนธรรมองค์กรเข้าไปในรายวิชาต่างๆ

2) การให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม และการเข้าร่วมในกิจกรรมทางวิชาการ ได้แก่ การประชุมวิชาการ หรือสัมมนาต่างๆที่จัดขึ้น

2.4.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ประเมินจากความสามารถในการทำงานร่วมกับกลุ่มผู้เรียน อย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างสรรค์
- 2) ประเมินจากพฤติกรรมการแสดงออกในการตระหนักถึงความรับผิดชอบ เช่นการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน และจากการร่วมกิจกรรมต่างๆ

2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) สามารถใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม
- 2) สามารถใช้เทคโนโลยีในการระบุ เข้าถึงในการสืบค้น คัดเลือกแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานทดแทน จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศในระดับชาติและนานาชาติ รวมถึงการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
- 3) สามารถสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน ใช้รูปแบบการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ และวิทยานิพนธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 4) มีวิจารณ์งานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม และใช้อย่างสม่ำเสมอ
- 5) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรมและสถานการณ์ด้านพลังงานของโลก

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 1) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการวิเคราะห์หรือคำนวณในทุกสาขาวิชาที่ต้องฝึกทักษะ โดยผู้สอนให้คำแนะนำ ติดตามตรวจสอบงาน แก้ไขและให้คำแนะนำ
- 2) การจัดรายวิชาสัมมนา และกิจกรรมอื่นๆ ที่มีการสืบค้นข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มี การนำเสนอรายงานเป็นภาษาเขียน และด้วยปากเปล่าโดยใช้สื่อประกอบการนำเสนอ

2.5.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) การประเมินผลจากการทำรายงานกรณีศึกษา การวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นผลการศึกษาวิจัย การสอบข้อเขียนในการแก้ปัญหาโจทย์เชิงตัวเลข และจากผลการสืบค้นโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอบหมายให้แต่ละผู้เรียน

2) การประเมินทักษะการสื่อสารด้วยการพูดจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียน การนำเสนอ สัมมนา และทักษะการเขียนจากรายงานของแต่ละผู้เรียน หรือรายงานกลุ่มที่นิสิตรับผิดชอบ

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้สู่รายวิชา (Curriculum mapping)

● หมายถึง ความรับผิดชอบหลัก

○ หมายถึง ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้			ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	
รายวิชาบังคับ																							
852504	เทคนิคการใช้เครื่องมือวัดสำหรับการวิจัยทางพลังงานทดแทน	●					●				●	○						●					
852505	พลังงานทดแทน			●		●				○													●
852506	อุณหพลศาสตร์และกลศาสตร์ของไหล			●		●			○					●					●				
852507	การจำลอง การออกแบบ และสภาวะที่เหมาะสมของระบบพลังงาน			●		●				○				●				●					
852508	การเปลี่ยนรูปพลังงาน			●		●			●							○		●					
852541	เศรษฐศาสตร์พลังงาน		●			●				○				●				●				●	
รายวิชาเลือก																							
852511	พลังงานชีวภาพ			●		●			●							○							●
852512	แก๊สชีวภาพ			●		●			●							○							●
852513	การเผาไหม้ชีวมวล			●		●			●			○						○	●				
852514	แก๊สลิฟิเคชันและไพโรไลซิสของชีวมวล			●		●			●							○		●					
852521	อุณหภาพรังสีอาทิตย์และการประยุกต์	●				●			○					●				○	●				
852522	ระบบโพลีโวลเทอิก			●		●				●			○						●				
852523	ระบบสะสมพลังงาน			●		●				●			○					○	●				
852524	เทคโนโลยีการผลิตไฟฟ้าด้วยความร้อนจากตัวเก็บรังสีอาทิตย์ชนิดรวมรังสี		●			●			○					●				○	●				

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ผู้สำเร็จรายวิชา (Curriculum mapping)

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้			ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ					
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	
รายวิชาเลือก																							
852525	เทคโนโลยีทำความเย็นด้วยความร้อนจากรังสีอาทิตย์			●			●		○			●						○	●				
852526	เทคโนโลยีการอบแห้งด้วยรังสีอาทิตย์		●				●		○				●					○	●				
852531	พลังงานชุมชน	●						●	●					●									○
852532	เทคโนโลยีพลังงานชุมชน				●	●				●		●											○
852533	เทคโนโลยีพลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร		●				●			●		●											○
852534	การพัฒนาพลังงานอย่างยั่งยืน			●		●			●			●											○
852535	หัวข้อปัจจุบันเกี่ยวกับพลังงานทดแทน			●				●			●	○							●	○			
852541	เศรษฐศาสตร์พลังงาน		●			●				○						●		●				●	
852542	การกำหนดนโยบายทางเศรษฐกิจของพลังงานทดแทน				●		●		○						●							●	
852543	การจัดการพลังงาน			●		●				○				●					●				
852544	การจัดการพลังงานในอุตสาหกรรมสีเขียว			●			●			○							●		●				
852545	การอนุรักษ์พลังงาน	●					●			○						●			●				
852546	ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการค้าคาร์บอน		●			●				○				●									●
852551	เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง			●			●			○	●								●				
852552	พลังงานลม			●			●			○				●								●	
852553	โรงไฟฟ้าพลังงานน้ำ			●				●	○					●					●				

3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้รายวิชา (Curriculum mapping)

รายวิชา		คุณธรรม จริยธรรม				ความรู้			ทักษะทางปัญญา			ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และความรับผิดชอบ						ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ				
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5
852554	พลังงานความร้อนได้พิภพ			●			●				○			●					●			
852581-3	การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
วิทยานิพนธ์																						
852591-3	วิทยานิพนธ์ แผน ก แบบ ก2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
กลุ่มวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต																						
852501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			●		○	●			●			○						●			
852502	สัมมนา 1			●	○		●			●						●						○
852503	สัมมนา 2			●	○		●			●						●						○

ผลการเรียนรู้ในตารางมีความหมายดังนี้

คุณธรรม จริยธรรม

- (1.1) นิสิตต้องมีคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต และมีจรรยาบรรณทางวิชาชีพและทางวิชาการ
- (1.2) นิสิตสามารถจัดการกับปัญหาทางคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณ โดยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น
- (1.3) นิสิตมีความรับผิดชอบ เสียสละ เป็นแบบอย่างที่ดี เข้าใจผู้อื่น มีความรับผิดชอบในผลที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่นๆ มีวินัย ตรงต่อเวลา
- (1.4) นิสิตมีภาวะความเป็นผู้นำ และผู้ตาม สามารถทำงานเป็นทีม และแก้ไขข้อขัดแย้ง เคารพในคุณค่าและศักดิ์ศรีของตนเอง และผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง เคารพในกฎระเบียบ ข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร และสังคม

ความรู้

- (2.1) นิสิตมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีในเนื้อหาของรายวิชาในสาขาวิชาพลังงานทดแทน
- (2.2) นิสิตสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ และการประกอบวิชาชีพ สามารถวิเคราะห์ และแก้ปัญหา รวมทั้งมีทักษะ ความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เหมาะสมด้านพลังงานทดแทน
- (2.3) นิสิตมีความสามารถติดตามความก้าวหน้าในเทคโนโลยีด้านพลังงานทดแทน เพื่อสามารถพัฒนาความรู้ใหม่ๆ ในสาขา และต่อการประกอบในวิชาชีพ รวมถึงการตระหนักในผลกระทบ และเหตุผลรวมถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งระดับชาติ และนานาชาติที่มีต่อสาขาวิชาชีพที่เกิดขึ้นในอนาคต

ทักษะทางปัญญา

- (3.1) สามารถใช้ความรู้ทางภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติในการจัดการบริบทใหม่ที่ไมเคาดคิดทางวิชาการและพัฒนาแนวคิดริเริ่มและสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองประเด็นหรือปัญหา
- (3.2) สามารถใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ สามารถสังเคราะห์และใช้ผลงานวิจัย สิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ เพื่อพัฒนาความคิดใหม่ๆ โดยการบูรณาการให้เข้ากับองค์ความรู้เดิมหรือเสนอเป็นความรู้ใหม่ที่ท้าทาย
- (3.3) สามารถใช้เทคนิคทั่วไปหรือเฉพาะทางในการวิเคราะห์ประเด็นหรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์รวมถึงพัฒนาข้อสรุปและข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาพลังงานทดแทน สามารถวางแผนและดำเนินการโครงการวิจัยที่ค้นคว้าทางวิชาการด้วยตนเอง โดยการใช้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ตลอดถึงการนำเทคนิคการวิจัย และให้ข้อสรุปที่สมบูรณ์ซึ่งขยายองค์ความรู้ที่มีอยู่เดิมได้อย่างชัดเจน

ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- (4.1) สามารถแก้ไขปัญหามีความซับซ้อน หรือความยุ่งยากในระดับสูงได้ด้วยตนเอง

- (4.2) สามารถตัดสินใจในการดำเนินงานด้วยตนเองและสามารถประเมินตนเองได้ รวมทั้งวางแผนในการปรับปรุงตนเองให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานระดับสูงได้
- (4.3) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง และร่วมมือกับผู้อื่นอย่างเต็มที่ในการจัดการข้อโต้แย้งและปัญหาต่างๆ
- (4.4) แสดงออกทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสมตามโอกาสและสถานการณ์เพื่อเพิ่มพูนประสิทธิภาพในการทำงานของกลุ่ม
- (4.5) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างจากผู้อื่น
- (4.6) สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์และวัฒนธรรมองค์กรได้เป็นอย่างดี

ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

- (5.1) สามารถใช้ความรู้ด้านคณิตศาสตร์และสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล การแปลผล และการนำเสนอผลงานได้อย่างเหมาะสม
- (5.2) สามารถใช้เทคโนโลยีในการระบุ เข้าถึงในการสืบค้น คัดเลือกแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องด้านพลังงานทดแทน จากแหล่งข้อมูลสารสนเทศในระดับชาติและนานาชาติ รวมถึงการนำเสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างเหมาะสม
- (5.3) สามารถสื่อสารทั้งการพูดและการเขียน ใช้รูปแบบการนำเสนอรายงานทั้งในรูปแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ ผ่านสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ และวิทยานิพนธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- (5.4) มีวิจารณ์งานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสม และใช้อย่างสม่ำเสมอ
- (5.5) สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการติดตามความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี นวัตกรรมและสถานการณ์ด้านพลังงานของโลก

หมวดที่ 5. หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ ในการให้ระดับคะแนน

ใช้ระบบอักษรลำดับชั้นและค่าลำดับชั้นในการวัดและประเมินผลการศึกษาในแต่ละรายวิชา โดยแบ่งการกำหนดอักษรลำดับชั้นเป็น 3 กลุ่ม คือ อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น และอักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล

1.1 อักษรลำดับชั้นที่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	ค่าลำดับชั้น
A	ดีเยี่ยม (excellent)	4.00
B+	ดีมาก (very good)	3.50
B	ดี (good)	3.00
C+	ดีพอใช้ (fairly good)	2.50
C	พอใช้ (fair)	2.00

D+	อ่อน	(poor)	1.50
D	อ่อนมาก	(very poor)	1.00
F	ตก	(failed)	0.00

1.2 อักษรลำดับชั้นที่ไม่มีค่าลำดับชั้น ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
S	เป็นที่พอใจ	(satisfactory)
U	ไม่เป็นที่พอใจ	(unsatisfactory)
W	การถอนรายวิชา	(withdrawn)

1.3 อักษรลำดับชั้นที่ยังไม่มีการประเมินผล ให้กำหนด ดังนี้

อักษรลำดับชั้น	ความหมาย	
I	การวัดผลยังไม่สมบูรณ์	(incomplete)
P	การเรียนการสอนยังไม่สิ้นสุด	(in progress)

รายวิชาบังคับของสาขาวิชาพลังงานทดแทน นิสิตจะต้องได้ค่าลำดับชั้นไม่ต่ำกว่า C หรือ S มิฉะนั้นจะต้องลงทะเบียนเรียนซ้ำอีก

รายวิชาที่กำหนดให้วัดและประเมินผลด้วยอักษรลำดับชั้น S หรือ U ได้แก่ รายวิชาที่ไม่นับหน่วยกิต\การสอบประมวลความรู้\สัมมนา\วิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

1. ทวนสอบคุณภาพผลการเรียนรู้ตามที่ระบุใน มคอ. 3
2. การประเมินผลของแต่ละรายวิชา ต้องผ่านที่ประชุมคณะกรรมการประจำหลักสูตรที่ได้รับแต่งตั้ง และคณาจารย์ต่างๆ ก่อนประกาศผลระดับชั้นสุดท้ายให้นิสิตทราบ
3. การประเมินอาจารย์ผู้สอน โดยประเมินผลการเรียนการสอนโดยนิสิตเอง
4. การทบทวนในระดับหลักสูตร มีระบบประกันคุณภาพภายในโดยมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตรที่ทำหน้าที่ดำเนินการให้ความเห็นชอบการจัดการเรียนการสอน การปรับปรุงหลักสูตรและรายวิชาต่างๆ
5. การประเมินผลวิทยานิพนธ์ และการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ประเมินโดยคณะกรรมการสอบที่มีคุณสมบัติและได้รับการแต่งตั้งตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร

2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

1. การประเมินจากสภาวะการดำเนินงานทำหรือศึกษาต่อของมหาบัณฑิตที่ตรงตามสาขาหรือในสาขาที่เกี่ยวข้อง โดยประเมินกับมหาบัณฑิตแต่ละรุ่นที่สำเร็จการศึกษา
2. ประเมินจากความพึงพอใจในมหาบัณฑิตของผู้ใช้มหาบัณฑิตหรือนายจ้าง ที่ใช้ในการประกอบอาชีพโดยการส่งแบบสอบถาม พร้อมกับให้แสดงข้อเสนอแนะต่อสิ่งที่คาดหวังหรือจากหลักสูตรที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานในสถานประกอบการได้
3. ประเมินจากตำแหน่งงาน หรือความก้าวหน้าในสายงานของมหาบัณฑิต
4. ประเมินจากมหาบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในด้านความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียนในหลักสูตร ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพของมหาบัณฑิต รวมทั้งเปิดโอกาสให้เสนอข้อคิดเห็นเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงหลักสูตร
5. ประเมินจากความพึงพอใจในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ จากสถาบันการศึกษา ซึ่งรับมหาบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาที่สูงขึ้น

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

การประเมินการสำเร็จการศึกษาให้เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ.2554 (ภาคผนวก ข) ดังนี้

หลักสูตร แผน ก แบบ ก 2 (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย
4. ศึกษารายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. เสนอวิทยานิพนธ์และสอบผ่านการสอบปากเปล่า
7. ผลงานวิทยานิพนธ์ จะต้องได้รับการตีพิมพ์ หรืออย่างน้อยดำเนินการให้ผลงานหรือส่วนหนึ่งของผลงานได้รับการยอมรับให้ตีพิมพ์ในวารสารหรือเสนอต่อที่ประชุมวิชาการที่มีรายงานการประชุม (Proceeding) ที่มีคณะกรรมการภายนอกร่วมกลั่นกรอง (Peer Review) ก่อนการตีพิมพ์ และเป็นที่ยอมรับในสาขาวิชานั้น

หลักสูตร แผน ข (ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร)

1. มีระยะเวลาการศึกษาตามกำหนด
2. ลงทะเบียนเรียนครบตามที่หลักสูตรกำหนด
3. สอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

4. คีกรายวิชาครบถ้วนตามที่กำหนดในหลักสูตร และเงื่อนไขของสาขาวิชานั้นๆ
5. มีผลการศึกษาได้ค่าระดับชั้นสะสมเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่า 3.00
6. สอบผ่านการสอบประมวลความรู้ (COMPREHENSIVE EXAMINATION)

หมวดที่ 6. การพัฒนาคณาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการปฐมนิเทศหรือแนะแนวการเป็นครูแก่อาจารย์ใหม่ ซึ่งประกอบด้วย
 - บทบาทหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในพันธกิจทั้ง 4 ด้าน
 - จรรยาบรรณของอาจารย์
 - ความรู้และเข้าใจในเรื่องหลักสูตรที่เปิดสอน กระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดประเมินผลในรายวิชาที่สอน การพัฒนาสื่อการสอน รวมถึงกฎระเบียบต่างๆ
- (2) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการวิจัยอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการวิจัยมาพัฒนาการเรียนการสอน การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

- (1) ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง การสนับสนุนด้านการศึกษาต่อ ฝึกอบรม ทุนทางวิชาการที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผล รวมถึงวิชาชีพในองค์กรต่าง ๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ หรือการลาเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์
- (2) การเพิ่มพูนทักษะการจัดการเรียนการสอนและการประเมินผลให้ทันสมัยสอดคล้องกับผลการเรียนรู้แต่ละด้าน
- (3) จัดระบบการประเมินผลด้านการสอน อย่างมีส่วนร่วมระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
- (4) สนับสนุน และพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาสื่อการสอนในรายวิชาต่างๆ

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

- (1) การมีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้และคุณธรรม
- (2) มีการกระตุ้นอาจารย์ทำผลงานทางวิชาการสายตรงในสาขาวิชาเพื่อนำเสนอทั้งระดับชาติและนานาชาติ

- (3) ส่งเสริมการทำวิจัยสร้างองค์ความรู้ใหม่เป็นหลักและเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนและมีความเชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพ
- (4) สนับสนุนและกระตุ้นให้อาจารย์เข้าร่วมประชุม อบรมวิชาการ และเชิงปฏิบัติการทั้งภายใน และภายนอกมหาวิทยาลัย

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

1. การบริหารหลักสูตร

เป็นไปตามแนวการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัยโดยในการบริหารหลักสูตร จะมีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และประธานหลักสูตร เพื่อทำหน้าที่กำกับดูแลการเรียนการสอน การพัฒนาหลักสูตร และการประเมินผลหลักสูตรให้ทันสมัย โดยการบริหารหลักสูตรมีเป้าหมาย การดำเนินการ และตัวชี้วัดการประเมินผล ดังนี้

เป้าหมาย	การดำเนินการ	ตัวชี้วัดและการประเมินผล
1. พัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย โดยอาจารย์โดยอาศัยองค์ความรู้ใหม่ๆที่ได้จากงานวิจัย 2. กระตุ้นให้นิสิตมีความใฝ่รู้ และสามารถสร้างผลงานวิชาการที่มีคุณภาพ และทันสมัย 3. ตรวจสอบ และปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพและมาตรฐาน 4. มีการประเมินมาตรฐานของหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง	1. จัดหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนด 2. ปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยโดยมีการพิจารณาปรับปรุงหลักสูตรทุกๆ 2 ปี 3. จัดการเรียนการสอนแบบนิสิตเป็นศูนย์กลางในวิชาเรียนและมีกิจกรรมที่ส่งเสริมการวิจัย 4. กำหนดให้อาจารย์ผู้สอนต้องมีคุณวุฒิไม่ต่ำกว่าปริญญาเอกและมีจำนวนตามมาตรฐานของหลักสูตร 5. สนับสนุนให้อาจารย์ผู้สอนเป็นผู้นำในทางวิชาการ และหรือ เป็นผู้เชี่ยวชาญทางสาขาพลังงานทดแทน 6. มีการส่งเสริมการจัดอบรมศึกษาดูงาน กิจกรรมทางวิชาการเพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์ทั้งในและต่างประเทศทั้งอาจารย์และนิสิต 7. มีการประเมินหลักสูตรโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายในทุกปี และภายนอกอย่างน้อยทุก 4ปี 8. จัดทำฐานข้อมูลทางด้านนิสิต อาจารย์ อุปกรณ์ เครื่องมือวิจัย งบประมาณ ความร่วมมือกับต่างประเทศ ผลงานทางวิชาการทุกภาคการศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินของคณะกรรมการ 9. ประเมินความพึงพอใจของหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา	1. หลักสูตรที่มีความทันสมัยและมีการปรับปรุงสม่ำเสมอ ซึ่งสามารถอ้างอิงตามมาตรฐานที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง 2. จำนวนวิชาเรียนที่มีภาคปฏิบัติ และภาคทฤษฎีมีความเหมาะสมและมีแนวทางในการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม 3. จำนวนและรายชื่อคณาจารย์ประจำประวัติอาจารย์ด้าน คุณวุฒิประสบการณ์ และการพัฒนาอบรมของอาจารย์ 4. จำนวนบุคลากรผู้สนับสนุนการเรียนรู้ และบันทึกกิจกรรมในการสนับสนุนการเรียนรู้ 5. ผลการประเมินการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอน และการสนับสนุนการเรียนรู้ โดยนิสิต 6. ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอน โดยคณะกรรมการที่ประกอบด้วยอาจารย์ภายในวิทยาลัย 7. ประเมินผลการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนโดยบัณฑิตผู้สำเร็จการศึกษาทุกปี 8. ประกาศแต่งตั้งอาจารย์ที่สามารถควบคุมดูแลวิทยานิพนธ์ของนิสิตโดยกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย

เป้าหมาย	การดำเนินการ	ตัวชี้วัดและการประเมินผล
	10. ประเมินการเรียนของนิสิตและประเมินการสอนของอาจารย์ผู้สอนรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา 11. มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์กระทรวงศึกษาธิการที่ทำหน้าที่ดูแลให้คำปรึกษาแก่นิสิตบัณฑิตศึกษา ทั้งด้านการวางแผนการศึกษา การค้นคว้าวิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเรื่องระเบียบต่างๆ ตลอดช่วงเวลาการศึกษาของนิสิต 12. มีระบบกลไกควบคุมคุณภาพของวิทยานิพนธ์ เช่น การสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์ การรายงานความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ และการตีพิมพ์เผยแพร่ผลงานที่เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์	9. สมุดบันทึกรายงานการให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์ระหว่างอาจารย์และนิสิตเพื่อติดตามความก้าวหน้าขณะดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ 10. ประกาศแต่งตั้งกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ โดยประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมาร่วมในการสอบ 11. ประกาศรายชื่อวารสารทางวิชาการต่างๆ ที่ยอมรับในสาขาพลังงานทดแทนที่นิสิตสามารถนำผลงานที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ลงตีพิมพ์ได้

2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

2.1. การบริหารงบประมาณ

วิทยาลัยฯ จัดสรรงบประมาณประจำปี ทั้งงบประมาณแผ่นดินและเงินรายได้เพื่อจัดซื้อตำรา สื่อการเรียนการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และ วัสดุครุภัณฑ์เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนอย่างเพียงพอและสร้างสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนิสิต

2.2. ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

วิทยาลัยฯ มีห้องบรรยายที่เพียงพอแก่นิสิต ห้องประชุมสัมมนาที่มีความพร้อมที่สามารถใช้จัดประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ พร้อมโสตทัศนูปกรณ์ รวมถึงวิทยาลัยมีระบบสาธิตทางด้านพลังงาน แสงอาทิตย์จำนวนมากทั้งด้านไฟฟ้า และความร้อนซึ่งอยู่ในสวนพลังงานที่สามารถใช้เป็นแหล่งการเรียนรู้ และเป็นห้องปฏิบัติการด้านงานวิจัยที่เป็นประโยชน์แก่นิสิต นอกจากนี้วิทยาลัยยังมีห้องสมุด ที่มีหนังสือ ตำรา เฉพาะด้าน และยังสามารถใช้เพื่อสืบค้นผ่านฐานข้อมูลด้วยระบบอินเทอร์เน็ต รวมถึงการมีสำนักหอสมุดกลางที่ทำหน้าที่จัดหนังสือบริการเพิ่มเติม รวมถึงฐานข้อมูลที่จะให้สืบค้น นอกจากนี้ก็มีห้องคอมพิวเตอร์ที่ใช้สนับสนุนการจัดการเรียนการสอนอย่างเพียงพอ และห้องพักสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา

2.3. การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

ประสานงานกับสำนักหอสมุดกลางจัดซื้อหนังสือ และตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อบริการให้อาจารย์และนิสิตได้ค้นคว้าและใช้ประกอบการเรียนการสอน ในการประสานการจัดซื้อหนังสือนั้น อาจารย์ผู้สอนแต่ละรายวิชาจะมีส่วนร่วมในการเสนอแนะรายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่น ๆ ที่จำเป็น และวิทยาลัยฯ จะต้องจัดสื่อการเรียนการสอนอื่นเพื่อใช้ประกอบการสอนของอาจารย์ เช่น เครื่องมัลติมีเดียโปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์ เครื่องฉายภาพ เป็นต้น

2.4. การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร วิทยาลัยฯมีเจ้าหน้าที่ฝ่ายวิชาการซึ่งจะคอยดูแลหนังสือตำราของวิทยาลัยฯและประสานงานในการจัดซื้อจัดหาหนังสือเพื่อเข้าหอสมุดกลาง และทำหน้าที่ประเมินความพอเพียงของหนังสือ ตำรา นอกจากนี้มีเจ้าหน้าที่ ด้านโสตทัศนอุปกรณ์ ซึ่งจะอำนวยความสะดวกในการใช้สื่อของอาจารย์แล้วยังต้องประเมินความพอเพียงและความต้องการใช้สื่อของอาจารย์ด้วย

เป้าหมาย	การดำเนินการ	ตัวชี้วัดและการประเมินผล
จัดให้มีห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ ระบบเครือข่าย แม่ข่าย อุปกรณ์ การทดลอง ทรัพยากร สื่อและช่องทางการเรียนรู้ ที่เพียงพอเพื่อสนับสนุนทั้งการศึกษาในห้องเรียน นอกห้องเรียน และเพื่อการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง อย่างเพียงพอ มีประสิทธิภาพ	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดให้มีห้องเรียนที่มีสื่อประกอบ และมีความพร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในการสอน การจัดบันทึกเพื่อเตรียมจัดสร้างสื่อสำหรับการทบทวนการเรียนรู้ 2. จัดเตรียมห้องปฏิบัติการทดลองที่มีเครื่องมือทันสมัยและเป็นเครื่องมือวิชาชีพในระดับสากล เพื่อให้นิสิตสามารถฝึกปฏิบัติ สร้างความพร้อมในการปฏิบัติงานในวิชาชีพ 3. จัดให้มีเครือข่ายและห้องปฏิบัติการทดลอง และพื้นที่ที่นิสิตสามารถทำการทดลองหาความรู้เพิ่มเติมได้ด้วยตนเองโดยมีจำนวนและประสิทธิภาพที่เหมาะสมเพียงพอ 4. จัดให้มีห้องสมุดให้บริการทั้งหนังสือ ตำรา และสื่อดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ ทั้งห้องสมุดทางกายภาพและระบบปฏิบัติการภาคสนาม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. รวบรวมจัดทำสถิติจำนวนสื่อและอุปกรณ์ต่อหัวนิสิต จำนวนชั่วโมงการใช้งานห้องปฏิบัติการ 2. จำนวนนิสิตลงเรียนในวิชาเรียนที่มีการฝึกปฏิบัติด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ 3. สถิติของจำนวนหนังสือและตำราที่มีให้บริการ และสถิติการใช้งานหนังสือและตำรา 4. ผลสำรวจความพึงพอใจของนิสิตต่อการให้บริการทรัพยากรเพื่อการเรียนรู้และการปฏิบัติการ

3. การบริหารคณาจารย์

3.1. การรับอาจารย์ใหม่

- (1) มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกในสาขาพลังงานทดแทนหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง
- (2) ประกาศรับสมัคร และพิจารณาคุณสมบัติตามที่กำหนด
- (3) สัมภาษณ์ ตรวจสอบคุณสมบัติการศึกษาของผู้สมัคร รวมถึงความสามารถในการสอนและการใช้สื่อการศึกษา
- (4) เสนอแต่งตั้งและประเมินการปฏิบัติงานตามระเบียบของมหาวิทยาลัย

3.2. การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

- (1) อาจารย์ร่วมกับผู้เรียนประเมินรายวิชา เมื่อสิ้นสุดการเรียนในรายวิชานั้น
- (2) คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน จะต้องประชุมร่วมกันในการวางแผนจัดการเรียนการสอนประเมินผลและให้ความเห็นชอบการประเมินผลทุกรายวิชา เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อเตรียมไว้สำหรับการปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนปรึกษาหารือแนวทางที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และได้บันทึกเป็นไปตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

3.3. การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

วิทยาลัยฯ มีการเชิญอาจารย์พิเศษมาสอนในหัวข้อที่ต้องการความเชี่ยวชาญพิเศษ โดยตรวจสอบประวัติและผลงานให้ตรงกับหัวข้อที่จะสอน มีการวางแผนล่วงหน้าเป็นรายภาคการศึกษา และจัดให้มีการประเมินการสอนของอาจารย์พิเศษเมื่อสิ้นสุดการสอน

4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

4.1. การกำหนดคุณสมบัติเฉพาะสำหรับตำแหน่ง

บุคลากรสายสนับสนุนควรมีวุฒิปริญญาตรีที่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่รับผิดชอบ และมีความรู้ และการสื่อสารด้านภาษาอังกฤษ หรือเป็นบุคลากรที่มีความรู้ทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานทดแทนหรือวิชาที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีความสามารถในการใช้ และจัดเตรียมอุปกรณ์การทดลอง

4.2. การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

บุคลากรสนับสนุนต้องเข้าใจโครงสร้างและธรรมชาติของหลักสูตร และต้องสามารถบริการให้อาจารย์สามารถใช้สื่อการสอนได้อย่างสะดวก ซึ่งจำเป็นต้องส่งเสริมให้บุคลากรเข้าร่วมฝึกอบรมและสัมมนาเชิงวิชาการ และฝึกทำวิจัยร่วมกับอาจารย์ รวมถึงการศึกษาดูงานนอกสถานที่

5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

5.1. การให้คำปรึกษาด้านวิชาการและอื่น ๆ แก่นิสิต

- (1) วิทยาลัยฯ มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษาทางวิชาการให้แก่นิสิตทุกคน และอาจารย์ต้องกำหนดชั่วโมงให้คำปรึกษา (Office Hours) เพื่อให้ นิสิตสามารถเข้าพบเพื่อปรึกษาได้
- (2) วิทยาลัยฯ จัดให้มีการปฐมนิเทศเพื่อให้ นิสิตเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน
- (3) วิทยาลัยฯ มีระบบการสื่อสารที่สามารถเข้าถึงนิสิตอย่างทั่วถึงเพื่อนัดหมาย แจ้งข้อมูลกิจกรรมข่าวสารทางวิชาการผ่านทางเว็บไซต์ หรือ E-mail เป็นต้น

5.2. การอุทธรณ์ของนิสิต

- (1) นิสิตสามารถส่งข้อร้องเรียนต่อกรรมการบริหารหลักสูตร และประธานหลักสูตร โดยจะนำเรื่องเข้าประชุมในคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

(2) กรณีที่นิสิตมีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดนิสิตสามารถที่ยื่นคำร้องขอดูกระดาษคำตอบในการสอบ ตลอดจนจุดคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

6. ความต้องการของตลาดแรงงาน สังคม และหรือความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต

ความต้องการกำลังคนสาขาพลังงานทดแทน คาดว่ามีความต้องการกำลังคนด้านนี้สูงมาก จากยุทธศาสตร์พลังงานแห่งชาติ ได้กำหนดให้มีการวิจัยและพัฒนาด้านการอนุรักษ์พลังงานและการหาแหล่งพลังงานทดแทนเพื่อชดเชยปัญหาการขาดแคลนพลังงานและปัญหาด้านเศรษฐกิจเนื่องจากเชื้อเพลิงมีราคาสูงขึ้น นอกจากนี้ในภาคอุตสาหกรรมยังมีความต้องการลดการใช้พลังงานเพื่อลดต้นทุนการผลิต จึงต้องมีการพัฒนาบุคลากรเพื่อทำงานด้านนี้ การผลิตมหาบัณฑิตจึงมีการสำรวจความต้องการแรงงานและความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิต เพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการปรับปรุงหลักสูตร รวมถึงการศึกษาข้อมูลวิจัยอันเกี่ยวกับการประมาณความต้องการของตลาดแรงงาน เพื่อนำมาใช้ในการวางแผนการรับนิสิต

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน (Key Performance Indicators)

ผลการดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายตัวบ่งชี้ทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ดีในปีแรกที่เปิดสอน ทั้งนี้เกณฑ์การประเมินผ่าน คือ มีการดำเนินงานตามข้อ 1-5 และอย่างน้อยร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุไว้ในแต่ละปี และจะต้องดำเนินการให้ผลการประเมินอยู่ในระดับดีตลอดไป

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	X	X	
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับมาตรฐานคุณวุฒิสาขา/สาขาวิชา	X	X	
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี)ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 อย่างน้อยก่อนการเปิดสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	X	X	
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และประสบการณ์ภาคสนาม (ถ้ามี) ตามแบบ มคอ.5 & 6 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	X	X	

ดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
(5) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา	X	X	
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดในมคอ.3 & 4 (ถ้ามี) อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	X	X	
(7) มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ การประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ปีที่แล้ว		X	
(8) อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	X	X	
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง	X	X	
(10) จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	X	X	
(11) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนน 5.0		X	
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			X

หมวดที่ 8. กระบวนการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 กระบวนการประเมินและปรับปรุงแผนกลยุทธ์การสอน

- มีการประเมินผลการสอนของอาจารย์โดยนิสิต และนำผลการประเมินมาวิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการสอนของอาจารย์ผู้สอน เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสม โดยอาจารย์แต่ละท่าน
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการสอบ
- มีการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิตโดยการปฏิบัติงานกลุ่ม
- วิเคราะห์เพื่อหาจุดอ่อนและจุดแข็งในการเรียนรู้ของนิสิต เพื่อปรับกลยุทธ์การสอนให้เหมาะสมกับนิสิตแต่ละชั้นปี โดยอาจารย์แต่ละท่าน

กระบวนการประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

- ให้นิสิตได้ประเมินผลการสอนของอาจารย์ในทุกด้าน ทั้งในด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อ
ในทุกรายวิชา

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

- ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย
 ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา
 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอื่นๆ

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

การประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามดัชนีบ่งชี้ผลการดำเนินงานที่ระบุในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 คน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 คน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ให้กรรมการวิชาการประจำสาขาวิชา/ภาควิชา รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต มหาบัณฑิต และผู้ใช้มหาบัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ.5 และ มคอ.7 เพื่อทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและในแต่ละรายวิชา และนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตรต่อไป สำหรับการปรับปรุงหลักสูตรนั้นจะกระทำทุกๆ 5 ปี ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้มหาบัณฑิต