

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรพหุวิทยาการ)
หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2565

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา
คณะ/ภาควิชา

มหาวิทยาลัยนเรศวร
คณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม
(หลักสูตรพหุวิทยาการ)

ภาษาอังกฤษ : Bachelor of Science Program in Innovative Energy Technology and
Environment (Multidisciplinary)

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิทยาศาสตรบัณฑิต (เทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม)

ชื่อย่อ (ไทย) : วท.บ. (เทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม)

ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Bachelor of Science (Innovative Energy Technology and
Environment)

ชื่อย่อ (อังกฤษ) : B.S. (Innovative Energy Technology and Environment)

3. วิชาเอก

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

- แผน 1 แบบสหกิจศึกษา ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

- แผน 2 แบบ WIL (Work Integrated Learning) ไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

หลักสูตรระดับ 2 (ปริญญาตรี) ตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HED) พ.ศ. 2552

5.2 ลักษณะและประเภทของหลักสูตร

หลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ

5.3 ภาษาที่ใช้

การจัดการเรียนการสอนเป็นภาษาไทย และภาษาอังกฤษ

เอกสารประกอบการสอนและตำราเป็นภาษาไทยและหรือภาษาอังกฤษ

5.4 การรับเข้าศึกษา

รับทั้งนิสิตไทย และนิสิตต่างชาติ ที่เป็นไปตามข้อบังคับประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559 ข้อ 6 การสอบคัดเลือก หรือการคัดเลือกเข้าเป็นนิสิต หรือประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร

5.5 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของสถาบันที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

5.6 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอนในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2565

6.2 หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565

6.3 คณะกรรมการของมหาวิทยาลัย เห็นชอบ/อนุมัติหลักสูตร

คณะกรรมการวิชาการ	ในการประชุมครั้งที่	9/2563	เมื่อวันที่	14 กันยายน 2563
สภาวิชาการ	ในการประชุมครั้งที่	9/2563	เมื่อวันที่	6 ตุลาคม 2563
สภาวิชาการ	ในการประชุมครั้งที่	7/2564	เมื่อวันที่	6 กรกฎาคม 2564
สภามหาวิทยาลัย	ในการประชุมครั้งที่	289(10/2564)	เมื่อวันที่	17 ตุลาคม 2564

7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรจะได้รับการเผยแพร่ว่าเป็นหลักสูตรที่มีคุณภาพและกรอบมาตรฐานตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HEd) พ.ศ. 2552 ในปีการศึกษา 2567

8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรม พลังงานและสิ่งแวดล้อม จะมีความรู้ความสามารถด้านเทคโนโลยีและการพัฒนานวัตกรรมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากการบูรณาการศาสตร์ทั้งสองด้านเข้าด้วยกันและมีการจัดกลุ่มเรียนวิชาเฉพาะด้านที่เน้นตั้งแต่พื้นฐานจนถึงความเชี่ยวชาญเฉพาะแต่ละด้าน ทำให้นักศึกษาสามารถเข้าไปประกอบอาชีพในสายงานด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมได้ทั้ง หน่วยงานรัฐบาลและรัฐวิสาหกิจ ได้แก่ กระทรวง ทบวง กรม สถาบัน/หน่วยงานวิจัย องค์การมหาชน สถานศึกษา เป็นต้น รวมถึงในส่วนของภาคเอกชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมด้วย ในตำแหน่งงานต่างๆ ดังนี้

- 8.1 นักวิจัย/นักปฏิบัติการ/ผู้ช่วยวิจัย/หรือตำแหน่งงานที่เกี่ยวข้อง ประจำหน่วยวิจัยและพัฒนาของ หน่วยงานรัฐบาล เอกชน หรือโรงงานอุตสาหกรรม
- 8.2 อาจารย์/วิทยากร
- 8.3 นักพัฒนาเทคโนโลยี/นักออกแบบเชิงเทคนิค/นักวิจัยและพัฒนา
- 8.4 นักวางแผน/นักวิเคราะห์โครงการ/ผู้ตรวจสอบและควบคุมโครงการ
- 8.5 ผู้ตรวจสอบควบคุมคุณภาพ สินค้า/กระบวนการผลิต
- 8.6 ผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน โรงงานควบคุม /อาคารควบคุม และโรงงานหรืออาคารนอกทั่วไป
- 8.7 ผู้ควบคุมและตรวจสอบระบบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม/ผู้จัดการด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
- 8.8 นักจัดการและวางแผนระบบงานด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม /ผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง
- 8.9 ผู้ประกอบการ

9. ชื่อ นามสกุล ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่งวิชาการ	คุณวุฒิการศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นายดลเดช ตั้งตระการพงษ์	รองศาสตราจารย์	Ph.D. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Engineering วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2545 2539 2534	6 - 12	6 - 12
2	นายสมชาย กฤตพลวิวัฒน์	รองศาสตราจารย์	วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2538 2533	6 - 12	6 - 12
3	นายฉัตรชัย ศิริสัมพันธ์วงศ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	พลังงานทดแทน พลังงานทดแทน ฟิสิกส์-พลังงาน	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2556 2547 2543	6 - 12	6 - 12
4	นางสาวศิรินุช จินดารักษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2543 2536 2531	6 - 12	6 - 12
5	นายสมชาย มณีวรรณ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. คอ.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน การจัดการพลังงาน วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย ไทย ไทย	2547 2543 2540	6 - 12	6 - 12

10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อำเภอเมืองพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก

11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

ในปัจจุบันประชาชนมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า (Demand Charge) สูงขึ้น พิจารณาได้จากค่าความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) หรือค่า Peak ที่มีสถิติเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ภาครัฐจึงได้มีการบูรณาการแผนพลังงานทุกฉบับเพื่อสร้างความมั่นคงทางพลังงาน (Security) – เพื่อความมั่นคง ตอบสนองความต้องการพลังงาน ของประเทศ สนับสนุนแผนพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยเน้นการกระจายเชื้อเพลิงเพื่อลดความเสี่ยงในการพึ่งพิงเชื้อเพลิง ชนิดใดชนิดหนึ่ง 1) ด้านเศรษฐกิจ (Economy) – เพื่อต้นทุนพลังงานที่เหมาะสม ประชาชนและธุรกิจยอมรับได้ไม่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศในระยะยาวรวมถึงการส่งเสริมการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ 2) ด้านสิ่งแวดล้อม (Ecology) – เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชน จึงได้กำหนดแผนการอนุรักษ์พลังงาน (พ.ศ.2558 - 2579) เป้าหมายหลักคือ การลด Energy Intensity ลง 30% ภายในปี 2579 เมื่อเทียบกับปี 2553 แผนการส่งเสริมการใช้พลังงานทดแทน เป้าหมาย คือส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้น 30 %

ซึ่งการดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามแผนหลักทางด้านพลังงานทั้ง 2 แผนนั้น จะต้องมีการพัฒนาหลักสูตรการศึกษา เพื่อพัฒนาบัณฑิตให้สอดคล้องและไปในทิศทางเดียวกับ แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 – 2564) ที่กล่าวถึงเป้าหมายการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรม เพิ่มสัดส่วนค่าใช้จ่ายการลงทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนาสู่ร้อยละ 1.5 ของ GDP และมีสัดส่วนการลงทุนวิจัยและพัฒนาของภาคเอกชนต่อภาครัฐเป็น 70:30 โดยมีแนวทางในการพัฒนา คือเร่งส่งเสริมให้เกิดสังคมนวัตกรรม และผลักดันงานวิจัยสู่การใช้ประโยชน์โดยเสริมสร้างนวัตกรรมภาครัฐ พัฒนานวัตกรรมภาครัฐและภาคสังคมตลอดจนผลักดันงานวิจัยสู่นวัตกรรมเพื่อให้เกิดประโยชน์คุ้มค่าพัฒนา สภาวะแวดล้อมของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิจัย และนวัตกรรมตลอดจนมีการเพิ่มจำนวนบุคลากร ด้านการวิจัยและพัฒนาเป็น 25 คนต่อประชากร 10,000 คน โดยมีแนวนโยบายส่งเสริมการพัฒนาด้วยการ เร่ง การผลิตบุคลากรสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้พอเพียงและสอดคล้องกับความต้องการ ในอนาคต เร่งสร้างนักวิจัยมืออาชีพและพัฒนาศักยภาพนักวิจัยให้มีทั้งความรู้และความเข้าใจในเทคโนโลยี อีกทั้งพัฒนาเส้นทางความก้าวหน้าในสายอาชีพของบุคลากรวิจัยทั้งในหน่วยงานภาครัฐและเอกชนทั้งนี้ เพื่อดึงดูดบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ นักวิจัย และนักวิทยาศาสตร์ในต่างประเทศ ให้มาทำงานในประเทศไทย โดยการส่งเสริมระบบการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์อีกทั้งส่งเสริมการเรียนรู้สู่การเป็นผู้ประกอบการและพัฒนาตลาดรองรับงานสำหรับบุคลากร วิจัยด้วยเหตุผลข้างต้นเป็นเหตุให้ความต้องการแรงงานในอนาคตสูงมากยิ่งขึ้นรวมถึงบุคลากร ในสถาบันการศึกษา ตลอดจนการวิจัยต้องการพัฒนาให้เป็นผู้มีความรู้ความสามารถขั้นสูง ซึ่งการศึกษา เป็นกลไกหลักในการพัฒนาประเทศทั้งด้านเศรษฐกิจ และสังคม

11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

ในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีการก้าวไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้สถานะเศรษฐกิจ และสังคมตลอดจน การดำรงชีวิตของมนุษย์ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากมาย ส่งผลให้ประชาชนมีความต้องการใช้พลังงานไฟฟ้า (Demand Charge) สูงขึ้น พิจารณาได้จากค่าความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุด (Peak Demand) หรือค่า Peak ที่มีสถิติเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อปีพ.ศ. 2562 ทางกริดไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) ได้เปิดเผยค่าความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ 31,068 MW ซึ่งสูงกว่าสถิติเดิมเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม 2559 ที่ 30,972 MW (การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2562) โดยในปี พ.ศ.2562 (เดือนมกราคม ถึง มีนาคม) ได้จัดทำกำลังการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (Electricity Generating Authority of Thailand: EGAT) ร้อยละ 34 ผู้ผลิตไฟฟ้าอิสระ (Independent Power Producer : IPP) ร้อยละ 35 ผู้ผลิตไฟฟ้าเอกชน (Small Power Producer) ร้อยละ 22 และรับซื้อจากประเทศเพื่อนบ้าน ร้อยละ 9 รวม 42,620 เมกะวัตต์ และมีสถิติปริมาณการผลิตพลังงานไฟฟ้ารวมทั้งประเทศอยู่ที่ 51,489 GWh ซึ่งมากกว่าปีที่ผ่านมาถึงร้อยละ 4.6 (สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน, 2562) ทำให้ทาง กฟผ. ต้องจัดหาแหล่งเชื้อเพลิงและแหล่งพลังงานสำหรับผลิตพลังงานไฟฟ้าให้เพียงพอกับความต้องการของประชาชน เช่น การเดินเครื่องผลิตไฟฟ้าสำรองโดยใช้เชื้อเพลิงเป็นน้ำมันดีเซล การรับซื้อเชื้อเพลิงก๊าซธรรมชาติและพลังงานไฟฟ้าจากผู้ผลิตไฟฟ้าในประเทศเพื่อนบ้าน ได้แก่ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และมาเลเซีย เป็นต้น รวมไปถึงการประกาศใช้พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 เพื่อเป็นเครื่องมือในการกำหนดมาตรการกำกับดูแลส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและสนับสนุนโครงการทางด้านอนุรักษ์พลังงานและพลังงานหมุนเวียนให้ยั่งยืน เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานไฟฟ้า และลดการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลอีกด้วย

ดังนั้นการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมทางด้านพลังงาน เพื่อให้มีความสอดคล้องแผน ADEP, EEDP และแนวนโยบายการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการพัฒนาบัณฑิตทางด้านพลังงาน เพื่อให้เป็นกำลังคนที่สำคัญการพัฒนา นวัตกรรมทางด้านพลังงาน เพื่อให้เกิดการพัฒนาอุตสาหกรรม ซึ่งถือว่าเป็นอีกยุทธศาสตร์ในการพัฒนาประเทศให้ก้าวทันนานาอารยประเทศ

12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

12.1 การพัฒนาหลักสูตร

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็น การบูรณาการศาสตร์ทั้งทางด้านฟิสิกส์ สถิติ พลังงาน สิ่งแวดล้อม และเทคโนโลยีทางด้านสารสนเทศ เพื่อสร้างสรรค์งานทางด้านนวัตกรรมทางด้านการจัดการและบริหารพลังงานในภาคที่อาศัย พาณิชย และอุตสาหกรรมให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยทำการสร้างหลักสูตรในรายวิชาต่าง ๆ เพื่อให้มีความทันต่อ ความก้าวหน้าเทคโนโลยี และสร้างรายวิชาในหมวดวิชาบังคับและวิชาเลือก ให้มีความทันสมัยมากยิ่งขึ้น ตลอดจนเพื่อเป็นการปูพื้นฐานให้แก่บัณฑิตให้รู้จัก คิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อใช้ในการนำไปใช้เป็นการ พัฒนาตนเอง ตลอดจนส่งเสริมให้นิสิตได้ใช้ความรู้ที่ได้จากรายวิชา เพื่อพัฒนานวัตกรรมทางฟิสิกส์ ประยุกต์ ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง และสอดคล้องกับแนวทางในการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจของ ประเทศและระดับนานาชาติ ตลอดจนส่งเสริมให้บัณฑิตมีความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรม เพื่อใช้ในการบูรณา การในการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม

12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

ภารกิจหลักของมหาวิทยาลัยที่สำคัญในการผลิตบัณฑิต คือ สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ นวัตกรรมที่ทันสมัย สอดรับกับแผนการพัฒนาประเทศ รวมถึงบริการวิชาการแก่สังคม และทำนุบำรุงศิลป และวัฒนธรรม มี 4 ด้าน คือ

12.2.1 การเรียนการสอนมีการเชื่อมโยงความรู้กับปัญหา และงาน เน้นภาคปฏิบัติ ขให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยเน้นความรู้ที่ต้องก้าวทันสถานการณ์ เทคโนโลยีที่ทันสมัย ฝึกการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ การตั้งโจทย์ เพื่อให้ตอบโจทย์ และปัญหาจากผู้ใช้งานจริง ๆ และนำมาซึ่งความสามารถใน การแก้ปัญหา สร้างสรรค์ คิดนวัตกรรม รู้จักสร้างงาน และพึ่งพาตนเอง ให้บัณฑิตเป็นผู้ที่ได้รับการพัฒนาให้ ถูกต้องงดงาม ตามความต้องการของตนเอง มีความสุขพึงพอใจ สร้างปัญญาแห่งความเป็นบัณฑิต สร้างกระบวนการเรียนรู้ การหาปัญหา การสร้างสรรค์ความรู้ และวิธีการที่ทำให้ดี ทำให้สมบูรณ์ พัฒนาความรู้ ความสามารถในวิชาการ และวิชาชีพอย่างเต็มที่

12.2.2 การวิจัยสร้างบัณฑิตอัจฉริยะ สร้างงานวิจัยที่เน้นนวัตกรรมที่ต้องมีการนำไปใช้ จริง ๆ ในเชิงพาณิชย์ และงานวิชาการที่มีคุณภาพ ในการนำศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้อย่างเป็นระบบ โดยมีการบูรณาการในหลากหลายสาขา นำมาซึ่งการใช้ระเบียบวิธีปรัชญา และวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สร้าง ผลผลิตที่เป็นงานวิจัย องค์ความรู้ และนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางด้านพลังงาน เพื่อเป็นตัวขับเคลื่อน เศรษฐกิจทั้งในระบบท้องถิ่น และระดับประเทศ

12.2.3 การบริการวิชาการแก่สังคมสามารถนำความรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีที่เกิดการ เรียนรู้ร่วมกันกับสังคมเพื่อนำไปสู่การพัฒนา ยกระดับสังคม ตามความต้องการของสังคม พัฒนาสังคม นอกจากนี้ ยังต้องมีบทบาทสำคัญในการตอบสนอง ชี้นำเตือนภัยและแก้ปัญหาให้กับสังคม

12.2.4 การทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรมให้บัณฑิต มีความรู้ความสามารถอันเป็นเครื่องมือ ในการประกอบอาชีพ สร้างความเป็นบัณฑิตทั้งด้านจิตใจ ด้านปัญญา และด้านความสามารถทางวิชาชีพ อันนำไปสู่การมีความสัมพันธ์ที่ดีในสังคม มีวัฒนธรรม และวิถีชีวิตอันดีงามและเกื้อกูลต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อม

13. ความสัมพันธ์กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรนี้ที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

13.1.1 กลุ่มวิชาศึกษาทั่วไป

ได้กำหนดให้มีรายวิชาในหมวดศึกษาทั่วไปไม่น้อยกว่า 30 หน่วยกิต ซึ่งบริหารจัดการโดยงานจัดการศึกษาทั่วไป ภายใต้ความร่วมมือกับคณะ และสาขาวิชาต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัย

ได้กำหนดให้มีรายวิชาในหน่วยเฉพาะทาง ทั้งรายวิชาแกน และรายวิชาเฉพาะด้าน โดยนิสิตต้องเรียนรายวิชาเฉพาะไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต ซึ่งมีการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับคณะและสาขาวิชาต่างๆ ในมหาวิทยาลัย ดังนี้

13.1.2 วิชาแกน (วิชาพื้นฐาน)

เป็นรายวิชาในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (คณะวิทยาศาสตร์) จำนวน 14 หน่วยกิต ได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนเพื่อเป็นพื้นฐานของวิชาเฉพาะด้านต่อไป ซึ่งมีการร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนโดยภาควิชา ภายในคณะวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- 256103 เคมีเบื้องต้น
- 256113 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น
- 258101 ชีววิทยาเบื้องต้น
- 261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น
- 261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น
- 267106 คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

13.1.3 กลุ่มวิชาเฉพาะด้าน

เป็นรายวิชาในกลุ่มเฉพาะด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม จำนวน 65 หน่วยกิต แบ่งเป็นรายวิชาบังคับ และรายวิชาเลือก ได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนวิชาเฉพาะด้าน ซึ่งมีการร่วมมือในการจัดการเรียนการสอนโดยภาควิชาที่รับผิดชอบแต่ละรายวิชา ร่วมกันระหว่าง คณะวิทยาศาสตร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม คณะนิติศาสตร์ และผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ มีรายวิชาดังนี้

- กลุ่มวิชาบังคับ ได้แก่
 - 251200 นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 267103 นวัตกรรมด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม
 - 267204 การจัดการสิ่งแวดล้อม
 - 267206 คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
 - 267397 สัมมนา
- กลุ่มวิชาเลือก ได้แก่
 - 267312 กฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงาน
 - 267314 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร/โรงงาน
 - 267323 ผลิตภัณฑ์ด้านพลังงานชุมชน
 - 267326 ผู้ประกอบการหน้าใหม่ทางด้านผลิตภัณฑ์ชุมชน
 - 267341 สิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ
 - 267342 การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบสิ่งแวดล้อม
 - 267343 เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน

- 267344 การตรวจวัดและประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม
- 267345 การวางแผนเมืองและเทคโนโลยีสารสนเทศ: แนวคิดและนวัตกรรม
- 267346 วัฒนธรรมองค์กรนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม

13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่นิสิต/จากคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่นต้องมาเรียน ไม่มี

13.3 การบริหารจัดการ

การบริหารการเรียนการสอนร่วมกับหลักสูตรอื่น มิได้กำหนดเฉพาะหรือเจาะจงกับคณะใด แต่ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของหลักสูตรอื่น และถ้ามี จะมีการเรียน และประเมินผลเป็นปกติ ส่วนการคิดภาระงานให้แก่หลักสูตรใช้หลักเกณฑ์ตามระเบียบของมหาวิทยาลัยการเรียนการสอนที่ต้องพึ่งพาคณะอื่น เช่น วิชาศึกษาทั่วไป วิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์จะดำเนินการโดย ให้อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรประสานงานกับอาจารย์ผู้แทนจากภาควิชาอื่น ๆ ในขณะที่เกี่ยวข้องในการจัดการด้านเนื้อหาสาระของวิชาการ จัดตารางเวลาเรียนและสอบ การจัดกลุ่มนิสิตตามระดับพื้นฐานความรู้

หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

1.1 ปรัชญาของหลักสูตร

มุ่งเน้นผลิตบัณฑิตให้สามารถบูรณาการศาสตร์ด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างองค์ความรู้ และนวัตกรรมทางด้านพลังงาน และสิ่งแวดล้อมใหม่ ทั้งนี้เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

1.2 ความสำคัญของหลักสูตร

เพื่อสร้างบัณฑิตให้เป็นนักปฏิบัติการ ที่มีความคิดในการสร้างสรรค์นวัตกรรม และสังเคราะห์องค์ความรู้ที่เกิดจากการประยุกต์ใช้ศาสตร์ทาง เทคโนโลยีพลังงาน และสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ของประเทศอย่างยั่งยืน โดยการสร้างองค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย และมีความร่วมมือกับสถานประกอบการในการให้บัณฑิตได้มีประสบการณ์ และความพร้อมในการปฏิบัติงาน ได้ทันทีเมื่อสำเร็จการศึกษา อีกทั้งพัฒนา และสร้างนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์ดังกล่าว ตลอดจนสร้างความสามารถในการศึกษาด้วยตัวเอง การทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นผู้มีความรู้ จริยธรรมตามนโยบายของมหาวิทยาลัย

1.3 วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

เพื่อผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะดังนี้

- 1.3.1 มีความรู้ความสามารถพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีพลังงาน และสิ่งแวดล้อมที่สามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี
- 1.3.2 มีความชำนาญในการใช้และพัฒนาอุปกรณ์และเครื่องมือทางเทคโนโลยีนวัตกรรม พลังงาน และสิ่งแวดล้อมที่เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติ งานทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี และเป็นพื้นฐานในการศึกษาขั้นสูง
- 1.3.3 เป็นนักเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ที่ปฏิบัติงานได้จริงในการทำงาน ที่ตอบสนองความต้องการของประเทศ เพื่อพัฒนาให้ประเทศสามารถพึ่งพาตนเองได้
- 1.3.4 เพื่อปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และอุดมการณ์ของนักวิทยาศาสตร์ ให้เป็นพลเมืองที่ดีของประเทศชาติ

1.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง (ELOs)

- ELO1. มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และมีจิตสาธารณะ
- ELO2. จรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณาทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมี คุณธรรม จริยธรรม
- ELO3. มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ELO4. ตระหนักและสำนึกความเป็นไทย
- ELO5. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างเป็นระบบและเท่าทันสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
- ELO6. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาคำถามใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อให้แก้ปัญหาและต่อยอดองค์ความรู้
- ELO7. มีความรอบรู้ในศาสตร์ด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ELO8. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้
- ELO9. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ELO10. สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้ภาคทฤษฎีภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ ประกอบการคิดวิเคราะห์
- ELO11. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายแบบองค์รวมได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม
- ELO12. มีภาวะผู้นำ สามารถในการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ และเคารพความคิดเห็นผู้อื่น
- ELO13. มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- ELO14. มีทักษะในการเรียนรู้ปสังคมต่างวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่า สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรม และสังคมได้
- ELO15. สามารถเข้าถึงโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ประเมินผลในการแก้ไข
- ELO16. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์
- ELO17. มีทักษะเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และการใช้ภาษา ได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสาร และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

2. แผนพัฒนาปรับปรุง

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
<p>เมื่อมีนิตินิตจบการศึกษาแล้วอย่างน้อย 1 รุ่น จะทำการประเมินหลักสูตรทั้งในส่วนที่เป็นอาจารย์ผู้สอน ผู้ใช้บัณฑิต และ ตัวนิตินิตเอง เพื่อทำการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความทันสมัยมากขึ้น ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน และการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>- จัดทำแบบสำรวจให้กับผู้ใช้บัณฑิต และบัณฑิตที่จบการศึกษา เพื่อประเมินความทันสมัยของหลักสูตร และความต้องการของตลาดแรงงาน</p> <p>- สอบถามความต้องการของผู้ประกอบ การที่เกี่ยวข้อง ทั้งในภาคอุตสาหกรรม ภาคอาคารสำนักงาน หน่วยงานวิจัยต่าง ๆ และส่วนราชการ เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของตลาดแรงงาน</p> <p>เมื่อนิตินิตออกฝึกงานหรือฝึกประสบการณ์</p> <p>- อาจารย์นิเทศสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในส่วนของการใช้งาน นิตินิตที่ตอบสนองกับหน่วยงาน</p> <p>- อาจารย์ประจำหลักสูตร สัมภาษณ์ นิตินิตถึงความพร้อมของนิตินิตที่ออกฝึกประสบการณ์ทั้งทางด้านความรู้ การดำรงชีวิต และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p>	<p>- ทราบข้อมูล และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานที่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรได้</p> <p>- ได้แผนการปรับปรุงหลักสูตรที่มีประสิทธิภาพ ที่ตอบสนองกับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และตลาดแรงงาน ที่มาจากผู้ประกอบการ ผู้ใช้บัณฑิต และบัณฑิต</p>

หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

1. ระบบการจัดการศึกษา

1.1 ระบบ

ระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษาแบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษาปกติ 1 ภาคการศึกษาปกติ มีระยะเวลาศึกษาไม่น้อยกว่า 15 สัปดาห์

1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

มีการฝึกงานในสถานประกอบการ สำหรับนิสิต แผน WIL

1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

ไม่มีการเทียบเคียงหน่วยกิต

2. การดำเนินการหลักสูตร

2.1 วัน - เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน - เวลา ราชการปกติ

ภาคการศึกษาต้น	ตั้งแต่เดือนมิถุนายน	ถึง ตุลาคม
ภาคการศึกษาปลาย	ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน	ถึง มีนาคม
ภาคการศึกษาฤดูร้อน	ตั้งแต่เดือนเมษายน	ถึง มิถุนายน

2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

- 2.2.1 สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) สาขาช่างอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการให้การรับรอง
- 2.2.2 เป็นผู้สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง หรือเทียบเท่า หรือระดับอนุปริญญา หรือเทียบเท่า สาขาช่างอุตสาหกรรม หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง หรือสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกับสาขาวิชานี้ หรือ สำเร็จปริญญาตรีในสาขาวิชาที่ใกล้เคียงกับสาขาวิชานี้จากสถาบันการศึกษาซึ่งสภามหาวิทยาลัยรับรอง
- 2.2.3 เป็นผู้ที่มีร่างกายแข็งแรง และไม่เป็นโรคติดต่อร้ายแรงอันเป็นอุปสรรคต่อการศึกษา
- 2.2.4 ไม่เคยต้องโทษตามคำพิพากษาของศาลถึงที่สุดให้จำคุก เว้นแต่ความผิดที่กระทำโดยประมาทหรือความผิดลหุโทษ
- 2.2.5 ไม่เคยถูกคัดชื่อออก หรือถูกไล่ออกจากสถาบันการศึกษาใด ๆ เพราะความผิดทางความประพฤติ

2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

- 2.3.1 ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับมัธยมศึกษามาเป็นระดับมหาวิทยาลัย ทั้งในเรื่องของสังคม การแบ่งเวลา และการเรียน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อทั้งด้านของการดำเนินชีวิตส่วนตัว และผลของการเรียน
- 2.3.2 ปัญหาด้านพื้นฐานของการเรียนจากการจัดการเรียนการสอนและโครงสร้างการเรียนของแต่ละโรงเรียนที่มีความแตกต่างกัน ส่งผลต่อพื้นฐานทั้งด้านวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์
- 2.3.3 ปัญหาด้านการใช้ภาษาอังกฤษในการเรียน ทั้งเรื่องของการอ่าน และการสื่อสารที่ใช้ในการเรียน และกิจกรรมในมหาวิทยาลัย

2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

- 2.4.1 การแก้ไขปัญหารื่องการปรับตัวในด้านต่าง ๆ ของนิสิต มีการดำเนินกลยุทธ์ด้านการติดตามและประเมินนิสิต โดยใช้ระบบการจัดที่ปรึกษาวิชาการที่ใช้ทั้งคำแนะนำเรื่องส่วนตัวและเรื่องการเรียนรู้แก่นิสิต จัดกิจกรรมพบนิสิตสม่ำเสมอ และประเมินปัญหาที่พบจากการให้คำปรึกษา ในทุกด้าน
- 2.4.2 การแก้ไขปัญหาด้านพื้นฐานของการเรียนที่แตกต่างกัน ดำเนินการตามกลยุทธ์การปรับพื้นฐานการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยคณะจัดให้มีการสอนเสริมในรายวิชาหลัก และรายวิชาที่นิสิตส่งคำร้องขอให้มีการสอนเสริม ทั้งจากอาจารย์แต่ละสาขาและผู้ช่วยสอนเพื่อทบทวนความรู้และปรับพื้นฐาน เพื่อลดแรงกดดันในการเรียนและลดปัญหาการเรียนของนิสิต
- 2.4.3 การแก้ไขปัญหาด้านภาษาอังกฤษเพื่อการใช้งานและการสื่อสาร ดำเนินตามกลยุทธ์ในการแก้ไขปัญหาด้านพื้นฐานทางภาษาอังกฤษ โดยทางคณะจะมีการจัดอบรมทักษะการใช้ภาษาอังกฤษ ในภาคเรียนปกติ ทุกภาคเรียน และยังมี การจัดอบรมทักษะภาษาอังกฤษต่าง ๆ ที่จัดโดยมหาวิทยาลัยซึ่งนิสิตสามารถเข้าร่วมได้เพื่อเพิ่มทักษะ

2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

ชั้นปี	จำนวนนิสิตแต่ละปีการศึกษา				
	2565	2566	2567	2568	2569
ชั้นปีที่ 1	30	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 2	-	30	30	30	30
ชั้นปีที่ 3	-	-	30	30	30
ชั้นปีที่ 4	-	-	-	30	30
รวม	30	60	90	120	120
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	-	-	-	30	60

2.6 งบประมาณตามแผน

2.6.1 งบประมาณการงบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
ค่าธรรมเนียมการศึกษา	960,000	1,920,000	2,880,000	3,840,000	3,840,000
รวมรายรับ	960,000	1,920,000	2,880,000	3,840,000	3,840,000

2.6.2 งบประมาณการงบประมาณรายจ่าย

รายละเอียดรายจ่าย	ปีงบประมาณ				
	2565	2566	2567	2568	2569
1. ค่าตอบแทน	270,000	540,000	700,000	900,000	980,000
2. ค่าใช้สอย	270,000	540,000	710,000	880,000	880,000
3. ค่าวัสดุ	200,000	440,000	680,000	650,000	600,000
4. ครุภัณฑ์	150,000	300,000	550,000	600,000	600,000
รวมรายจ่าย	890,000	1,820,000	2,640,000	3,030,000	3,060,000

2.6.3 งบประมาณการค่าใช้จ่ายต่อหัวในการผลิตบัณฑิต

ประมาณการค่าใช้จ่ายในการผลิตบัณฑิต เป็นเงิน 25,500 บาทต่อคน โดยประเมินจากรายจ่ายรวมทั้ง 4 ปีการศึกษา ข้อ 2.6.2 เท่ากับ 3,060,000 บาทหารด้วยจำนวนนิสิตตามแผนรับนิสิตข้อ 2.5 ทั้ง 4 ปีการศึกษา เท่ากับ 120 คน

รายการค่าใช้จ่าย	ค่าใช้จ่ายต่อนิสิต 1 คน (บาท)
1. ค่าใช้จ่ายรายวิชาศึกษาทั่วไป	4,200
2. ค่าใช้จ่ายรายวิชาปฏิบัติการ	14,000
2. ค่าสนับสนุนในรายวิชาวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	2,300
3. ค่าใช้จ่ายในโครงการและกิจกรรมต่างๆ ของภาควิชา	2,000
4. ค่าบริหารจัดการหลักสูตร	1,000
5. ค่าใช้จ่ายรายวิชาสหกิจศึกษา	2,000
รวมค่าใช้จ่าย	25,500

2.7 ระบบการจัดการศึกษา

- แบบชั้นเรียน
- แบบทางไกลผ่านสื่อสิ่งพิมพ์เป็นหลัก
- แบบทางไกลผ่านสื่อแพร่ภาพและเสียงเป็นสื่อหลัก
- แบบทางไกลทางอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อหลัก(E-Learning)
- แบบทางไกลทางอินเทอร์เน็ต
- อื่น ๆ.....ออนไลน์.....

2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย

นิสิตที่เคยศึกษาในสถาบันอุดมศึกษาอื่นมาก่อน เมื่อเข้าศึกษาในหลักสูตรนี้ สามารถเทียบโอนหน่วยกิตได้ ทั้งนี้ให้เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ และข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2559

3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

องค์ประกอบของหลักสูตรแบ่งเป็นหมวดวิชาที่สอดคล้องกับที่กำหนดไว้ในเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนี้

3.1 หลักสูตร

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2565 มีทั้งหมด 2 แผนการศึกษา โดยนิสิตสามารถเลือกเรียนเพียง 1 แผนการศึกษา จาก 2 แผนการศึกษา ต่อไปนี้

- ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา
- ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL

3.1.1 จำนวนหน่วยกิต รวมตลอดหลักสูตร มีดังนี้

- ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา จำนวนไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต
- ปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL จำนวนไม่น้อยกว่า 121 หน่วยกิต

3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ คร. พ.ศ. 2558	หลักสูตร พ.ศ. 2565 แผน 1 (สหกิจศึกษา)	หลักสูตร พ.ศ. 2565 แผน 2 (WIL)
1	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า	30	30	30
	1.1 กลุ่มวิชาภาษา		12	12
	1.1.1 วิชาบังคับ			
	- กลุ่มภาษาอังกฤษ		3	3
	- กลุ่มภาษาไทย		3	3
	1.1.2 วิชาเลือก		6	6
	โดยเลือกจากกลุ่มภาษาอังกฤษ กลุ่มภาษาไทย หรือกลุ่มภาษาต่างประเทศอื่น ๆ			
	1.2 กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์		6	6
	1.3 กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์		6	6
	1.4 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์		6	6
	1.5 กลุ่มวิชาพลานามัย (บังคับไม่นับหน่วยกิต)		1	1
2	หมวดวิชาเฉพาะ ไม่น้อยกว่า	72	85	85
	2.1 วิชาแกน (วิชาพื้นฐาน)		14	14
	2.2 วิชาเฉพาะด้าน		65	65
	2.2.1 วิชาบังคับ		23	23
	2.2.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า		36	36
	2.2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี		6	6
	2.3 วิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/วิชาบูรณาการ การเรียนรู้ร่วมการทำงาน		6	6
	2.3.1 สหกิจศึกษา/การฝึกอบรม หรือการฝึกงาน ในต่างประเทศ		6	6
	2.3.2 การฝึกงานในสถานประกอบการ (ไม่นับหน่วยกิต)		-	4
3	หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า	6	6	6
	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	120	121	121

3.1.3 รายวิชา

1. หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

หมวดวิชาศึกษาทั่วไป ไม่น้อยกว่า จำนวน 30 หน่วยกิต กำหนดให้บัณฑิตเรียนตามกลุ่มวิชาดังต่อไปนี้

1. กลุ่มวิชาภาษา 12 หน่วยกิต

1.1 บัณฑิต

1.1.1 กลุ่มภาษาอังกฤษ

ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

001211	การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร English Listening and Speaking for Communication	3(2-2-5)
001212	การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ English Critical Reading for Effective Communication	3(2-2-5)
001213	การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ English Writing for Effective Communication	3(2-2-5)

1.1.2 กลุ่มภาษาไทย

ไม่น้อยกว่า 3 หน่วยกิต

001301	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ Thai language for academic communication	3(2-2-5)
001302	ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21 Thai language for communication in the 21 st century	3(2-2-5)
001303	การอ่านในยุคดิจิทัล Reading in the digital age century	3(2-2-5)

1.2 เลือก

การเลือกรายวิชาสามารถเลือกในรายวิชากลุ่มภาษาอังกฤษ และ/หรือกลุ่มภาษาไทยที่ไม่ซ้ำกับ รายวิชาบังคับหรือรายวิชาภาษาต่างประเทศอื่น ๆ ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

001311	ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร Korean for Communication	3(2-2-5)
001312	ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร Japanese for Communication	3(2-2-5)
001313	ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร Chinese for Communication	3(2-2-5)
001314	ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร Myanmar for Communication	3(2-2-5)
001315	ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร French for Communication	3(2-2-5)
001316	ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร Spanish for Communication	3(2-2-5)

001317	ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร Lao for Communication	3(2-2-5)
001318	ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร Indonesian for Communication	3(2-2-5)
001319	ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร Vietnamese for Communication	3(2-2-5)
001320	ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร Hindi for Communication	3(2-2-5)
001321	ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร Khmer for Communication	3(2-2-5)

2. กลุ่มวิชามนุษยศาสตร์

ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

001221	สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า Information Science for Study and Research	3(2-2-5)
001222	ภาษา สังคมและวัฒนธรรม Language, Society and Culture	3(2-2-5)
001224	ศิลปะในชีวิตประจำวัน Arts in Daily Life	3(2-2-5)
001226	วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล Ways of Living in the Digital Age	3(2-2-5)
001227	ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา Music Studies in Thai way of life	3(2-2-5)
001228	ความสุขกับงานอดิเรก Happiness with Hobbies	3(2-2-5)
001238	การรู้เท่าทันสื่อ Media Literacy	3(2-2-5)
001241	ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน Western Music in Daily Life	3 (2-2-5)
001242	การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม Creative Thinking and Innovation	3(2-2-5)
001253	การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม Entrepreneurship for Small Business Start-up	3(2-2-5)
001276	พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว Energy and Technology around Us	3(2-2-5)
001331	นวัตกรรมเพื่อสังคม Social Innovation	3(2-2-5)
001332	การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล Introduction to Data Management in Digital Era	3(2-2-5)

3. กลุ่มวิชาสังคมศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน Philosophy of Life for Sufficient Living	3(2-2-5)
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต Fundamental Laws for Quality of Life	3(2-2-5)
001233 ไทยกับประชาคมโลก Thai State and the World Community	3(2-2-5)
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น Civilization and Local Wisdom	3(2-2-5)
001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม Politics, Economy and Society	3(2-2-5)
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต Living Management	3(2-2-5)
001237 ทักษะชีวิต Life Skills	3(2-2-5)
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก Leadership and Compassion	3(2-2-5)
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม Group Dynamics and Teamwork	3(2-2-5)
001252 นเรศวรศึกษา Naresuan Studies	3(2-2-5)
001254 ศาสตร์พระราชานเพื่อการดำรงชีวิต The King's Philosophy for Living	3(2-2-5)
001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ From Sufficiency Economy Philosophy (SEP) to Practice	3(2-2-5)
001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ Peace and Religion for Human Kinds	3(2-2-5)
001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ Principles of Accounting for Entrepreneur	3(2-2-5)

4. กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์	ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม Man and the Environment	3(2-2-5)
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน Introduction to Computer Information Science	3(2-2-5)
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน Mathematics and Statistics in Everyday Life	3(2-2-5)
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน Drugs and Chemicals in Daily Life	3(2-2-5)
001275 อาหารและวิถีชีวิต Food and Life Style	3(2-2-5)
001277 พฤติกรรมมนุษย์ Human Behavior	3(2-2-5)
001278 ชีวิตและสุขภาพ Life and Health	3(2-2-5)
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน Science in Everyday Life	3(2-2-5)
001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน Consumption in Daily Life	3(2-2-5)
001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21 Circular Economic Lifestyle for 21st Century	3(2-2-5)
5. กลุ่มวิชาทักษะชีวิตด้านพลานามัย บังคับไม่นับหน่วยกิต	จำนวน 1 หน่วยกิต
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย Sports and Exercises	1(0-2-1)

2. หมวดวิชาเฉพาะ

- สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 1 สหกิจศึกษา

ไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต

- สำหรับหลักสูตรปริญญาตรีทางวิชาการ แผน 2 WIL

ไม่น้อยกว่า 85 หน่วยกิต

2.1 วิชาแกน (วิชาพื้นฐาน)	15 หน่วยกิต
256103 เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	3(3-0-6)
256113 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
258101 ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Laboratory in Introductory Physics	1(0-2-1)
267106 คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล Mathematics and Statistics for Data Analysis	3(2-2-5)
2.2 วิชาเฉพาะด้าน	65 หน่วยกิต
2.2.1 วิชาบังคับ	จำนวน 23 หน่วยกิต
251200 นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology	1(0-2-1)
267101 อุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล Thermo-fluids	3(2-2-5)
267103 นวัตกรรมด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม Innovation in Energy and Environment Management	3(2-2-5)
267105 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Introductory Electricity and Electronics	3(2-2-5)
267202 การถ่ายเทความร้อน Heat Transfer	3(2-2-5)
267204 การจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management	3(2-2-5)
267206 คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม Computer for Energy and Environmental Analysis	3(2-2-5)

267207	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Specific Purposes in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267308	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Academic Analysis in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267309	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Research Presentation in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267397	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)

2.2.2 วิชาเลือก

ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

สามารถเลือกเรียนรายวิชาเลือกจากรายวิชาในกลุ่มเดียวกันไม่น้อยกว่า 2 ชุดวิชา

ชุดวิชาที่ 1 เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงาน

267311	พื้นฐานด้านการอนุรักษ์พลังงานและเทคโนโลยีอาคาร Basic Energy Conservation and Building Technology	3(2-2-5)
267312	กฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงาน The Law of Energy Conservation	3(2-2-5)
267313	การตรวจวัดและการเก็บข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน Monitoring and Data Collection for Energy Conservation	3(2-2-5)
267314	มาตรการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร/โรงงาน Energy Conservation Measures in Building/Factory	3(2-2-5)
267315	การจัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงาน Energy Conservation Planning	3(2-2-5)
267316	ระบบมาตรฐานสากลและการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม International Standard System and Evaluation of Environmental Impact	3(2-2-5)

ชุดวิชาที่ 2 การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนจากพลังงานทดแทน

267321	พลังงานแสงอาทิตย์และนวัตกรรม Solar Energy and Innovation	3(2-2-5)
267322	พลังงานจากชีวมวลและนวัตกรรม Bio Energy and Innovation	3(2-2-5)
267323	ผลิตภัณฑ์ด้านพลังงานชุมชน Community Energy Product	3(2-2-5)
267324	การจัดการธุรกิจพลังงานชุมชน Energy Commercial Management for Community	3(2-2-5)
267325	ระบบควบคุมอัจฉริยะชุมชน Smart Control System for Community	3(2-2-5)
267326	ผู้ประกอบการหน้าใหม่ทางด้านผลิตภัณฑ์ชุมชน Modern Enterprises for Community Energy Product	3(2-2-5)

ชุดวิชาที่ 3 เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ฉบับมืออาชีพ

267331	การสำรวจออกแบบ การติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ Survey, Design, Solar cell system installation	3(2-2-5)
267332	วิวัฒนาการเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ Solar cell technology evolution and applications	3(2-2-5)
267333	การออกแบบและการประเมินระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Design and Assessment of photovoltaic power generation system by software	3(2-2-5)
267334	การประเมินสมรรถนะ และการดูแลรักษาระบบ Performance assessment and system maintenance	3(2-2-5)
267335	ระบบตรวจวัดอัจฉริยะระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ Intelligent measurement system for photovoltaic power generation system	3(2-2-5)
267336	การลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ Photovoltaic power generation Investment	3(2-2-5)

ชุดวิชาที่ 4 นวัตกรรมจัดการสิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ

267341	สิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ Smart City Environment	3(2-2-5)
267342	การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม Risk and Environmental Impact Assessments	3(2-2-5)
267343	เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน Integrated Environmental Management Technology	3(2-2-5)

267344	การตรวจวัดและประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม Environmental Efficiency and Monitoring	3(2-2-5)
267345	การวางแผนเมืองและเทคโนโลยีสารสนเทศ: แนวคิดและนวัตกรรม Urban Planning and ICT: Concepts and Innovative	3(2-2-5)
267346	วัฒนธรรมองค์กรนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม Environmental Innovative Organization Culture	3(2-2-5)

2.2.3 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี 6 หน่วยกิต

267498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
--------	---	------------

2.3 วิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/วิชาบูรณาการการเรียนรู้ร่วมการทำงาน 6 หน่วยกิต

2.3.1 แผน 1 สหกิจศึกษา

267493	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ* International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต
--------	--	------------

หรือ

267499	สหกิจศึกษา* Co-operative Education	6 หน่วยกิต
--------	---------------------------------------	------------

*รายวิชา 267493 การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ และ 267499 สหกิจศึกษา ให้เลือกเรียน เพียง 1 รายวิชา

2.3.2 แผน 2 WIL 6 หน่วยกิต

267499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
--------	--------------------------------------	------------

ฝึกงาน จำนวน 4 หน่วยกิต (ไม่นับหน่วยกิต)

267491	การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training 1 (Non - Credit)	2 หน่วยกิต
--------	--	------------

267492	การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training 2 (Non - Credit)	2 หน่วยกิต
--------	--	------------

3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 6 หน่วยกิต

นิสิตสามารถเลือกเรียนรายวิชาที่เปิดสอนในมหาวิทยาลัยนเรศวร หรือสถาบันการศึกษาอื่น ทั้งนี้ไม่รวมวิชาที่อยู่ในหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

3.1.4 แผนการศึกษา

3.1.4.1 แผน 1 (สหกิจศึกษา)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises (Non - Credit)	1(0-2-1)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
261113	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Laboratory in Introductory Physics	1(0-2-1)
267101	อุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล Thermo-fluids	3(2-2-5)
267103	นวัตกรรมด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม Innovation in Energy and Environment Management	3(2-2-5)
267106	คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล Mathematics and Statistics for Data Analysis	3(2-2-5)
รวม		19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
267105	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Introductory Electricity and Electronics	3(2-2-5)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
267202	การถ่ายเทความร้อน Heat Transfer	3(2-2-5)
267204	การจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management	3(2-2-5)
267206	คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม Computer for Energy and Environmental Analysis	3(2-2-5)
267207	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Specific Purposes in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
251200	นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology	1(0-2-1)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	3(3-0-6)
256113	ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
267308	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Academic Analysis in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267397	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
	รวม	17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป มวิชาภาษา General Education	3(2-2-5)
267309	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Research Presentation in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
รวม		16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

267498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาปลาย

267493	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต หรือ
267499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

3.1.4.2 แผน 2 (WIL)

ชั้นปีที่ 1

ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001281	กีฬาและการออกกำลังกาย (บังคับไม่นับหน่วยกิต) Sports and Exercises (Non - Credit)	1(0-2-1)
261103	ฟิสิกส์เบื้องต้น Introductory Physics	3(3-0-6)
261113	ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น Laboratory in Introductory Physics	1(0-2-1)
267101	อุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล Thermo-fluids	3(2-2-5)
267103	นวัตกรรมด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม Innovation in Energy and Environment Management	3(2-2-5)
267106	คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล Mathematics and Statistics for Data Analysis	3(2-2-5)

รวม 19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 1
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
258101	ชีววิทยาเบื้องต้น Introductory Biology	3(3-0-6)
267105	ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น Introductory Electricity and Electronics	3(2-2-5)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		18 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
267202	การถ่ายเทความร้อน Heat Transfer	3(2-2-5)
267204	การจัดการสิ่งแวดล้อม Environmental Management	3(2-2-5)
267206	คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม Computer for Energy and Environmental Analysis	3(2-2-5)
267207	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Specific Purposes in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		19 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
251200	นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี Innovators in Science and Technology	1(0-2-1)
256103	เคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry	3(3-0-6)
256113	ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น Introductory Chemistry Laboratory	1(0-3-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
รวม		20 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 2
ภาคการศึกษาฤดูร้อน

267491	การฝึกงานในสถานประกอบการ 1 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training 1 (Non - Credit)	2 หน่วยกิต
--------	--	------------

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาต้น

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
267308	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Academic Analysis in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267397	สัมมนา Seminar	1(0-3-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)

รวม 17 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาปลาย

001xxx	หมวดวิชาศึกษาทั่วไป General Education	3(2-2-5)
267309	การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม Communicative English for Research Presentation in Energy Technology and Environment	1(0-2-1)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
267xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
xxxxxx	วิชาเลือกเสรี Free Elective	3(x-x-x)
	รวม	16 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 3
ภาคการศึกษาฤดูร้อน

267492	การฝึกงานในสถานประกอบการ 2 (ไม่นับหน่วยกิต) Practical Training 2 (Non - Credit)	2 หน่วยกิต
--------	--	------------

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาต้น

267498	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี Undergraduate Thesis	6 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

ชั้นปีที่ 4
ภาคการศึกษาปลาย

267493	การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ International Academic or Professional Training	6 หน่วยกิต หรือ
267499	สหกิจศึกษา Co-operative Education	6 หน่วยกิต
		รวม 6 หน่วยกิต

3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- | | | |
|--------|---|----------|
| 001211 | <p>การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร</p> <p>English Listening and Speaking for Communication</p> <p>ทักษะการฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยเน้นที่การออกเสียง การเน้นเสียงในระดับคำและประโยค เสียงสูงต่ำในประโยค ความเข้าใจระหว่างวัฒนธรรม การฝึกฟัง และฝึกพูดในหัวข้อต่างๆที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและการทำงาน</p> <p>English Listening and speaking skills for communication with emphasis on pronunciation, word and sentence stress, intonation, cross-cultural understanding, listening and speaking practice in everyday and job-related topics</p> | 3(2-2-5) |
| 001212 | <p>การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>English Critical Reading for Effective Communication</p> <p>ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการอ่านเชิงวิเคราะห์ โดยเน้นที่การอ่านเพื่อหาใจความสำคัญ และรายละเอียดสนับสนุน การเดาความหมายจากบริบท การสรุปความ การแยกข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็น การบอจุดประสงค์ ทศนคติ และนำเสียงของผู้เขียนการประเมินข้อมูลและแนวคิด</p> <p>English language skills for critical reading with emphasis on reading for main ideas and supporting details, guessing meaning from contexts, making inferences, distinguishing facts and opinions, identifying the author's purpose, attitude and tone of voice, evaluating information and ideas</p> | 3(2-2-5) |
| 001213 | <p>การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>English Writing for Effective Communication</p> <p>ทักษะภาษาอังกฤษเพื่อการเขียนให้สื่อสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่การฝึก การเขียนประโยคและย่อหน้าที่มีการใช้คำศัพท์ ไวยากรณ์ โครงสร้างและการจัดเรียง ได้อย่างเหมาะสมและ ถูกต้อง</p> <p>English language skills for effective written communication with emphasis on practice in writing sentences and paragraphs with proper and correct use of vocabulary, grammar, structure and organization</p> | 3(2-2-5) |

- 001221** **สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาค้นคว้า** **3(2-2-5)**
Information Science for Study and Research
 ความหมาย ความสำคัญของสารสนเทศ ประเภทของแหล่งสารสนเทศ การเข้าถึง แหล่งสารสนเทศต่างๆ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรู้เท่าทันสื่อและสารสนเทศ การจัดการความรู้ การเลือก การสังเคราะห์ และการนำเสนอสารสนเทศ ตลอดจนการเสริมสร้างให้ผู้เรียน มีเจตคติที่ดี และมีนิสัยในการใฝ่หาความรู้ มีความขยัน อดทน ซื่อสัตย์และกตัญญูต่อแผ่นดิน
 The meaning and importance of information, types of information sources, Access to different sources of information; application of information technology and communication, media and information literacy ,knowledge management, selection, synthesis, and presentation of information as well as creating positive attitudes and a sense of inquiry in students, diligence, patience, honesty and gratitude to the country.
- 001222** **ภาษา สังคมและวัฒนธรรม** **3(2-2-5)**
Language, Society and Culture
 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับภาษา และความสัมพันธ์ระหว่างภาษาที่มีต่อสังคมและวัฒนธรรม พิจารณาโลกทัศน์ทางสังคมและวัฒนธรรมที่สะท้อนผ่านภาษา ทั้งภาษาพูดภาษาสัญลักษณ์ โครงสร้างทางสังคมและวัฒนธรรมในความหมายใหม่ที่ก้าวพ้นพรมแดน การแปรเปลี่ยนและการใช้ภาษาในโลกพหุพรมแดน
 The relationship between language and society as well as language and culture in terms of the ways in which language reflects society and culture. The study includes verbal and symbolic communication, new meanings of social and cultural structure, changes of language and usages in borderless world.
- 001224** **ศิลปะในชีวิตประจำวัน** **3(2-2-5)**
Arts in Daily Life
 พื้นฐานความรู้ เข้าใจในคุณลักษณะเบื้องต้น ,ความหมาย,คุณค่าและ ความแตกต่าง รวมทั้ง ความสัมพันธ์ระหว่างกัน ของศิลปกรรมประเภทต่างๆ ได้แก่ ทัศนศิลป์ ,ประยุกตศิลป์ ,ทัศนศิลป์, โสตศิลป์, โสตทัศนศิลป์ และ ศิลปะสื่อสมัยใหม่ โดยผ่านการมีประสบการณ์ทางสุนทรียภาพ และการทดลองปฏิบัติงาน ขึ้นพื้นฐานของศิลปกรรมประเภทต่างๆ เพื่อการพัฒนา ความรู้ เข้าใจ และการปลูกฝังรสนิยมทางสุนทรียะ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ ให้เป็นประโยชน์ ในการดำเนินชีวิตประจำวัน และสัมพันธ์กับบริบทต่างๆ ทั้งในระดับท้องถิ่นและสากลได้
 Art Fundamentals and understanding in the basic features, meaning, value, differences and the relationship between the various categories of works of art including fine art, applied art, visual art, audio art, audiovisual art, and new media art. Through the artistic experience and basic practice on various types of art. For developing knowledge, understanding and indoctrinating aesthetic judgment that can be applied in daily life, harmonized with the social context in both the global and local levels.

- 001226 **วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล** 3(2-2-5)
Ways of Living in the Digital Age
 พัฒนาทักษะความสามารถในการใช้สื่อ การใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์สื่อสาร
 ประเภทต่างๆ การสืบค้น วิเคราะห์ ประเมินค่า สิทธิและการสร้างสรรค์ ตระหนักรู้ถึงจริยธรรมและ
 ความรับผิดชอบของตนต่อสังคมจากพฤติกรรมการสื่อสาร
 Development of skills in media usage, various computer equipment utilization,
 inquiries, analysis, measurement, rights and creation, including ethical awareness and
 individual responsibility to the society in communication behaviors.
- 001227 **ดนตรีในวิถีชีวิตไทยศึกษา** 3(2-2-5)
Music Studies in Thai Way of Life
 พัฒนาการ และลักษณะทางดนตรีในวิถีชีวิตไทย ความสำคัญ บทบาทหน้าที่ คุณค่า
 ความเปลี่ยนแปลงสุนทรียภาพ ด้านศิลปวัฒนธรรมและสังคม รวมไปถึงสมรรถนะทักษะในศตวรรษที่ 21
 Music development and characteristic in Thai way of life. Cultural and Social
 significance role, values, changes, aesthetic as well as 21st Century competence.
- 001228 **ความสุขกับงานอดิเรก** 3(2-2-5)
Happiness with Hobbies
 แนวคิดความสุข องค์ประกอบพื้นฐานของการสร้างความสุขในการดำเนินชีวิต การคิดอย่าง
 สร้างสรรค์ การสร้างสรรค์ผลงานจากงานอดิเรกเพื่อส่งเสริมความสุขในชีวิตและสังคม
 Concept of happiness, basic elements of happiness in life, creative thinking,
 Creation of works from hobbies to promote life and social happiness.
- 001231 **ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน** 3(2-2-5)
Philosophy of Life for Sufficient living
 ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับปรัชญาและแนวคิด โลกทัศน์ ชีวทัศน์ ปรัชญาชีวิต และวิถี
 การดำเนินชีวิต ประสบการณ์อันทรงคุณค่า ตลอดจนปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิต
 และงานในทุกมิติของผู้มีชื่อเสียง เพื่อประยุกต์ใช้ในการสร้างสรรค์ พัฒนาชีวิตที่มีคุณภาพ มีประโยชน์
 และคุณค่าต่อสังคม
 Basic philosophical and conceptual knowledge on worldview, attitude,
 philosophy for life, lifestyle, valuable experiences and factors or conditions which influence
 success in all aspects of life and profession of respected people.

- 001232 **กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต** 3(2-2-5)
Fundamental Laws for Quality of Life
 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพชีวิตของนิสิต เช่น สิทธิขั้นพื้นฐาน สิทธิมนุษยชน จริยธรรม การใช้สื่อในยุคดิจิทัล กฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา กฎหมายสิ่งแวดล้อมและกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองศิลปวัฒนธรรม รวมทั้งกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสู่ศตวรรษที่ 21
 The laws concerning the quality of student life such as basic rights, human rights, media ethics in the digital age, intellectual property law, environmental laws, the laws relating to the protection of art and culture as well as the laws pertaining to the developments towards the 21st century.
- 001233 **ไทยกับประชาคมโลก** 3(2-2-5)
Thai State and the World Community
 ความสัมพันธ์ระหว่างประเทศไทยกับสังคมโลก ภายใต้การเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาต่าง ๆ ตั้งแต่ก่อนสมัยใหม่จนถึงสังคมในปัจจุบัน และบทบาทของไทยบนเวทีโลก ตลอดจนแนวโน้มในอนาคต การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อการพัฒนาตนเอง การดำเนินชีวิตอย่างมีคุณธรรม และการเป็นพลเมืองที่มีคุณค่าของสังคมไทยและสังคมโลก
 Relations between Thailand and the world community under changes over time premodern period to the present day and roles of Thailand in the world forum including future trends, applications of knowledge in self-improvement, ethic of life management and being a good citizen of Thailand and the world.
- 001234 **อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น** 3(2-2-5)
Civilization and Local Wisdom
 พัฒนาการของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ส่งผลให้เกิดองค์ความรู้ในด้านศิลปและวัฒนธรรม ทั้งรูปธรรมและนามธรรม ในด้านต่างๆ อันเป็นรากฐานของอารยธรรมไทย และแนวทางการพัฒนานวัตกรรมทางศิลปวัฒนธรรมอย่างสร้างสรรค์ บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นและอารยธรรมไทยเพื่อรักษาคุณค่า เพิ่มมูลค่าให้เกิดความคุ้มค่า และบูรณาการอย่างยั่งยืน
 Development of local wisdom effecting to gain the body of knowledge in art and culture with concrete and abstract areas which is a foundation of Thai Civilization and a path of developing innovation in art and culture creatively on a foundation of local wisdom and Thai civilization for maintaining, promoting value with worthiness and sustainable integration.

001235 การเมือง เศรษฐกิจ และสังคม 3(2-2-5)

Politics, Economy and Society

ความหมายและความสัมพันธ์ของการเมือง เศรษฐกิจ สังคม พัฒนาการการเมืองระดับสากล การเมืองพื้นฐาน การเมืองและการปรับตัวของประเทศพัฒนาและกำลังพัฒนา การปกครองประเทศไทย ระบบเศรษฐกิจโลก ผลกระทบของโลกาภิวัตน์ทางเศรษฐกิจ เศรษฐกิจพื้นฐาน การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศไทย มนุษย์กับสังคม สังคมวิทยาพื้นฐาน การจัดระเบียบสังคม การขัดเกลาทางสังคม ลักษณะสังคม เอกลักษณ์สังคมไทย รวมถึงการประยุกต์หลักวิชา เพื่อใช้ในการดำรงชีวิตให้อยู่รอดได้ตามกระแสโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงทั้งการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ความสัมพันธ์ของระบบโลกกับประเทศไทย

Meaning and relationship of politics, economy and society, development of international politics, fundamental politics, politics and the adjustment of developed and developing countries, Thai politics, World economy systems, influences of globalization in terms of economy, fundamental economy, the development of economy and society of Thailand, human and society, fundamental sociology, social order, social refinement, social characteristics, uniqueness of Thai society and the application of the body of knowledge to one's living in a dynamic world of change in politics, economy and society and relationships of world and Thai systems.

001236 การจัดการการดำเนินชีวิต 3(2-2-5)

Living Management

ความรู้และทักษะ เกี่ยวกับบทบาท หน้าที่ ธรรมชาติของมนุษย์ และปัจจัยสู่ความสำเร็จที่ยั่งยืนในชีวิตมีความรับผิดชอบ ฉลาดคิด และรู้เท่าทันพัฒนาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการใช้ชีวิตให้ทันสมัยรู้จักการดำเนินชีวิตตามหลักคุณธรรมจริยธรรม รวมทั้งการดำเนินชีวิตท่ามกลางพลวัตของโลกในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต้องมีบทบาทเป็นประชาคมอาเซียนและประชาคมโลก

Living Management: knowledge and skills concerning role, duty and human nature as well as factors relating to sustainable development in improving responsibility, thinking skills and being updated with modern science and technology in daily life. Living ethically along the dynamics of 21st century which is essential to the members of ASEAN Community as well as world community.

001237 **ทักษะชีวิต** 3(2-2-5)

Life Skills

ความรู้ บทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบต่อครอบครัว และสังคม การปรับตัวเข้ากับ การเปลี่ยนแปลงของสังคม ทักษะชีวิตและอาชีพการงานในศตวรรษที่ 21 ทักษะในการยืดหยุ่น และการปรับตัว ทักษะความคิดสร้างสรรค์และการกำหนดทิศทางชีวิตของตนเอง ทักษะการแก้ปัญหาสัมพันธ ในสังคมและในสังคมข้ามวัฒนธรรม ทักษะการเพิ่มผลผลิตและรับผิดชอบต่อผลผลิต และทักษะ การสร้างภาวะผู้นำและการรับผิดชอบต่อหน้าที่

Knowledge, relating to role, duty, and responsibility of an individual both as a member of a family and a member of a society which include an adaptation to changes in a society, life and career skills 21st century, flexibility and adaptability skills, creativity and self-direction skills, intra-social and cross culture interaction skills, productivity and accountability skills, leadership and responsibility skills.

001238 **การรู้เท่าทันสื่อ** 3(2-2-5)

Media Literacy

กระบวนการรู้เท่าทันสื่อในยุคดิจิทัล มีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีผลกระทบของสื่อ ทฤษฎี สื่อศึกษา ได้แก่ มายาคติ สัญลักษณ์ศาสตร์ แนวคิดการโฆษณา คุณลักษณะ และอิทธิพลของสื่อร่วมสมัย และสื่อ ดิจิทัล รวมทั้งวิเคราะห์สารที่มาพร้อมกับสื่อแต่ละประเภทดังกล่าวได้อย่างเท่าทันสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในยุค ศตวรรษที่ 21

Processes of media analysis and acknowledgements in digital literacy. Understanding of 21st century media effect theories, such as myth semiology and advertising concept, attributes and influence of contemporary and digital media, including analyzing contents on every current platform.

001239 **ภาวะผู้นำกับความรัก** 3(2-2-5)

Leadership and Compassion

ความสำคัญของผู้นำ ผู้นำในศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ด้วยความรัก การใช้ชีวิตด้วย ความรัก การเป็นพลโลก พลเมืองที่ดี ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการทำกิจกรรมเชิงสาธารณะที่สามารถ เป็นแนวทางในการทำจริงของผู้เรียน

The importance of leader, leadership in the 21st century, learning and living with love, good global citizenship, studying good practices of conducting public activities as a guideline for learners' own activities.

- 001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)**
Western Music in Daily Life
 สุนทรียภาพทางดนตรี องค์ประกอบ โครงสร้าง และยุคสมัยของดนตรีตะวันตก ประเภทของ
 บทเพลงในชีวิตประจำวัน หลักการวิจารณ์และชื่นชมทางดนตรี กระบวนการประยุกต์ทางดนตรีตะวันตกใน
 ชีวิตประจำวัน
 Aesthetics of music, elements, structure and the history of Western music.
 Style of music in daily life. Criticism and admiration of music. The application and process of
 Western music in daily life.
- 001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3(2-2-5)**
Creative Thinking and Innovation
 กระบวนการพัฒนานวัตกรรม วิธีการเข้าถึงจิตใจลูกค้าและค้นพบรากเหง้าของปัญหา
 การสร้างและการเลือกแนวความคิด การสร้างต้นแบบของสินค้าหรือบริการ ทดสอบในสนามจริง
 และเก็บข้อมูล การดำเนินผ่านวงจรของการออกแบบ/สร้าง/ทดสอบซ้ำๆ อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ
 การทำงานให้สำเร็จในทีมงาน พหุสาขา การระดมความคิด การตัดสินใจ การวิจารณ์อย่างสร้างสรรค์
 และการจัดการกับความขัดแย้ง
 Innovation development process; means of accessing customers' mind and
 discovering the roots of problems; generating and selecting ideas, creating rough prototypes,
 testing in the field and extracting information, quick and efficient design-build-test cycles,
 getting things done as a multidisciplinary team: brainstorming, making decisions, giving
 constructive comments and managing conflicts.
- 001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม 3(2-2-5)**
Group Dynamics and Teamwork
 พฤติกรรมต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมรวมกลุ่ม การพัฒนาการของลักษณะต่างๆ ของกลุ่ม
 สิ่งแวดล้อมชนิดต่างๆ ของกลุ่ม การเข้าเกี่ยวข้องกับกลุ่มของบุคคล การคล้อยตามกลุ่ม การเปลี่ยนทัศนคติ
 ของกลุ่ม การสื่อสารภายในกลุ่ม รูปแบบของการทำงานเป็นทีม แนวทาง การสร้างทีมงาน และเครือข่าย
 ความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม ปัจจัยที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและฝึกการปฏิบัติงานเป็นทีม
 Various behaviors regarding grouping behaviors, development of Group
 characterization, group's environments, interpersonal relations versus group involvement,
 group persuasion, change in group attitudes, intra-group communication, teamwork model,
 guideline to create Team and Network, group unity, factors enhancing teamwork and practice
 of teamwork.

- 001252 **นเรศวรศึกษา** 3(2-2-5)
Naresuan Studies
 ศึกษาองค์ความรู้เกี่ยวกับพระราชประวัติสมเด็จพระนเรศวรมหาราช มุ่งเน้นศึกษาพระราชกรณียกิจในการบริหารราชการแผ่นดินในด้านต่างๆ เช่น เศรษฐกิจ สังคมและการต่างประเทศที่สะท้อนให้เห็นอัตลักษณ์ของคนไทยที่พึงประสงค์ในด้านต่างๆ เช่น การแสวงหาความรู้ ความเพียรพยายาม ความกล้าหาญ ความเสียสละ ความซื่อสัตย์ และความอดทนต่อการเผชิญปัญหา
- This course aims to study on the biography of King Naresuan the Great. The emphasis is placed on economy, society and foreign affair which reflect to Thai Identity such as knowledge acquisition, endeavor and tolerance.
-
- 001253 **การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม** 3(2-2-5)
Entrepreneurship for Small Business Start-up
 การปฏิบัติกรในการเป็นผู้ประกอบการธุรกิจ โดยเน้นการค้นหาแนวความคิดใหม่ทางธุรกิจ การประเมินโอกาสในการหาตลาดใหม่ และการเริ่มธุรกิจใหม่โดยเน้นการระบุดูธุรกิจใหม่ที่เป็นไปได้ และการประเมินความอยู่รอดของธุรกิจใหม่นั้น การวิเคราะห์สิ่งกีดขวางความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจใหม่นั้น เรียนรู้ความกดดันจากการก่อตั้งธุรกิจใหม่ ความไม่แน่นอนที่เกี่ยวข้อง และพฤติกรรมของผู้ประกอบการแนะนำมุมมองเชิงทฤษฎีทั้งด้านการเป็นผู้ประกอบการ และความเชื่อมโยงกับสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมเรื่องการประกอบการ และพันธมิตรธุรกิจ กลยุทธ์เพื่อความอยู่รอดอย่างยั่งยืน
- The entrepreneurial practices with an emphasis on learning how to find business ideas, evaluation of new market opportunities and starting a new venture; focuses on identifying and evaluating new venture, and how to recognize the barriers to success. Exposure to the stresses of a start-up business, the uncertainties that exist, and the behavior of entrepreneurs. Theoretical overview, entrepreneurs, entrepreneurship's links with other disciplines, and entrepreneurial networks and alliances. Strategies for sustainable survival.
-
- 001254 **ศาสตร์พระราชสำหรับการดำรงชีวิต** 3(2-2-5)
The King's Philosophy for Living
 พระราชประวัติ แนวคิด ปรัชญา พระราชกรณียกิจ โครงการพระราชดำริ พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช มหาจักรีบรมราชูปถัมภ์ จักรีนฤพดินทร สยามินทราธิราช บรมนาถบพิตร ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต
- Biography, ideas, philosophy, royal duties, royal initiative projects of the late His Majesty King Bhumibol Adulyadej with special reference to living.

001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)

Man and Environment

ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับธรรมชาติ และระบบนิเวศบริการ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างและระบบมนุษย์ที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขอบเขต การรองรับมลภาวะของโลก การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน จริยธรรม สิ่งแวดล้อมและการสร้างจิตสำนึกและความตระหนัก และการมีส่วนร่วมในการจัดการสิ่งแวดล้อม

Ecosystems and biodiversity, man-nature and ecosystem service, human structure and system change that effects on environment, planetary boundary, climate change, sustainable development goals, environmental ethic and consciousness building, and environmental public participation.

001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน 3(2-2-5)

Introduction to Computer Information Science

วิวัฒนาการของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากอดีตถึงปัจจุบันและความเป็นไปได้ของเทคโนโลยีในอนาคต องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ข้อมูลคอมพิวเตอร์ วิธีการทำงานของคอมพิวเตอร์ พื้นฐานระบบเครือข่าย เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการประยุกต์ใช้งาน ความเสี่ยงในการใช้งานระบบ การจัดการข้อมูล ระบบสารสนเทศ โปรแกรมสำนักงานอัตโนมัติ เทคโนโลยีสื่อผสม การเผยแพร่สื่อทางเว็บ การออกแบบและพัฒนาเว็บ อิทธิพลของเทคโนโลยีต่อมนุษย์และสังคม

Evolution of computer technology from past to present and a possible future, computer hardware, software and data, how a computer works, basic computer network, Internet and applications on the Internet, risks of a system usage, data management, information system, office automation software, multimedia technology, web-based media publishing, web design and development and an influence of technology on human and society.

001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)

Mathematics and Statistics in Everyday Life

การวัด การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร คณิตศาสตร์การเงินเบื้องต้น การสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเพื่อการทำวิจัยเบื้องต้น การประยุกต์ใช้ความน่าจะเป็นในการตัดสินใจ

Measurement, surface area and volume of geometric shapes, introduction to mathematics in financial fields, survey and data collection methods, data analysis and presentation for basic research, application of probability to statistical decision making.

- 001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน 3(2-2-5)**
Drugs and Chemicals in Daily Life
 ความรู้เบื้องต้นของยาและเคมีภัณฑ์ โภชนาการ ผลิตภัณฑ์เสริมอาหาร รวมถึงเครื่องสำอาง และยาจากสมุนไพรที่ใช้ในชีวิต ประจำวันที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ตลอดจนการเลือกใช้ และการจัดการเพื่อให้เกิดความปลอดภัยกับสุขภาพและสิ่งแวดล้อม
 Basic Knowledge of drug and chemical, nutrition, food supplement including cosmetics and herbal medicinal product commonly used in daily life and related to health as well as their proper selection and management for health and environmental safety.
- 001275 อาหารและวิถีชีวิต 3(2-2-5)**
Food and Life Style
 บทบาทและความสำคัญของอาหารในชีวิตประจำวัน วัฒนธรรมและพฤติกรรมการบริโภค อาหารในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกและในประเทศไทย รวมถึงอิทธิพลของอารยธรรมต่างประเทศต่อพฤติกรรมการบริโภคของไทย เอกลักษณ์และภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย การเลือกอาหารที่เหมาะสมต่อความต้องการของร่างกาย อาหารทางเลือก ข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกซื้ออาหาร และอาหารและวิถีชีวิตกับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัตน์ ความตระหนัก และรักษาสีสิ่งแวดล้อม
 Roles and importance of food in daily life, cultures and consumption behavior around the world including the influence of foreign cultures on Thai consumption behavior, identity and wisdom of food in Thailand, proper food selections according to basic needs, food choices, information for purchasing food, and food and life style in the age of globalization with the awareness of environmental conservation.
- 001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว 3(2-2-5)**
Energy and Technology around Us
 ความรู้พื้นฐานด้านพลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว ที่มาของพลังงาน พลังงานไฟฟ้า พลังงานเชื้อเพลิง พลังงานทางเลือก เทคโนโลยีและการบริโภคพลังงาน การบริโภคพลังงานทางอ้อม สถานการณ์พลังงานกับสภาวะโลกร้อน สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับพลังงานและเทคโนโลยี การอนุรักษ์พลังงาน อย่างมี ส่วนร่วม การใช้พลังงานอย่างฉลาด การเตรียมความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงด้านพลังงาน
 Fundamental knowledge of energy and technology around us; energy sources and knowledge about electrical energy, fuel energy and alternative energy; relationship between technology and energy consumption; direct and indirect energy consumption; global warming and related energy situation; current issues and relationship to energy and technology; participation in energy conservation; efficient energy use and proactive approach to energy issuers.

- 001277 พฤติกรรมมนุษย์** **3(2-2-5)**
Human Behavior
 ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ ในด้านต่างๆ เช่น แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรม พื้นฐานทางชีวภาพของพฤติกรรมและกลไกการเกิดพฤติกรรม การมีสติสัมปชัญญะ สมาธิ และสารที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ การรับรู้ เรียนรู้ ความจำ และภาษา เขาวนปัญญาและความฉลาดด้านต่างๆ พฤติกรรมมนุษย์ทางสังคม พฤติกรรมปกติ รวมทั้งการวิเคราะห์พฤติกรรมอื่นๆ เพื่อการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
 The knowledge of human behaviors such as behavioral concepts; biological basis and mechanisms of human behaviors; mindfulness, meditation, consciousness and its involved substances; sensory perception, learning and memory, language; the intelligent and others quotients; social behaviors; abnormal behaviors; human behavioral analysis and applications in daily life.
- 001278 ชีวิตและสุขภาพ** **3(2-2-5)**
Life and Health
 ชีวิตและพฤติกรรมสุขภาพ การดูแลและสร้างเสริมสุขภาพของแต่ละช่วงวัยรวมถึงการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะ เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตอย่างต่อเนื่อง
 Life and health behavior, health care and promotion for each age group including the implementation of the health knowledge and skills for continuous improvement of the quality of life for oneself and others
- 001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน** **3(2-2-5)**
Science in Everyday Life
 บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางด้านชีวภาพ กายภาพ และบูรณาการความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของโลกทั้งระบบที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เคมี พลังงานและไฟฟ้า การสื่อสารโทรคมนาคม อุตุนิยมวิทยา โลกและอวกาศ และความรู้ใหม่ๆทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 The role of science and technology with concentration on both biological and physicals science and integration of earth science in everyday life, including organisms and environments, chemical, energy and electricity, telecommunications, meteorology, earth, space and the new frontier of science and technology.
- 001281 กีฬาและการออกกำลังกาย** **1(0-2-1)**
Sports and Exercises
 การเล่นกีฬา การออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และการทดสอบสมรรถภาพทางกาย
 The sport playing, exercises for improvement of the physical fitness and physical fitness test.

- 001291 **การบริโภคในชีวิตประจำวัน** 3(2-2-5)
Consumption in Daily life
 ความสำคัญของการบริโภค ภาวะโภชนาการที่ดี แนวทางปฏิบัติทางด้านการบริโภคอาหาร
 ที่ดี การเลือกใช้ยาและผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ปลอดภัย อาหารปลอดภัย การจัดการผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับการ
 บริโภค สิทธิของผู้บริโภค กฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองผู้บริโภค
 Importance of consumption, good nutritional status and practical guidelines
 for good food consumption, Choosing medicines and safe health products, food safety,
 management of consumerism effects, consumer rights, laws and organizations for consumer
 protection.
- 001292 **วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21** 3(2-2-5)
Circular Economic Lifestyle for 21st Century
 การเรียนรู้คุณค่าธรรมชาติต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในด้านการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์
 และการเป็นแหล่งรองรับและบำบัดมลพิษ ภาวะวิกฤตของปัญหาด้านทรัพยากร สถานการณ์ฉุกเฉินด้านสภาพ
 ภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม แนวคิดโดยตลอดวัฏจักรชีวิตและกระบวนการออกแบบธุรกิจภายใต้แนวคิด
 เศรษฐกิจหมุนเวียน นวัตกรรมโมเดลธุรกิจสู่เศรษฐกิจหมุนเวียนวิถีชีวิตภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน
 ความตระหนักและแรงผลักดันสู่วิถีชีวิตภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนและสังคมเศรษฐกิจหมุนเวียน
 Learning the value of nature to human life in the use of resources and being a
 source of support and pollution treatment, crisis of resource problems, climate and
 environmental emergency situations, concepts throughout the life cycle and business design
 process under the concept of circular economy, business model innovation to the circular
 economy, lifestyle under the concept of circular economy, awareness and driving force to
 the way of life under the concept of circulating economy and circulating economy society.
- 001301 **ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ** 3(2-2-5)
Thai Language for Academic Communication
 การอ่านเพื่อการสืบค้น การเขียนและการพูด เพื่อนำเสนองานในเชิงวิชาการ
 Reading for information; writing and speaking for academic presentation

- 001302 **ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21** 3(2-2-5)
Thai Language for Communication in the 21st Century
 พัฒนาทักษะการรับสารและส่งสารภาษาไทยเพื่อนำไปใช้อย่างเหมาะสมและเท่าทัน
 ในศตวรรษที่ 21
 Developing Thai communicative skills for appropriate and updated use in the
 21st century
- 001303 **การอ่านในยุคดิจิทัล** 3(2-2-5)
Reading in the Digital Age Century
 การพัฒนาทักษะการอ่านในบริบทของสังคมยุคดิจิทัล เพื่อความรอบรู้และพัฒนา
 คุณภาพชีวิต
 Developing reading skill in context of digital society for knowledge and
 improving the quality of life
- 001311 **ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Korean for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาเกาหลีขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมทั้ง
 การเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวเกาหลี
 Basic Korean communicative skills used in daily-life situations and learning of
 Korean culture
- 001312 **ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Japanese for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาญี่ปุ่นขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมทั้ง
 การเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวญี่ปุ่น
 Basic Japanese communicative skills used in daily-life situations and learning
 of Japanese culture
- 001313 **ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Chinese for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาจีนขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมทั้ง
 การเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวจีน
 Basic Chinese communicative skills used in daily-life situations and learning of
 Chinese culture

- 001314 **ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Myanmar for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาพม่าขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวพม่า
 Basic Myanmar communicative skills used in daily-life situations and learning of Myanmar culture
- 001315 **ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
French for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาฝรั่งเศสขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวฝรั่งเศส
 Basic French communicative skills used in daily-life situations and learning of French culture
- 001316 **ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Spanish for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาสเปนขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวสเปน
 Basic Spanish communicative skills used in daily-life situations and learning of Spanish culture
- 001317 **ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Lao for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาลาวขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวลาว
 Basic Lao communicative skills used in daily-life situations and learning of Lao culture
- 001318 **ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Indonesian for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาอินโดนีเซียขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวอินโดนีเซีย
 Basic Indonesian communicative skills used in daily-life situations and learning of Indonesian culture

- 001319 **ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Vietnamese for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาเวียดนามขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวเวียดนาม
 Basic Vietnamese communicative skills used in daily-life situations and learning of Vietnamese culture
- 001320 **ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Hindi for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาฮินดูขั้นพื้นฐานตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวฮินดู
 Basic Hindi communicative skills used in daily-life situations and learning of Hindi culture
- 001321 **ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร** 3(2-2-5)
Khmer for Communication
 ทักษะการสื่อสารภาษาเขมรตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันพร้อมกับการเรียนรู้วัฒนธรรมของชาวกัมพูชา
 Khmer language communicative skills used in daily-life situations and learning of Cambodian culture
- 001331 **นวัตกรรมเพื่อสังคม** 3(2-2-5)
Social Innovation
 แนะนำนวัตกรรมเพื่อสังคม ความไม่แน่นอนในอนาคต (ความท้าทายในศตวรรษที่ 21, การปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4) ประเด็นระดับโลก (ประเด็นสิ่งแวดล้อมและสังคม) เป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ชุมชนยั่งยืน (ชุมชนนิเวศ) การมีส่วนร่วมของประชาชน แนะนำนวัตกรรม กิจกรรมเพื่อสังคม ผู้ประกอบการในศตวรรษที่ 21 (ผู้ประกอบการทางเทคโนโลยีเพื่อสังคม) กรณีศึกษา (การพัฒนาผู้ประกอบการนวัตกรรมเพื่อสังคม)
 Introduction to Social innovation, Future Uncertainties (21st Century challenges, 4th Industrial revolution), Global Issues (social and environmental issues), Sustainable Development Goals (SDGs), Sustainable community (eco village), Public participation, Introduction to Innovation, Social enterprises, 21st entrepreneurship (social technopreneur), Case study (development of social innovation entrepreneurship)

- 001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล 3(2-2-5)**
Introduction to Data Management in Digital Era
 ภาพรวมของการจัดการข้อมูล ความรู้พื้นฐานและเครื่องมือที่เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลมหัต และวิทยาการข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และเทคนิคการนำเสนอสารสนเทศให้เกิดมูลค่าในเชิงธุรกิจ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสมัยใหม่
 Overview of data management, fundamentals and tools for big data and data science, data analytics and techniques of information presentation for business value by using modern tools.
- 001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ 3(2-2-5)**
From Sufficiency Economy Philosophy (SEP) to Practice
 ความหมาย ที่มา และการประยุกต์ใช้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ความหมายของ 3 ห่วง 2 เงื่อนไข ความพอเพียงกับหลักการทฤษฎีศาสตร์ชีวิตและงาน ความมีเหตุผลกับหลักการทำงาน/ ดำรงชีวิตด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ความมีภูมิคุ้มกันกับการดูแลรักษาสุขภาพกายและจิตให้สัมพันธ์และดุลยภาพ หลักการฝึกนิสัยรักการอ่าน หลักการสืบค้นข้อมูล วิธีการนำเสนอข้อมูลเบื้องต้น องค์ความรู้สำหรับ ศตวรรษที่ 21 หลักการปฏิบัติตนเป็นคนดีของสังคมในด้านความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่น ความเอื้ออาทร การแบ่งปัน
 Meaning, origin, and application of the Sufficiency Economy Philosophy (SEP), the definition of 3 chains 2 conditions, in details, sufficiency philosophy to achieve principles of strategy for livelihood, reasonableness and scientific method to achieve successful working, and immunity to maintain of physical and mental health in relation to life homeostasis, principles of reading habits practice, information searching principles, introduction to information presentation methods, knowledge for the 21st century, principles of being good citizen, honesty, empathy, and public mind practice.
- 001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ 3(2-2-5)**
Peace and Religion for Human Kinds
 การเรียนรู้ แนวคิด ทฤษฎี สันติภาพ ศาสนาธรรมและคุณธรรม บนฐานคิดของศาสนาและบุคคลสำคัญ หลักธรรมความต้องการของมนุษย์ ปัญหาสังคม ความขัดแย้งการจัดระเบียบ การขัดเกลา ความมีเหตุผล มิตรภาพอิทธิธรรม สามัคคีธรรม เจริญสมานฉันท์ สันติวิธีมนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ประสบการณ์อันทรงคุณค่าของบุคคลสำคัญ ที่มีประโยชน์ เพื่อประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ สู่ความสงบสุขของมวลมนุษย์ สันติภาพเพื่อมนุษยชาติ
 Learning of the value concept, theory, peace, religion principles and morals based on religion and key mans, moral principles, needs, social problems, conflict, organization, socialization, reasonability, friendship, encroachment, harmonious, reconciliation speech, peaceful method, human kind on 21th century, value experience of key man with useful for creatively apply to be human calming and peace to human kinds.

- 001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ 3(2-2-5)
Principles of Accounting for Entrepreneur
 รูปแบบธุรกิจ การจัดตั้งธุรกิจ หลักการบัญชีและภาษีพื้นฐานสำหรับผู้ประกอบการ
 องค์ประกอบของรายงานทางการเงิน การวิเคราะห์ข้อมูลทางบัญชีและการบัญชีบริหารเบื้องต้น
 เพื่อการตัดสินใจทางธุรกิจ เทคโนโลยีสารสนเทศทางบัญชีและภาษี
 Types of business, business formation, basic accounting and taxation for
 entrepreneurs, components of financial reports, basic analysis of accounting information and
 management accounting for business decision making, information technology for accounting
 and taxation.
- 251200 นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 1(0-2-1)
Innovators in Science and Technology
 การสร้างนวัตกรรมจากองค์ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การคิดเชิงบูรณาการ
 การคิดเชิงออกแบบ คุณลักษณะของผู้ประกอบการ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับแผนธุรกิจ
 Innovation in science and technology, integrative thinking, design thinking,
 entrepreneurship, basics of business plan development
- 256103 เคมีเบื้องต้น 3(3-0-6)
Introductory Chemistry
 โครงสร้างอะตอม ตารางธาตุและสมบัติของธาตุพันธะเคมี ปริมาณสารสัมพันธ์ & ของแข็ง
 แก๊ส ของเหลวและสารละลาย สมดุลเคมี อุณหพลศาสตร์ & จลนศาสตร์ & เคมี ไฟฟ้าเคมี เคมีอินทรีย์
 และสารชีวโมเลกุล เคมีสิ่งแวดล้อมสารประกอบของธาตุหมู่หลักและโลหะทรานซิชัน เคมีอุตสาหกรรม
 และเคมีนิวเคลียร์
 Atomic structures, periodic table and properties of elements, chemical
 bonding, stoichiometry, solid, gas, liquid and solution, chemical equilibrium, thermodynamics,
 chemical kinetics, acid-base, electrochemistry, organic chemistry and biomolecules,
 environmental chemistry, compounds of representative and
 transition elements, industrial chemistry and nuclear chemistry
- 256113 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น 1(0-3-1)
Introductory Chemistry Laboratory
 ปฏิบัติการเกี่ยวกับปริมาณสารสัมพันธ์ สมบัติคอลลิเกทีฟ แก๊ส สมดุลเคมี ความร้อนของ
 ปฏิกิริยา อัตราการเกิดปฏิกิริยา กรด-เบส เซลล์ & ไฟฟ้าเคมี และการทดสอบหมวดหมู่ของสารอินทรีย์ตามหมู่
 ฟังก์ชัน
 Laboratories related to stoichiometry, colligative properties, gas, chemical
 equilibrium, rate of reaction, acid-base, electrochemical chemistry, and tests for organic
 functional group

- 258101** **ชีววิทยาเบื้องต้น** **3(3-0-6)**
Introductory Biology
 คุณสมบัติของสิ่งมีชีวิต ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ สารเคมีของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและเมแทบอลิซึมของเซลล์ พันธุศาสตร์ โครงสร้างและหน้าที่ของพืชโครงสร้างและหน้าที่ของสัตว์กลไกการเกิดวิวัฒนาการ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และพฤติกรรม
 Properties of life, scientific methods, chemical building blocks of life, structure and metabolism of cells, genetics, structures and functions of plants, structures and functions of animals, mechanism of evolution, diversity of life, interactions between organisms and environment, behavior.
- 261103** **ฟิสิกส์เบื้องต้น** **4(3-3-7)**
Introductory Physics
 คณิตศาสตร์ที่ใช้ในฟิสิกส์ กฎการเคลื่อนที่และแรงโน้มถ่วง งานและพลังงาน โมเมนตัม และการชน การเคลื่อนที่แบบหมุนและแบบกลิ้ง สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ปრაกฏการณ์คลื่น เทอร์โมไดนามิกส์ ไฟฟ้าและแม่เหล็ก วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Mathematics for physics, law of motion and gravitational force, work and energy, momentum and collisions, rotation and rolling motion, properties of matter, fluid mechanics, wave phenomena, thermodynamics, electricity and magnetism, basic electric circuits, modern physics.
- 261113** **ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น** **1(0-2-1)**
Laboratory in Introductory Physics
 ปฏิบัติการพื้นฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาฟิสิกส์เบื้องต้น กฎการเคลื่อนที่ แรงโน้มถ่วง งานและพลังงาน โมเมนตัมและการชน การเคลื่อนที่แบบหมุน สมบัติของสสาร กลศาสตร์ของไหล ปრაกฏการณ์คลื่นและเคออส เทอร์โมไดนามิกส์ แม่เหล็กไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าเบื้องต้น ฟิสิกส์ยุคใหม่
 Basic laboratory in correspond to the contents of introduction physics: law of motion, gravitational force, work and energy, momentum and collisions, rotation motion, properties of matter, fluid mechanics, wave phenomena and chaos, thermodynamics, electricity and magnetism, basic electrical circuits, modern physics.

- 267101 อุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล** **3(2-2-5)**
Thermo-fluids
 แนวความคิดและสมบัติทางเทอร์โมไดนามิกส์ กฎข้อที่หนึ่งและสองของเทอร์โมไดนามิกส์
 วัฏจักรเครื่องกลความร้อน วัฏจักรการทำงาน ได้แก่ วัฏจักรเครื่องทำความเย็น วัฏจักรแรงคิน
 วัฏจักรสเตอร์ลิง คุณสมบัติของของไหล หลักการและสมการพื้นฐานของการไหล ของไหลสถิต ของไหลเคลื่อนที่
 แรงและโมเมนตัมของของไหลในท่อ การไหลในท่อแบบลามินาร์และเทอร์บูแลนต์
 Conceptual and Properties of thermodynamics, First and Second Law of
 Thermodynamics, Heat engine cycle, Thermal machine cycle, Fluid properties, principles and
 basic equation of fluid, static and dynamic fluid, force and momentum of fluid flow in pipe,
 the Laminar and Turbulent of fluid flow in pipe.
- 267103 นวัตกรรมด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม** **3(2-2-5)**
Innovation in Energy and Environment Management
 ระบบไอโอทีและการประยุกต์ใช้ด้านการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อมในอาคาร
 และโรงงานอุตสาหกรรม นวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยีพลังงานและเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม แนวคิดการ
 ออกแบบนวัตกรรมที่เหมาะสม
 IOT systems and applications in energy and environmental management in
 buildings and industrial. Innovations in energy technology and environmental technology.
 Appropriate innovation design concepts.
- 267105 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น** **3(2-2-5)**
Introductory Electricity and Electronics
 นิยามและหน่วย องค์ประกอบทางไฟฟ้าแบบพาสซีฟและแอคทีฟ วงจรตัวต้านทาน
 กฎของโอห์ม กฎของเคอร์ชอฟฟ์ วงจร RC และ RL เฟสเซอร์และการกระตุ้นไซน์ซออยด์ การวิเคราะห์
 ในสถานะอยู่ตัวไฟสลับ กำลังงานในสถานะอยู่ตัวไฟสลับ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน วงจรไฟฟ้าพื้นฐาน
 วงจรออปแอมป์ พารามิเตอร์สำคัญของออปแอมป์ วงจรแบบไม่เป็นเชิงเส้น วงจรออสซิลเลเตอร์แบบพอนกลาย
 ฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ ไดโอดและการประยุกต์ใช้งาน ทรานซิสเตอร์ และวงจรทรานซิสเตอร์
 Definitions and units, passive and active elements, resistive circuits, Ohm's
 law, Kirchhoff's law, RC and RL circuits, Sinusoidal excitation and phasors, AC steady-state
 analysis, AC steady-state power, Basic electronic components, basic circuits, operational
 amplifier (op-amp) circuits, op-amp parameters, non-linear circuits, relaxation oscillators,
 semiconductor physics, diode and its applications, transistor, and transistor circuits.

- 267106 คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล 3(2-2-5)**
Mathematics and Statistics for Data Analysis
 ความรู้เบื้องต้นทางคณิตศาสตร์และสถิติในการวิจัย ประกอบด้วย การวัดในมาตราวัดต่าง ๆ การหาพื้นที่ผิวและปริมาตร การคำนวณภาษี กำไร ค่าเสื่อมราคา ดอกเบี้ย และส่วนลด ขั้นตอนในการสำรวจข้อมูล วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการนำเสนอข้อมูลเชิงสถิติ การประมาณค่า การทดสอบสมมติฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์การถดถอย
 Fundamental knowledge of Mathematics and Statistics for research including measurement in different types of unit systems, surface area and volume of geometric shapes, tax, profit, depreciation, interest and discount, process of data survey, data collection methods, introduction to statistical data analysis and presentation, Estimation, Assumption Testing, Variance analysis, Regression analysis.
- 267202 การถ่ายเทความร้อน 3(2-2-5)**
Heat Transfer
 กฎการถ่ายเทความร้อน การนำความร้อนใน 1 มิติ และ 2 มิติ การพาความร้อนของการไหลแบบลามินาร์และเทอร์บูแลนต์ การแผ่รังสีความร้อนของวัตถุดำและวัตถุเทา และอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน
 Principle of heat transfer, conduction in 1 and 2 dimensions, convection in Laminar and Turbulent flow, radiation heat transfer in black body and gray body and heat exchanger.
- 267204 การจัดการสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)**
Environmental Management
 พื้นฐานความรู้ทางการจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาอย่างยั่งยืน คุณลักษณะและองค์ประกอบของมลพิษน้ำและอากาศ น้ำเสีย ขยะชุมชน กากอุตสาหกรรมและของเสียอันตราย การวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อม แนวคิดในการแปรรูปของเสียเป็นพลังงาน การใช้เทคโนโลยีสะอาดและเชื้อเพลิงสะอาด แนวคิดการจัดการสิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ
 Fundamental of environmental management and sustainable development, characterization and component of water and air pollutants, wastewater, municipal solid waste, industrial waste and hazardous waste, analysis of pollution problem, concept of waste to energy, application of cleaner technology and clean fuel technology, concept of environmental management in a smart city.

- | | | |
|--------|---|----------|
| 267206 | <p>คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม
 Computer for Energy and Environmental Analysis
 การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม การออกแบบ
 วิธีการวิเคราะห์ นำกรณีศึกษามาฝึกวิเคราะห์
 Learning on special softwares for energy and environmental analysis, Design
 analysis method, Case study analysis practice.</p> | 3(2-2-5) |
| 267207 | <p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านเทคโนโลยี
พลังงานและสิ่งแวดล้อม
 Communicative English for Specific Purposes in Energy
Technology and Environment
 ฝึกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการออกเสียง การใช้คำศัพท์ สำนวน และรูปประโยค
 เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการและวิชาชีพทางเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม
 Practice listening and speaking English with emphasis on pronunciation,
 vocabulary, expressions and sentence structures for academic and professional purposes in
 energy technology and environment.</p> | 1(0-2-1) |
| 267308 | <p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านเทคโนโลยี
พลังงานและสิ่งแวดล้อม
 Communicative English for Academic Analysis in Energy
Technology and Environment
 ฝึกฟัง – พูดภาษาอังกฤษโดยเน้นการสรุปความ การวิเคราะห์ การตีความ และการแสดง
 ความคิดเห็น เพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการทางเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม
 Practice listening and speaking English with emphasis on summarizing,
 analyzing, interpreting and expressing opinions for academic purposes in energy technology
 and environment.</p> | 1(0-2-1) |
| 267309 | <p>การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อนำเสนอผลงานด้านเทคโนโลยี
พลังงานและสิ่งแวดล้อม
 Communicative English for Research Presentation in Energy
Technology and Environment
 ฝึกนำเสนอผลงานการค้นคว้า หรือผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทางเทคโนโลยีพลังงานและ
 สิ่งแวดล้อมเป็นภาษาอังกฤษได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 Practice oral presentations on academic research related to energy
 technology and environment effectively in English.</p> | 1(0-2-1) |

- 267311** **พื้นฐานด้านการอนุรักษ์พลังงานและเทคโนโลยีอาคาร** **3(2-2-5)**
Basic Energy Conservation and Building Technology
 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับพลังงานและการใช้พลังงาน ความสำคัญของการอนุรักษ์พลังงาน การใช้พลังงานและการอนุรักษ์พลังงานในอุตสาหกรรม/อาคาร เทคโนโลยีประหยัดพลังงานสำหรับอาคาร รูปแบบอาคารประหยัดพลังงาน
 Fundamental knowledge of energy and energy utilization, Importance of energy conservation, Energy utilization and conservation in industrial/building, Energy Conservation Technology for Building, Energy Conservation Building Model.
- 267312** **กฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงาน** **3(2-2-5)**
The Law of Energy Conservation
 พรบ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ.2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ.2550) กฎหมาย และข้อกำหนดสำหรับโรงงานควบคุมอาคารควบคุม ยุทธศาสตร์และแผนพลังงาน กฎหมายและข้อกำหนด เฉพาะสำหรับการออกแบบ และใช้งาน ระบบ/เครื่องจักร กฎหมายและข้อกำหนดสำหรับบุคคลากรที่เกี่ยวข้อง และรับผิดชอบการจัดการพลังงาน และกฎหมายเฉพาะตำแหน่งงานและกฎหมายที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน ด้านอนุรักษ์พลังงาน
 Energy Conservation Promotion Act B.E. 2535 (modified B.E.2550), Law and rule for designated factory and building, Strategy and energy plan, Law and specific rule for design and usage of system/machine, Law and rule for relevant official that responsible for energy conservation and specific law for each position and law of energy conservation practice.
- 267313** **การตรวจวัดและการเก็บข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน** **3(2-2-5)**
Monitoring and Data Collection for Energy Conservation
 วิธีการตรวจวัดและการเก็บข้อมูลด้านพลังงานไฟฟ้าและความร้อน มาตรฐานการตรวจวัด และเก็บข้อมูล การวิเคราะห์และคำนวณข้อมูลพลังงานไฟฟ้าและความร้อน การคำนวณค่าความคลาดเคลื่อน จากการวัด เครื่องมือตรวจวัดพลังงานความร้อน เครื่องมือตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า เครื่องมือวัดของไหลอัตรา/ การไหล และการประยุกต์ใช้ IOT เพื่อการตรวจวัดและเฝ้าระวัง (IOT monitoring)
 Methodology for measurement and data collection of electrical and thermal energy, Standard for measurement and data collection, Electrical and thermal energy data analysis, Thermal and electrical energy measuring instruments, Fluid flow measurement, Internet of thing for monitoring system.

- 267314** **มาตรการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร/โรงงาน** **3(2-2-5)**
Energy Conservation Measures in Building/Factory
 การคำนวณและวิเคราะห์การใช้พลังงานความร้อนและพลังงานไฟฟ้า ค่าพลังงานจำเพาะ กำหนดดัชนีการใช้พลังงาน การวิเคราะห์พลังงานสูญเสียของเครื่องจักรและระบบ การจัดทำฐานพลังงาน การวิเคราะห์ความต้องการพลังงาน มาตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า มาตรการอนุรักษ์พลังงานความร้อน และการวิเคราะห์โครงการอนุรักษ์พลังงานทั้งด้านเทคนิคและเศรษฐศาสตร์
 Measurement and analysis of utilized thermal energy and electrical energy, Specific energy, Energy index, Analysis of energy loss from machine and system, Energy database, Energy demand analysis, Electrical energy conservation measures, Thermal energy conservation measures, Energy conservation project analysis in terms of technique and economic.
- 267315** **การจัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงาน** **3(2-2-5)**
Energy Conservation Planning
 เป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงาน วิธีการ มาตรฐานการจัดทำเป้าหมายและแผนการอนุรักษ์พลังงาน การติดตามผลและการทวนสอบประสิทธิภาพการใช้พลังงานจากมาตรการอนุรักษ์พลังงาน การจัดเตรียมข้อมูลและการจัดทำแบบบันทึกการใช้พลังงานตามกฎหมาย ข้อกำหนดและการจัดทำรายงานตามข้อกำหนดของพระราชบัญญัติฯ และมาตรฐานสากล
 Aiming and planning for energy conservation, Methodology, The standard for making objective and plan of energy conservation, Follow up and recheck on the energy conservation measures, Data and memorandum preparation on energy conservation law, Condition and energy report.
- 267316** **ระบบมาตรฐานสากลและการประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม** **3(2-2-5)**
International Standard System and Evaluation of Environmental Impact
 กฎหมายและข้อกำหนดด้านมลพิษ การตรวจวัด และการรายงานผล ระบบการจัดการตามมาตรฐานสากล (ISO 14000, ISO 50001 และระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง) ผลกระทบของพลังงานกับสิ่งแวดล้อม ระบบบำบัดมลพิษ การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตและการจัดทำบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อม คาร์บอนฟุตพริ้นท์ ผลิตภัณฑ์และองค์กร การประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและการจัดทำมาตรการลดภาวะสิ่งแวดล้อม
 Law and restriction of pollution, Measurement and report, Management of International standard system, Energy and environmental impact, Pollution treatment system, Life cycle analysis, Environmental list assessment, Carbon foot print of the product and organization, Environmental impact evaluation and Environmental load measures.

- 267321 **พลังงานแสงอาทิตย์และนวัตกรรม** 3(2-2-5)
Solar Energy and Innovation
 ดวงอาทิตย์ นวัตกรรมทางด้านความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ นวัตกรรมทางด้านพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์
 Sun, Solar thermal innovation, Solar electricity innovation.
- 267322 **พลังงานจากชีวมวลและนวัตกรรม** 3(2-2-5)
Bio Energy and Innovation
 ชีวมวล การแปรรูปชีวมวลทางด้านเคมีความร้อน การแปรรูปชีวมวลทางด้านชีวเคมี การแปรรูปชีวมวลเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล
 Biomass, Biomass conversion by thermal chemistry, Biomass conversion by bio-chemistry, Biomass conversion to bio-fuel.
- 267323 **ผลิตภัณฑ์ด้านพลังงานชุมชน** 3(2-2-5)
Community Energy Product
 ศักยภาพและการเลือกวัสดุดิบ/วัสดุพลังงาน การสร้างเครื่องหมายการค้าของผลิตภัณฑ์ การออกแบบบรรจุภัณฑ์ การจัดเก็บและกระจายผลิตภัณฑ์ มาตรฐานผลิตภัณฑ์และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
 Potential and selection of material, Branding design, Packaging design, Stock and product distribution, Standard and law relevant to product.
- 267324 **การจัดการธุรกิจพลังงานชุมชน** 3(2-2-5)
Energy Commercial Management for Community
 เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น การวางแผนการตลาด การวางแผนการลงทุนและการเข้าถึงแหล่งทุนการตลาดอิเล็กทรอนิกส์ การวิเคราะห์โครงการ การบริหารงานบุคคล การเงินและการบัญชีเบื้องต้น
 Introductory economics, Marketing plan, Investment plan and fund resource, Electronic market, Project analysis, Human resource, Introductory monetary and accountant.
- 267325 **ระบบควบคุมอัจฉริยะชุมชน** 3(2-2-5)
Smart Control System for Community
 การประเมินตัวแปรที่มีนัยสำคัญสำหรับระบบ สภาพภูมิอากาศ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และการสื่อสารข้อมูล ระบบการควบคุมความชื้น ระบบควบคุมอุณหภูมิ ระบบควบคุมแสง ระบบควบคุมอัจฉริยะ
 Significant variables evaluation for system, Climate, Electronic device and data communication, Humidity control, Temperature control, Lighting control, Smart control system.

- 267326 ผู้ประกอบการหน้าใหม่ทางด้านผลิตภัณฑ์ชุมชน 3(2-2-5)
Modern Enterprises for Community Energy Product
 มุมมองในการพัฒนาธุรกิจใหม่ การส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจใหม่ ฝึกประสบการณ์
 กับผู้ประกอบการด้านพลังงาน
 Point of view for startup development, Promotion and development of
 startup, Practice with energy businessman.
- 267331 การสำรวจออกแบบ การติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ 3(2-2-5)
Survey, Design, Solar cell system installation
 รังสีอาทิตย์และการประยุกต์ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ กฎหมายและ พรบ.ที่เกี่ยวข้อง
 ขั้นตอนการขออนุญาตขนานไฟฟ้า การออกแบบระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ การเขียนแบบไฟฟ้าตาม
 มาตรฐาน การเลือกใช้อุปกรณ์สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ภายใต้มาตรฐานสากลและประเทศไทย
 กระบวนการทดสอบหลังการติดตั้งตามมาตรฐาน IEC62446
 Sun rays and solar energy applications, laws and related acts, the process of
 permission under PEA and MEA interconnection code, Design of photovoltaic power
 generation systems, electrical drawing standards, equipment selection for photovoltaic
 power generation systems under international and Thailand standards, the testing process
 after installation according to IEC62446 standard.
- 267332 วิวัฒนาการเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้ 3(2-2-5)
Solar cell technology evolution and applications
 วิวัฒนาการเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ การประยุกต์ใช้งานระบบเซลล์แสงอาทิตย์ แนวโน้ม
 การเปลี่ยนแปลงรูปแบบเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ในต่างประเทศ แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงการประยุกต์ใช้
 เซลล์แสงอาทิตย์ เช่น Smart Microgrid, Peer to Peer เป็นต้น การพัฒนาภายในประเทศและการวิเคราะห์
 โอกาสในการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ ใช้งานในประเทศไทย
 Solar cell technology evolution, Solar cell system applications, trend of
 changing solar cell technology in foreign countries, trends of changing solar cell applications
 such as Smart Microgrid and Peer-to-Peer, Domestic development and analysis of new
 technologies opportunities to be used in Thailand.

- 267333** **การออกแบบและการประเมินระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์
ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป** **3(2-2-5)**
**Design and Assessment of photovoltaic power generation system by
software**
การใช้งานโปรแกรม Sketchup การวาง Layout การจำลองการบังเงาด้วยการออกแบบ
และการประเมินระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยโปรแกรม Pvsyst การเพิ่ม Database การจำลอง
การบังเงา การออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ร่วมกับแบตเตอรี่ การใช้งานโปรแกรม Homer การออกแบบ
ระบบผลิตไฟฟ้าร่วม การวิเคราะห์ความคุ้มค่าทางการเงิน
Sketchup program using, Layout placing, shading simulation by designing and
evaluating photovoltaic power generation system with Pvsyst program, Adding Database,
shading simulation, Design of solar cell system with battery, Homer program using, Design of
Hybrid generation power system, financial analysis.
- 267334** **การประเมินสมรรถนะ และการดูแลรักษาระบบ** **3(2-2-5)**
Performance assessment and system maintenance
ประวัติความเป็นมาของโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ ความสำคัญของระบบตรวจวัดต่อ
โรงไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ เครื่องมือวัดสำหรับ
ระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ การติดตั้งเครื่องมือวัด การประเมินสมรรถนะภายใต้มาตรฐาน IEC 61724
การวิเคราะห์เพื่อหาจุดบกพร่องของระบบเซลล์แสงอาทิตย์และแนวทางการแก้ไข
History of solar power plants, the importance of the measurement system to
the solar cell power plant, factors which is effecting to the PV system performance,
measuring instruments for photovoltaic power generation systems, measuring instruments
installation, performance assessment under IEC 61724 standard, defects analysis in
photovoltaic systems and solutions.
- 267335** **ระบบตรวจวัดอัจฉริยะระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์** **3(2-2-5)**
**Intelligent measurement system for photovoltaic power
generation system**
เซ็นเซอร์ต่าง ๆ ที่ใช้ในระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบตรวจวัดอัจฉริยะ
การออกแบบ Algorithm สำหรับระบบตรวจวัดอัจฉริยะ การเชื่อมต่อ Hardware และ Software
การออกแบบระบบตรวจวัดและเฝ้าระวังอัจฉริยะ
Various sensors used in photovoltaic power generation systems, Intelligent
measurement system, algorithm design for intelligent measurement, Hardware and Software
connection, Intelligent measurement and surveillance system design.

267336 การลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ 3(2-2-5)

Photovoltaic power generation Investment

นโยบายพลังงานทดแทนของประเทศไทย ประเด็นทางนโยบายระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ การสนับสนุนของภาครัฐต่อการลงทุนด้านระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ รูปแบบการลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ การประเมินด้านเศรษฐศาสตร์และสิ่งแวดล้อมของระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ การวิเคราะห์ด้านการเงินของระบบเซลล์แสงอาทิตย์ การวิเคราะห์ความอ่อนไหว

Thailand Renewable Energy Policy, Policy issues on photovoltaic power generation systems, government support for investment in photovoltaic power generation systems, Investment model of photovoltaic power generation system, Economic and environmental assessment of photovoltaic power generation systems, financial analysis of photovoltaic systems, Sensitivity analysis.

267341 สิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ 3(2-2-5)

Smart City Environment

ความสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม แนวคิดสิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ และชุมชนสมัยใหม่ ความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและสาเหตุหลักของปัญหาสิ่งแวดล้อม ความหมายของมลพิษสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ปัญหามลพิษ ผลกระทบ การป้องกันและควบคุม มลพิษทางอากาศภายในและภายนอกอาคาร มลพิษทางน้ำ ขยะชุมชน ขยะอุตสาหกรรมและของเสียอันตราย มลพิษทางเสียง สารพิษและสารกำจัดศัตรูพืช แนวคิดสหวิทยาการต่อการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีด้านสิ่งแวดล้อม แนวโน้มกฎหมายและนโยบายสิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ

The important of relationship between man and the environment, concepts of the environment in smart city and modern community, significance of environment and cause of environmental problems, definition of environmental pollution, environmental pollution situation, management, prevention and control, indoor and outdoor air pollution, water pollution, municipal solid waste, industrial waste and hazardous waste, noise pollution, toxic chemical and pesticide, interdisciplinary concept for environmental science and technology studies, trends of environmental law and policy of smart city.

267342 **การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบสิ่งแวดล้อม** 3(2-2-5)

Risk and Environmental Impact Assessments

การวิเคราะห์ความเสี่ยงและผลกระทบสิ่งแวดล้อมเชิงกลยุทธ์ หลักการวิเคราะห์สถานภาพสิ่งแวดล้อม และหลักการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมด้านทรัพยากรกายภาพ ทรัพยากรชีวภาพ คุณค่าการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ และคุณค่าคุณภาพชีวิต ผลกระทบทางสุขภาพและผลกระทบทางสังคม การวิเคราะห์ความอ่อนไหวและความเสี่ยงจากโครงการพัฒนาและนโยบายสาธารณะ การมีส่วนร่วมของสาธารณะ การกำหนดมาตรการและแผนลดผลกระทบ แนวทางการรับมือและแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมเชิงสร้างสรรค์ และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม การจัดทำข้อเสนอ ขั้นตอนและวิธีการประเมิน การจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม

Strategic environmental impact and risk assessments, principles for environmental status analysis and environmental impact assessment, process of environmental impact assessment on physical resources, biological resources, human utilization and quality of life, health impact assessment including social impact assessment, analysis of weak points and risks from the development projects and public policy, creativity responsible and environmental solutions, public participation, determination of mitigation measure and plan and monitoring program, preparation of proposal, procedure and evaluation, environmental impact assessment report.

267343 **เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน** 3(2-2-5)

Integrated Environmental Management Technology

การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมและระบบสิ่งแวดล้อม หลักการพื้นฐานของการจัดการสิ่งแวดล้อมหลักและวิธีการจัดการแบบผสมผสาน ความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อมในอนาคต การใช้เทคโนโลยีในการจัดการทรัพยากรอย่างยั่งยืน และการบำบัดมลพิษสิ่งแวดล้อม การควบคุมกิจกรรมและกิจกรรมการจัดการสิ่งแวดล้อม และแผนการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน แนวความคิดเพื่อสร้างความร่วมมือในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมขององค์กรเอกชน รัฐวิสาหกิจ และภาครัฐ เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมในอนาคต การเตรียมความพร้อมสำหรับเทคโนโลยีเปลี่ยนโลกและการเปลี่ยนแปลง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสหสัมพันธ์ และการจัดการเมืองอัจฉริยะ

The environment and environmental system analysis, principles of environmental management, principles and method of integrated management, environmental sustainability in future, using of technology for management of sustainable resources and environmental pollutants remediation, human activity control and environmental management activity and integrated environmental management plan, public participation on environmental quality protection of non-governmental organization, enterprise and governmental organization, future environmental technology, to prepare for disruptive technologies and changes, applications of multiple correlation technology and smart city management.

267344 การตรวจวัดและประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม 3(2-2-5)

Environmental Efficiency and Monitoring

หลักการติดตามตรวจสอบและการส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ความรู้พื้นฐานและบทปฏิบัติการด้านการตรวจวัดและประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การใช้พลังงานสะอาดและพลังงานหมุนเวียน ที่มาและการบรรเทาสภาวะโลกร้อน เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพทางสิ่งแวดล้อม หลักการในการกำหนดดัชนีในการตรวจวัด การกำหนดจำนวนตัวอย่าง และสถานีเก็บตัวอย่าง วิธีการเก็บตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม เทคนิคสำหรับการเก็บรักษาและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม การแปรผลจากข้อมูลการตรวจวัด การเก็บและวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ อากาศและขยะมูลฝอย การวิเคราะห์ตัวอย่างทางสิ่งแวดล้อมสังคม

Principles of environmental monitoring and quality promotion, basic knowledge and operation of environmental efficiency and monitoring, environmental conservation, consuming clean energy and renewable, source of global warming and prevention, standard criteria of environment, principles for determination of environmental indicator, sample number and sampling site, method for environmental sampling, techniques for environmental sampling and analysis, data interpretation, environmental quality standard, sampling and analytical method for soil, water, air, solid waste, tool and social data sampling and analysis.

267345 การวางแผนเมืองและเทคโนโลยีสารสนเทศ: แนวคิดและนวัตกรรม 3(2-2-5)

Urban Planning and ICT: Concepts and Innovative

แนวคิดนวัตกรรมการวางแผนเมืองอัจฉริยะและชุมชนสมัยใหม่ ความหมายและองค์ประกอบของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่ใช้ในการบริหารจัดการเมือง หลักการดิจิทัลเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศเมืองอัจฉริยะ นวัตกรรมการวางแผนและทิศทางการพัฒนาเมือง ระบบสาธารณูปโภค กลไกการขับเคลื่อน

Innovative thinking of urban planning for smart city and modern community, definitions and components of geographic information system (GIS) for urban management, principles of digital technology and information communication technology for smart city, innovation of planning and direction of smart city development, public services, driving mechanisms.

- 267346** **วัฒนธรรมองค์กรนวัตกรรมสิ่งแวดล้อม** **3(2-2-5)**
Environmental Innovative Organization Culture
 แนวคิดในการสร้างวัฒนธรรมนวัตกรรมและระบบนิเวศนวัตกรรม การสร้างสรรค์องค์กรนวัตกรรม ทั้งขององค์กรระดับท้องถิ่น ภูมิภาค ประเทศ และนานาชาติ การเชื่อมโยงของโมเดลนวัตกรรม นวัตกรรมจากลูกค้า นวัตกรรมจากลูกค้า นวัตกรรมจากหุ้นส่วน/ซัพพลายเออร์ นวัตกรรมจากคู่แข่ง และนวัตกรรมจากสาธารณะ มโนทัศน์เชิงบูรณาการร่วมกันระหว่างสิ่งแวดล้อมและนวัตกรรม
 Concepts of innovative organization and innovative ecosystem, creativity of innovative organization in the levels of local, region, country and international, the connectivity of innovative models, emELOyee innovation, customer innovation, partner/supplier innovation, competitor innovation, public innovation, integrated concepts in the environment and innovation.
- 267397** **สัมมนา** **1(0-3-1)**
Seminar
 การนำเสนอเรื่องเกี่ยวกับวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เกี่ยวกับทางเทคโนโลยีพลังงาน และสิ่งแวดล้อม ด้วยการศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ โดยมีหัวข้อเรื่องและเนื้อหาที่ชัดเจน
 Knowledge presentation about new technology in energy technology and environment with an definite title and content.
- 267491** **การฝึกงานในสถานประกอบการ 1** **2 หน่วยกิต**
Practical Training 1
 การเข้ารับการฝึกอบรม หรือฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนด้านเทคโนโลยี พลังงาน สิ่งแวดล้อม หรืองานที่เกี่ยวข้อง (1 เดือน)
 Academics or professional training in public or private section in the area of technology, energy, environment or associated task. (1 month).
- 267492** **การฝึกงานในสถานประกอบการ 2** **2 หน่วยกิต**
Practical Training 2
 การเข้ารับการฝึกอบรม หรือฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนด้านเทคโนโลยี พลังงาน สิ่งแวดล้อม หรืองานที่เกี่ยวข้อง (1 เดือน)
 Academics or professional training in public or private section in the area of technology, energy, environment or associated task. (1 month).

- 267493 **การฝึกอบรมหรือฝึกงานในต่างประเทศ** **6 หน่วยกิต**
International Academic or Professional Training
 การเข้ารับการฝึกอบรม หรือฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชนด้านเทคโนโลยี พลังงาน สิ่งแวดล้อม หรืองานที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ
 Academics or professional training in public or private section in the area of technology, energy, environment or associated task abroad.
- 267498 **วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี** **6 หน่วยกิต**
Undergraduate Thesis
 การศึกษาค้นคว้าหรือวิจัยตามความสนใจ ความถนัด โดยความเห็นชอบของอาจารย์ผู้ควบคุม
 Study or research in any interesting areas by approvement of physics advisors.
- 267499 **สหกิจศึกษา** **6 หน่วยกิต**
Co-operative Education
 การฝึกปฏิบัติงานภายในหน่วยงานภาครัฐหรือเอกชน หรือต่างประเทศโดยได้รับความเห็นชอบจากมหาวิทยาลัย
 Training in public or private sector in the area of physics or associated discipline at Thailand or aboard under the permission from the university.

3.1.6 ความหมายของเลขรหัสวิชา

ความหมายของเลขรหัสวิชาศึกษาทั่วไป

ความหมายของเลขรหัสประจำวิชาในหลักสูตรหมวดวิชาศึกษาทั่วไปประกอบด้วยเลข 6 หลัก แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว ตามประกาศของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย เลขรหัสของรายวิชา มีความหมายดังนี้

1. เลขสามตัวแรก

001 หมายถึง หมวดวิชาศึกษาทั่วไป

2. เลขสามตัวหลัง

เลขรหัสตัวแรก (หลักร้อย) หมายถึง วิชาศึกษาทั่วไป ปี พ.ศ.2563

เลขรหัสตัวที่สอง (หลักสิบ) หมายถึง หมวดหมู่นิเทศศึกษาศึกษาทั่วไป

เลขรหัสสุดท้าย (หลักหน่วย) หมายถึง อนุกรมในกลุ่มรายวิชา

ความหมายของรหัสวิชาประกอบด้วยตัวเลข 6 ตัว แยกเป็น 2 ชุด ชุดละ 3 ตัว มีความหมายดังนี้

เลขสามตัวแรก 001 หมายถึงหมวดวิชาศึกษาทั่วไป

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 1 คือ รหัส 3 ตัวแรก

ตัวเลขประจำสาขาวิชา

261 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์

262 หมายถึง สาขาวิชาฟิสิกส์ประยุกต์

267 หมายถึง สาขาวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม

ความหมายของเลขรหัสชุดที่ 2 คือ รหัส 3 ตัวหลัง

เลขหลักหน่วย : แสดงอนุกรมของรายวิชา

เลขหลักสิบ : แสดงหมวดหมู่นิเทศศึกษาในสาขาวิชา

0 หมายถึง เทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อมพื้นฐาน

1 หมายถึง เทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อการบริหารจัดการและการอนุรักษ์พลังงาน

2 หมายถึง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชนจากพลังงานทดแทน

3 หมายถึง เทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์ฉบับมืออาชีพ

4 หมายถึง นวัตกรรมจัดการสิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ

5 หมายถึง เทคโนโลยีอื่น ๆ

9 หมายถึง สัมมนา หัวข้อพิเศษ การศึกษาอิสระฝึกงาน หรือการวิจัย

เลขหลักร้อย: แสดงชั้นปีและระดับกลุ่มรายวิชาเลือก

3.2 ชื่อ สกุล ตำแหน่งและคุณวุฒิของอาจารย์

3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

3.1.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./ สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร
1	นายสมชาย กฤตพลวิวัฒน์	รอง ศาสตราจารย์	วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2537 2534	6 – 12	6 – 12
2	นายฉัตรชัย ศิริสัมพันธ์วงศ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	พลังงานทดแทน พลังงานทดแทน ฟิสิกส์-พลังงาน	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2556 2547 2543	6 – 12	6 – 12
3	นางสาวฉันทนา พันธุ์เหล็ก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2551 2547 2544	6 – 12	6 – 12
4	นายทงศักดิ์ โนไชยา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science วัสดุศาสตร์ วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555 2549 2546	6 – 12	6 – 12
5	นายบัณฑูร เวียงมูล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2557 2539 2535	6 – 12	6 – 12
6	นางสาววารภรณ์ รัตตงพิ สัตย์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Built Environment เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	University of Nottingham มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	UK ไทย ไทย	2551 2540 2538	6 – 12	6 – 12
7	นางสาวศรินุช จินดารักษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2543 2536 2531	6 – 12	6 – 12

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./ สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร
8	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Eng วท.ม. วท.บ.	Mechanical Engineering เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	University of Massachusetts Lowell มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	USA ไทย ไทย	2551 2542 2540	6 – 12	6 – 12
9	นายสมชาย มณีวรรณ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. คอ.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน การจัดการพลังงาน วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย ไทย ไทย	2547 2543 2540	6 – 12	6 – 12
10	นายอรรถกร ทองทา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2557 2554 2552	6 – 12	6 – 12

3.1.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./ สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร
1	นายคลเดช ตั้งตระการพงษ์	รอง ศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Engineering วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2545 2539 2534	6 – 12	6 – 12

3.1.2.2 อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./ สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร
1	นายจรูญ สารินทร์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Environmental Science วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม สาธารณสุขศาสตร์	University of Aberden จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล	UK ไทย ไทย	2543 2537 2531	6 – 12	6 – 12
2	นายชินินทร์ อัมพรสริ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. ค.บ.	Environmental Science วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชีววิทยา-วิทยาศาสตร์ทั่วไป	Newcastle University มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	UK ไทย ไทย	2544 2536 2531	6 – 12	6 – 12
3	นายรัฐพล มหาวิค	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Sc. M.Sc. วท.บ.	Atmospheric Science Photogrammetry and Geoinformatics ภูมิศาสตร์	Kyoto University University of Applied Sciences Stuttgart มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Japan Germany ไทย	2558 2553 2545	6 – 12	6 – 12
4	นางสาวพันธ์ทิพย์ กล่อมแจ็ก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. พย.บ.	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย ไทย ไทย	2548 2540 2535	6 – 12	6 – 12
5	นางสาวจรัสดาว คงเมือง	อาจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Geography ภูมิศาสตร์ ภูมิศาสตร์	University of Leeds มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2549 2539 2534	6 – 12	6 – 12
6	นายชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล	อาจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2551 2540 2535	6 – 12	6 – 12
7	นายอุกฤษ สมัครสมาน	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วท.บ.	Environmental Engineering เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและ สิ่งแวดล้อม เคมี	National Chung Hsing University มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	Taiwan ไทย ไทย	2559 2552 2549	6 – 12	6 – 12

3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./ สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร
1	นายคลเดช ตั้งตระการพงษ์	รอง ศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วศ.บ.	Environmental Engineering วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมโยธา	University of Newcastle upon Tyne มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2545 2539 2534	6 – 12	6 – 12
2	นายสมชาย กฤตพลวิวัฒน์	รอง ศาสตราจารย์	วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย	2537 2534	6 – 12	6 – 12
3	นายจรูญ สารินทร์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Environmental Science วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม สาธารณสุขศาสตร์	University of Aberden จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล	UK ไทย ไทย	2543 2537 2531	6 – 12	6 – 12
4	นายฉัตรชัย ศิริสัมพันธ์วงศ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	พลังงานทดแทน พลังงานทดแทน ฟิสิกส์-พลังงาน	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2556 2547 2543	6 – 12	6 – 12
5	นางสาวฉันทนา พันธุ์เหล็ก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2551 2547 2544	6 – 12	6 – 12
6	นายชนินทร์ อัมพรสกริ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. ค.บ.	Environmental Science วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ชีววิทยา-วิทยาศาสตร์ทั่วไป	Newcastle University มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	UK ไทย ไทย	2544 2536 2531	6 – 12	6 – 12
7	นายทองศักดิ์ โนโซยา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Materials Science วัสดุศาสตร์ วัสดุศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2555 2549 2546	6 – 12	6 – 12
8	นายรัฐพล มหาวิก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Sc. M.Sc. วท.บ.	Atmospheric Science Photogrammetry and Geoinformatics ภูมิศาสตร์	Kyoto University University of Applied Sciences Stuttgart มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	Japan Germany ไทย	2558 2553 2545	6 – 12	6 – 12

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./ สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร
9	นายบัณฑิต เวียงมูล	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2557 2539 2535	6 – 12	6 – 12
10	นางสาวพันธทิพย์ กล่อมเจ็ก	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. พย.บ.	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อมวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม พยาบาลศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล	ไทย ไทย ไทย	2548 2540 2535	6 – 12	6 – 12
11	นางสาววราภรณ์ รัตตงพิสัย	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D. วท.ม. วท.บ.	Built Environment เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	University of Nottingham มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	UK ไทย ไทย	2551 2540 2538	6 – 12	6 – 12
12	นางสาวศิรินุช จินดารักษ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	วท.ด. วท.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีพลังงาน เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2543 2536 2531	6 – 12	6 – 12
13	นายสมชาย เจียจิตต์สวัสดิ์	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	D.Eng วท.ม. วท.บ.	Mechanical Engineering เทคโนโลยีพลังงาน ฟิสิกส์	University of Massachusetts Lowell มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยนเรศวร	USA ไทย ไทย	2551 2542 2540	6 – 12	6 – 12
14	นายสมชาย มณีวรรณ	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. คอบ.	เทคโนโลยีพลังงาน การจัดการพลังงาน วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	ไทย ไทย ไทย	2547 2543 2540	6 – 12	6 – 12
15	นายอรรถกร ทองทา	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	ปร.ด. วท.ม. วท.บ.	ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์ประยุกต์ ฟิสิกส์	มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร	ไทย ไทย ไทย	2557 2554 2552	6 – 12	6 – 12
16	นางสาวจรัสดาว คงเมือง	อาจารย์	Ph.D. วท..ม. วท.บ.	Geography ภูมิศาสตร์ ภูมิศาสตร์	University of Leeds มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	UK ไทย ไทย	2549 2539 2534	6 – 12	6 – 12

ลำดับ ที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (จำนวน ชม./ สัปดาห์)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิด หลักสูตร
17	นายชาญยุทธ กฤตสุนันท์กุล	อาจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม เคมีอุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย ไทย ไทย	2551	6 – 12	6 – 12
							2540		
							2535		
18	นายอุกฤษ สมัครสมาน	อาจารย์	Ph.D. วศ.ม. วท.บ.	Environmental Engineering เทคโนโลยีการจัดการพลังงานและ สิ่งแวดล้อม เคมี	National Chung Hsing University มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้	Taiwan ไทย ไทย	2559	6 – 12	6 – 12
							2552		
							2549		

3.2.3 อาจารย์พิเศษ

ลำดับที่	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง วิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จ การศึกษา
1	นายปราโมทย์ วาดเขียน	รอง ศาสตราจารย์	ปร.ด. วศ.ม. วท.บ.	วิศวกรรมไฟฟ้า วิศวกรรมไฟฟ้า ฟิสิกส์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก	ไทย ไทย ไทย	2551
							2544
							2540
2	Mr.Kyle Vitautas Lopin	Assistant professor	Ph.D. M.S. B.Sc.	Physicology and Biophysics Case Electrical and Computer Engineering Electrical Engineering	Western Reserve University University of California University of California	USA USA USA	2556
							2548
							2545

4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม (การฝึกงาน และสหกิจศึกษา)

นิสิตต้องออกไปฝึกงานในหน่วยงานภาครัฐ หรือเอกชน เพื่อให้ได้ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาไปทดลองปฏิบัติงานในหน่วยงานจริง เพื่อฝึกประสบการณ์ในการทำงาน ประกอบกับเพื่อเป็นการเรียนรู้ และเก็บเกี่ยวประสบการณ์ในการทำงาน เพื่อนำมาปรับใช้ในการทำงาน

4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

นิสิตต้องได้รับการพัฒนาตนเองที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้าน กล่าวคือ ในด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ปัญญา ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทักษะการคิดวิเคราะห์ เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่านกระบวนการฝึกประสบการณ์ภาคสนาม

4.2 ช่วงเวลา

การฝึกงาน 1 และ 2 ภาคเรียนฤดูร้อน ของชั้นปีที่ 2 และ 3
การปฏิบัติงานสหกิจศึกษา ภาคการศึกษาปลาย ของชั้นปีที่ 4

4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

จัดเต็มเวลาใน 1 ภาคการศึกษา จำนวน 15 สัปดาห์ โดยเฉลี่ยสัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 8 ชั่วโมงเป็นอย่างน้อย

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.1 คำอธิบายโดยย่อ

เป็นการทำวิจัยในกลุ่มสาขาวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม ภายใต้การควบคุมของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยที่นิสิตต้องผ่านการนำเสนอหัวข้อการวิจัย การรายงานความก้าวหน้าการวิจัย และรายงานผลการวิจัย โดยการประเมินของคณะกรรมการควบคุมการวิจัย

5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

นิสิตต้องได้รับการฝึกฝนเพื่อการพัฒนาตนเองในด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้ ปัญญา ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ ผ่านกระบวนการทำโครงการหรืองานวิจัย

5.3 ช่วงเวลา

นิสิตต้องปฏิบัติกรวิจัยเป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 15 สัปดาห์ของภาคการศึกษาต้นในชั้นปีที่ 4

5.4 จำนวนหน่วยกิต

6 หน่วยกิต

5.5 การเตรียมการ

1. จัดประชุมชี้แจงนิตินิเทศใหม่ให้เข้าใจถึงกระบวนการทำวิจัย
2. วางแผนและปฏิบัติการเพื่อบริหารจัดการทรัพยากรการวิจัยสำหรับนิตินิเทศให้เหมาะสม
3. วางแผนและปฏิบัติการเพื่อติดตามความก้าวหน้าในการทำวิจัยของนิตินิเทศให้เป็นไปตามกรอบเวลาโดยมีกรรมการที่ปรึกษาและ คณะกรรมการประเมินผลการวิจัย เป็นผู้กำกับดูแล

5.6 กระบวนการประเมินผล

1. กำหนดหัวข้อการวิจัย
2. แต่งตั้งอาจารย์ที่ปรึกษาและคณะกรรมการควบคุมการวิจัย
3. สอบหัวข้อการวิจัย ภายใต้ความเห็นชอบของ อาจารย์ที่ปรึกษา
4. อนุมัติให้ทำวิจัยโดยภาควิชาฟิสิกส์
5. ดำเนินการวิจัย
6. กรรมการที่ปรึกษาและกรรมการควบคุมการวิจัย ติดตามความก้าวหน้าในการทำวิจัย
7. รายงานสรุปผลการวิจัย ภายใต้ความเห็นชอบของคณะกรรมการผู้ควบคุมการวิจัย
8. ส่งรายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์แก่ภาควิชาฟิสิกส์

หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร กลยุทธ์การจัดการศึกษา และวิธีการประเมินผล

1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์การสอนและกิจกรรมนิสิต
มีทักษะการเรียนรู้คิดและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ บูรณาการวิชาการเพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม	<ol style="list-style-type: none"> จัดการเรียนการสอนแบบเน้นการวิจัย ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ร่วมกับการบูรณาการศาสตร์อื่น เพื่อสร้างนวัตกรรม มีการจัดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหากระบวนการคิด มีการมอบหมายงานกลุ่ม หรือโครงการ เพื่อเพิ่มทักษะการวิเคราะห์ และสร้างแนวคิดวิธีแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ จัดให้มีการนำเสนอผลการดำเนินงานที่มอบหมายเพื่อให้มีการนำเสนอแนวความคิดและผลของการเรียนรู้
มีความใฝ่รู้ สามารถใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม และสังเคราะห์เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม	<ol style="list-style-type: none"> ส่งเสริมให้เรียนรู้ด้วยแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เน้นการสืบค้นข้อมูลในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม มีการทำโครงงานหรือวิทยานิพนธ์ เพื่อเป็นการฝึกเทคนิคและจำลองกระบวนการวิจัยที่นำไปใช้จริง จัดให้มีการนำเสนอผลการดำเนินงานที่มอบหมายเพื่อให้มีการนำเสนอแนวความคิดและผลของการเรียนรู้
มีทักษะการใช้ภาษาและการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ และเลือกวิธีการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	<ol style="list-style-type: none"> ส่งเสริมทักษะด้านภาษา ทั้งการเรียนและการค้นคว้าอิสระ พัฒนากิจกรรมนอกห้องเรียนด้านภาษาให้มากขึ้น เช่นการบรรยายภาษาอังกฤษ หรือการอบรมภาษาเชิงปฏิบัติการ มีการจัดการเรียนการสอนรายวิชาสัมมนา และการนำเสนอผลการดำเนินงาน โดยมีการพิจารณาคุณภาพจากกรรมการ ส่งเสริมการร่วมนำเสนอผลงานในรูปแบบบทความและการนำเสนอปากเปล่าในงานประชุมวิชาการ
มีภาวะผู้นำ และความรับผิดชอบตลอดจนมีวินัย รับผิดชอบตนเองและสังคม รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดให้ทีมงานเป็นกลุ่ม ให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอรายงานเพื่อเป็นการฝึกให้นิสิตได้สร้างภาวะผู้นำและการเป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี มีกติกาที่สร้างวินัยในตนเอง เช่นการเข้าเรียนตรงเวลาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ การเข้าร่วมกิจกรรมที่กำหนดขึ้น จัดกิจกรรมนอกหลักสูตร เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษามีความรับผิดชอบต่อตนเองแสดงออกซึ่งศักยภาพด้านภาวะผู้นำ
มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ	<ol style="list-style-type: none"> กำหนดให้มีการสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนจรรยาบรรณวิชาชีพ เพื่อให้บัณฑิตได้ตระหนักถึงและปฏิบัติตาม จัดกิจกรรมส่งเสริมและปลูกฝังการรับรู้ผลกระทบจากการรับผิดชอบต่อสังคม กฎระเบียบ กฎหมาย ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ส่งเสริมคุณธรรมจริยธรรมในด้านการทำวิจัยและการเผยแพร่ผลงานให้ เป็นไปตามจรรยาบรรณทางการวิจัย

2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

2.1 คุณธรรม จริยธรรม

2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรมจริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคมอย่างราบรื่นและเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม นอกจากนี้สาขาวิชาเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อมยังมีความเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในชีวิตประจำวัน นิสิตจึงจำเป็นต้องมีความรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกับการประกอบอาชีพในสาขาอื่น รวมถึงต้องดำเนินชีวิตอย่างเหมาะสมทั้งด้านความเป็นอยู่และจิตสำนึก เพื่อให้นิสิตสามารถพัฒนาคุณธรรมจริยธรรมไปพร้อมกับวิทยาการต่าง ๆ ดังนั้นผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรมจริยธรรมต้องครอบคลุมรายละเอียดดังนี้

1. มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และมีจิตสาธารณะ
2. จรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม
3. มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
4. ตระหนักและสำนึกความเป็นไทย

2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. กำหนดให้มีวัฒนธรรมองค์กร เพื่อปลูกฝังให้นิสิตมีระเบียบวินัย โดยเน้นการตรงต่อเวลา การแต่งกายตามระเบียบมหาวิทยาลัย และปฏิบัติตามกฎของมหาวิทยาลัย
2. สอดแทรกแนวคิดทางคุณธรรมจริยธรรม ทั้งการปฏิบัติตนในการเรียนและการทำงาน มีความซื่อสัตย์ รับผิดชอบต่อ โดยเน้นเรื่องการทำงาน การไม่ทุจริตในการสอบ ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น และปฏิบัติตนเพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จ
3. จัดกิจกรรม การเรียนการสอน กิจกรรมเสริม โดยแทรกสอดแนวคิดและวิธีการปฏิบัติที่ถูกต้องตามหลักคุณธรรม และจรรยาบรรณ ในระหว่างการสอนหรืองานที่มอบหมายให้ทำ ตลอดจนระหว่างการประชุมและวิทยานิพนธ์ และยกประเด็นตัวอย่างปัญหาสังคมที่ฟิลิปปินส์ ประยุกต์มีส่วนในการแก้ไข

2.1.3 กลยุทธ์การประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1. ประเมินผลจากการเข้าร่วมกิจกรรม การตรงต่อเวลา ตามกิจกรรมหรือระยะเวลาที่ได้รับมอบหมาย
2. กำหนดวิธีการประเมินผลเรื่องการแสดงออกด้านคุณธรรม จริยธรรม ในแต่ละกิจกรรม การเรียนการสอน การมาเรียน การส่งงาน การทุจริตในการสอบ และการคัดลอกผลงานผู้อื่น
3. ประเมินจากการตอบโต้และพฤติกรรมที่แสดงออก จากกิจกรรมในการเรียนและกิจกรรมเสริม การสัมภาษณ์ การถามตอบ และผลการปฏิบัติตนตามเกณฑ์มหาวิทยาลัย

2.2 ด้านความรู้

2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อมทั้งหลักการ ทฤษฎี และการลงมือปฏิบัติ ในแบบที่ต้องสามารถติดตามและพัฒนาความรู้ให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง รวมถึงประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมรายละเอียดดังนี้

1. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และเป็นระบบและเท่าทันสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
2. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อให้แก้ปัญหาและต่อยอดองค์ความรู้
3. มีความรอบรู้ในศาสตร์ด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

1. จัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ในรูปแบบบรรยายในชั้นเรียนและถามตอบและส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นคว้าเรียนรู้และทำความเข้าใจเพิ่มเติม
2. ใช้การเรียนการสอนโดยเน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการจริง และให้โอกาสในการเลือก และพิจารณาการใช้เครื่องมือและการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง
3. ใช้การมอบหมายงานและนำเสนอหน้าชั้นเรียน เพื่อสร้างทักษะการนำเสนอและอภิปราย
4. ใช้การปฏิบัติงานกับแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ

2.2.3 วิธีการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

1. ประเมินผลโดยการสอบแบบข้อเขียน สอบปฏิบัติ สอบปากเปล่า นำเสนอหน้าชั้นเรียน และการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้
2. ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย หรืองานที่นิสิตจัดทำ
3. ประเมินผลโดยแหล่งฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ

2.3 ด้านทักษะทางปัญญา

2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นิสิตต้องสามารถพัฒนาตนเองและประกอบวิชาชีพได้โดยพึ่งตนเองได้ ดังนั้นนิสิตจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาไปพร้อมกับคุณธรรมจริยธรรมและความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชา เทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม ต้องคิดหาเหตุผลเข้าใจที่มาและสาเหตุของปัญหาวิธีการแก้ปัญหา และประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา โดยสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ประกอบการตัดสินใจ และคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล ดังนั้นมาตรฐานด้านทักษะทางปัญญาต้องครอบคลุมรายละเอียดดังนี้

1. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้
2. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไปประยุกต์ กับสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

3. สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ ประกอบการคิดวิเคราะห์
4. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย แบบองค์รวมได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรค์นวัตกรรม

2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นิสิตต้องมีการแสดงออกทั้งภาวะผู้นำและผู้ร่วมงานได้อย่างเหมาะสม แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นอย่างเป็นมิตร ปรับตัวเข้ากับกลุ่มคนหรือสังคมต่างๆ และรับผิดชอบต่อตนเอง องค์กร รวมถึงพัฒนางานได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นมาตรฐานด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบต้องครอบคลุมรายละเอียดดังนี้

1. มีภาวะผู้นำ สามารถในการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ และเคารพความคิดเห็นผู้อื่น
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
3. มีทักษะในการเรียนรู้สังคมต่างวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่า สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรม และสังคมได้

2.3.3 วิธีการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ประเมินตามสภาพจริงจากผลงานและการปฏิบัติของนิสิตเช่นประเมินจากการนำเสนอรายงานในชั้นเรียนการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบหรือสัมภาษณ์ เป็นต้น

2.4 ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

นิสิตต้องมีการแสดงออกทั้งภาวะผู้นำและผู้ร่วมงานได้อย่างเหมาะสม แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นอย่างเป็นมิตร ปรับตัวเข้ากับกลุ่มคนหรือสังคมต่างๆ และรับผิดชอบต่อตนเอง องค์กร รวมถึงพัฒนางานได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นมาตรฐานด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบต้องครอบคลุมรายละเอียดดังนี้

1. มีภาวะผู้นำ สามารถในการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ และเคารพความคิดเห็นผู้อื่น
2. มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
3. มีทักษะในการเรียนรู้สังคมต่างวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่า สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรม และสังคมได้

2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ใช้การเรียนการสอนที่มีการปฏิบัติสัมพันธ์ การทำงานเป็นกลุ่ม การประสานงานกับผู้อื่น โดยส่งเสริมด้านความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น
2. ใช้กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ โดยใช้กรณีตัวอย่าง เพื่อฝึกการอภิปรายเพื่อร่วมกันเพื่อคิดและเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหา
3. ให้มีการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ

2.4.3 วิธีการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

1. ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำร่วมกัน
2. ประเมินจากผลงานและความรับผิดชอบที่ได้รับมอบหมาย
3. ประเมินจากการนำเสนอผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

2.5 ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

นิสิตต้องมีความใฝ่รู้ในการค้นคว้าหาข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมถึงการวิเคราะห์และเลือกใช้หรือประยุกต์ใช้งานโปรแกรมในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และต้องสามารถนำเสนอแนวทางและเทคนิคในเชิงวิชาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นมาตรฐานด้านวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศต้องครอบคลุมรายละเอียดดังนี้

1. สามารถเข้าถึงโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ประเมินผลในการแก้ไขปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์
3. มีทักษะเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และการใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกรูปแบบการสื่อสาร และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. จัดการเรียนการสอนแบบบรรยายและถามตอบ การสาธิต และกรณีตัวอย่าง
2. จัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ โดยใช้การวิเคราะห์จากการปฏิบัติจริง
3. ใช้การเรียนแบบเน้นการทำงานเป็นทีม
4. ใช้การเรียนแบบสัมมนา

2.5.3 วิธีการวัดการประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ

1. ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอ การใช้อ็องค์ความรู้ การเลือกใช้เครื่องมือ และวิธีแก้ไขปัญหา
2. ประเมินความสามารถคิดวิเคราะห์ และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและอธิบาย

3. ฝั่งแสดงความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา (Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001211 การฟังและการพูดภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001212 การอ่านภาษาอังกฤษเชิงวิเคราะห์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001213 การเขียนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001221 สารสนเทศศาสตร์เพื่อการศึกษาขั้นพื้นฐาน	●				●		●		●		●	●		●			●
001222 ภาษา สังคมและวัฒนธรรม	●				●		●				●	●					●
001224 ศิลปะในชีวิตประจำวัน	●				●				●		●			●			●
001226 วิถีชีวิตในยุคดิจิทัล	●				●		●		●		●	●					●
001227 ดนตรีวิถีไทยศึกษา	●				●				●					●			●
001228 ความสุขกับงานอดิเรก	●						●		●		●	●		●			●
001231 ปรัชญาชีวิตเพื่อวิถีพอเพียงในชีวิตประจำวัน	●		●		●		●	●			●	●		●		●	●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001232 กฎหมายพื้นฐานเพื่อคุณภาพชีวิต	●						●	●				●					●
001233 ไทยกับประชาคมโลก	●				●		●	●			●			●			●
001234 อารยธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น	●						●				●	●		●			●
001235 การเมือง เศรษฐกิจและสังคม	●				●		●	●						●			●
001236 การจัดการการดำเนินชีวิต	●				●		●	●			●	●		●			●
001237 ทักษะชีวิต	●						●	●				●		●			●
001238 การรู้เท่าทันสื่อ	●				●		●	●	●		●			●			●
001239 ภาวะผู้นำกับความรัก	●										●	●		●			●
001241 ดนตรีตะวันตกในชีวิตประจำวัน	●				●						●			●			●
001242 การคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรม	●				●		●				●	●		●			●
001251 พลวัตกลุ่มและการทำงานเป็นทีม	●				●		●				●	●		●			●
001252 นเรศวรศึกษา	●						●	●			●	●		●			●
001253 การเป็นผู้ประกอบการธุรกิจก่อตั้งใหม่ขนาดย่อม	●				●		●	●			●			●			●
001254 ศาสตร์พระราชาสู่การดำรงชีวิต	●		●		●		●	●			●	●		●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEOLO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001271 มนุษย์กับสิ่งแวดล้อม	●				●		●	●			●	●		●		●	
001272 คอมพิวเตอร์สารสนเทศขั้นพื้นฐาน	●				●		●	●				●				●	
001273 คณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน	●						●	●			●			●		●	
001274 ยาและสารเคมีในชีวิตประจำวัน	●						●	●			●	●					●
001275 อาหารและวิถีชีวิต	●						●	●			●						
001276 พลังงานและเทคโนโลยีใกล้ตัว	●				●		●	●						●			●
001277 พฤติกรรมมนุษย์	●						●	●			●	●		●			●
001278 ชีวิตและสุขภาพ	●						●				●	●		●			●
001279 วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	●				●		●	●			●			●		●	●
001281 กีฬาและการออกกำลังกาย	●						●				●	●		●			●
001291 การบริโภคในชีวิตประจำวัน	●				●		●	●			●	●		●			●
001292 วิถีชีวิตตามแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียนในศตวรรษที่ 21	●		●				●	●			●	●				●	●
001301 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารเชิงวิชาการ	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001302 ภาษาไทยเพื่อการสื่อสารในศตวรรษที่ 21	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001303 การอ่านในยุคดิจิทัล	●				●		●	●	●		●	●		●			●

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEOLO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
001311 ภาษาเกาหลีเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001312 ภาษาญี่ปุ่นเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001313 ภาษาจีนเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001314 ภาษาพม่าเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001315 ภาษาฝรั่งเศสเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001316 ภาษาสเปนเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001317 ภาษาลาวเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●			●			●
001318 ภาษาอินโดนีเซียเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001319 ภาษาเวียดนามเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001320 ภาษาฮินดีเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001321 ภาษาเขมรเพื่อการสื่อสาร	●				●		●	●	●		●	●		●			●
001331 นวัตกรรมเพื่อสังคม	●				●			●						●			●
001332 การจัดการข้อมูลเบื้องต้นในยุคดิจิทัล	●				●			●						●			●
001351 น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงสู่การปฏิบัติ	●		●				●	●			●	●		●			●
001352 สันติภาพ ศาสนา เพื่อมนุษยชาติ	●				●		●	●			●	●		●			●
001353 การบัญชีเบื้องต้นสำหรับผู้ประกอบการ	●	●			●	●		●							●	●	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEOLO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
251200 นวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	●				●			●				●			●		
256103 เคมีเบื้องต้น	●	●			●		●									●	
256113 ปฏิบัติการเคมีเบื้องต้น	●	●			●		●	●								●	
258101 ชีววิทยาเบื้องต้น	●				●			●									
261103 ฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●			●		●									●	
261113 ปฏิบัติการฟิสิกส์เบื้องต้น	●	●			●		●	●								●	
267101 อุณหพลศาสตร์-กลศาสตร์ของไหล		●			●			●									
267103 นวัตกรรมด้านการจัดการพลังงาน และสิ่งแวดล้อม			●		●	●			●							●	
267105 ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น		●			●			●									
267106 คณิตศาสตร์และสถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล		●			●			●							●		
267202 การถ่ายเทความร้อน		●			●			●							●		
267204 การจัดการสิ่งแวดล้อม		●				●	●		●				●			●	
267206 คอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ทางด้าน พลังงานและสิ่งแวดล้อม		●				●			●			●			●		

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
267207 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม		●										●				●	●
267308 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการวิเคราะห์เชิงวิชาการด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม		●										●				●	●
267309 การสื่อสารภาษาอังกฤษเพื่อการนำเสนอผลงานด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม		●										●				●	●
267311 พื้นฐานด้านการอนุรักษ์พลังงานและ เทคโนโลยีอาคาร		●			●				●				●				
267312 กฎหมายด้านการอนุรักษ์พลังงาน		●					●		●				●				
267313 การตรวจวัดและการเก็บข้อมูลเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน	●					●				●		●					
267314 มาตรการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร/โรงงาน		●				●					●		●				

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
267315 การจัดทำแผนการอนุรักษ์พลังงาน		●				●				●		●					
267316 ระบบมาตรฐานสากลและการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		●				●			●				●				
267321 พลังงานแสงอาทิตย์และนวัตกรรม				●	●				●							●	
267322 พลังงานจากชีวมวลและนวัตกรรม				●	●				●							●	
267323 ผลิตภัณฑ์ด้านพลังงานชุมชน			●				●			●				●			
267324 การจัดการธุรกิจพลังงานชุมชน			●				●			●			●				
267325 ระบบควบคุมอัจฉริยะชุมชน				●			●				●				●		
267326 ผู้ประกอบการหน้าใหม่ทางด้านผลิตภัณฑ์ชุมชน		●				●				●		●	●				
267331 การสำรวจ ออกแบบ การติดตั้งระบบเซลล์แสงอาทิตย์		●				●	●			●			●		●		
267332 วิศวกรรมการเทคโนโลยีเซลล์แสงอาทิตย์และการประยุกต์ใช้					●	●		●				●			●		

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEOLO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
267333 การออกแบบและการประเมินระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป		●			●				●					●	●		
267334 การประเมินสมรรถนะ และ การดูแลรักษาระบบ		●			●				●					●	●		
267335 ระบบตรวจวัดอัจฉริยะระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์		●				●					●		●				
267336 การลงทุนระบบผลิตไฟฟ้าเซลล์แสงอาทิตย์		●					●		●				●		●		
267341 สิ่งแวดล้อมเมืองอัจฉริยะ			●	●	●			●						●		●	
267342 การประเมินความเสี่ยงและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม		●				●	●		●					●	●	●	
267343 เทคโนโลยีการจัดการสิ่งแวดล้อมแบบผสมผสาน			●		●		●	●						●			
267344 การตรวจวัดและประสิทธิภาพด้านสิ่งแวดล้อม	●				●						●		●			●	
267345 การวางแผนเมืองและเทคโนโลยีสารสนเทศแนวคิดและนวัตกรรม				●			●				●		●		●	●	

ผลการเรียนรู้	1. คุณธรรม จริยธรรม				2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา				4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ		
	ELO1, ELO2, ELO3, ELO4				ELO5, ELO6, ELO7			ELO8, ELO9, ELO10, ELO11				ELO12, ELO13, ELO14			EEO15, ELO16, ELO17		
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	3.4	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
267346 วัฒนธรรมองค์กรนวัตกรรม สิ่งแวดล้อม				●			●							●			
267397 สัมมนา	●					●										●	●
267491 การฝึกงานในสถาน ประกอบการ 1	●				●		●			●				●			●
267492 การฝึกงานในสถาน ประกอบการ 2	●				●		●			●				●			●
267493 การฝึกอบรมหรือฝึกงานใน ต่างประเทศ	●				●		●			●				●			●
267498 วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี		●					●				●					●	●
267499 สหกิจศึกษา	●				●		●			●				●			●

ผลลัพธ์ในการจัดการเรียนการสอนตาม ELOs ของหลักสูตร

ชั้นปี	ภาคการศึกษา	กิจกรรมการจัดการเรียน	การบรรลุผลการเรียน ที่คาดหวัง (ELOs)
1	ต้น	ศึกษา รายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาทางด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (ฟิสิกส์-คณิตศาสตร์และ สถิติ) รายวิชาเฉพาะด้านทางพลังงาน และรายวิชา ทางด้านนวัตกรรม	ELO1 ELO2, ELO3, ELO5, ELO8, ELO9, ELO11, ELO12, ELO14, ELO15, ELO16, ELO17
	ปลาย	ศึกษา รายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาทางด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (ชีววิทยา) รายวิชา พื้นฐานทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชา เฉพาะด้านทางพลังงาน และรายวิชาเลือกเฉพาะ ทางด้านเทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม	ELO1 ELO2, ELO3, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO11, ELO12, ELO14, ELO15, ELO16, ELO17
2	ต้น	ศึกษา รายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาเฉพาะด้านทาง พลังงาน และรายวิชาเลือกเฉพาะทางด้านเทคโนโลยี นวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม	ELO1 ELO2, ELO3, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO11, ELO12, ELO14, ELO15, ELO16, ELO17
	ปลาย	ศึกษา รายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาทางด้าน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (เคมี) รายวิชาเฉพาะ ด้านทางพลังงาน และรายวิชาเลือกเฉพาะทางด้าน เทคโนโลยีนวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม	ELO1 ELO2, ELO3, ELO5, ELO6, ELO7, ELO8, ELO9, ELO11, ELO12, ELO14, ELO15, ELO16, ELO17
	ฤดูร้อน (หลักสูตร WIL)	การฝึกงานในสถานประกอบการ	ELO1, ELO5, ELO7, ELO10, ELO14, ELO17
3	ต้น	ศึกษา รายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาเฉพาะด้านทาง พลังงาน รายวิชาเลือกเฉพาะทางด้านเทคโนโลยี นวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม และรายวิชาเลือก เสรี	ELO1 ELO2, ELO3, ELO5, ELO6, ELO8, ELO9, ELO11, ELO12, ELO14, ELO15, ELO16, ELO17
	ปลาย	ศึกษา รายวิชาศึกษาทั่วไป รายวิชาเฉพาะด้านทาง พลังงาน รายวิชาเลือกเฉพาะทางด้านเทคโนโลยี นวัตกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม และรายวิชาเลือก เสรี	ELO1 ELO2, ELO3, ELO5, ELO6, ELO8, ELO9, ELO11, ELO12, ELO14, ELO15, ELO16, ELO17
	ฤดูร้อน (หลักสูตร WIL)	การฝึกงานในสถานประกอบการ	ELO1, ELO5, ELO7, ELO10, ELO14, ELO17

ชั้นปี	ภาคการศึกษา	กิจกรรมการจัดการเรียน	การบรรลุผลการเรียน ที่คาดหวัง (ELOs)
4	ต้น	วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี	ELO2, ELO7, ELO11, ELO16, ELO17
	ปลาย	วิชาการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ/วิชาบูรณาการการ เรียนรู้ร่วมการทำงาน (การฝึกอบรบหรือฝึกงานใน ต่างประเทศหรือสหกิจศึกษา)	ELO1, ELO5, ELO7, ELO10, ELO14, ELO17

3.1 แผนการเตรียมความพร้อมของนิสิตเพื่อให้บรรลุผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวัง

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง		แผนการเตรียมความพร้อม
ELO1.	มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และมีจิต สาธารณะ	1. ส่งเสริมกิจกรรมการบำเพ็ญประโยชน์ การร่วม กิจกรรมที่มีการเสียสละ เพื่อส่วนรวม สอดแทรกเนื้อหาและตัวอย่างในรายวิชา ให้นิสิตมี ความรับผิดชอบ พร้อมทั้งมีความซื่อสัตย์ ทั้งต่อ ตนเอง และส่วนรวม
ELO2.	จรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทาง วิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และ แสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม	1. ให้ความรู้ด้านคุณธรรมและจริยธรรมในการ ทำงานวิจัย และการเผยแพร่ผลงานวิชาการให้ เป็นไปตามจรรยาบรรณทั้งวิชาการและวิชาชีพ สอดแทรกการสอนและปลูกฝังด้านคุณธรรม จริยธรรม พร้อมทั้งจรรยาบรรณวิชาชีพในการ เรียนการสอน และจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร
ELO3.	มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต บน พื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	1. ปลูกฝังและถ่ายทอดแนวทางการดำเนินชีวิตที่ พร้อมด้วยคุณธรรมจริยธรรมตามแนวปรัชญา เศรษฐกิจพอเพียงให้กับนิสิต สอดแทรกตัวอย่างในกิจกรรมส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้นิสิตเห็นภาพและเข้าใจตาม ปรัชญาและนำไปปฏิบัติใช้ได้จริง
ELO4.	ตระหนักและสำนึกความเป็นไทย	ปลูกฝังจิตสำนึกความเป็นไทยผ่านกิจกรรมส่งเสริม ความเป็นไทยตามความสำคัญของเทศกาล และ แสดงออกเป็นตัวอย่างถึงแบบอย่างความเป็นไทย
ELO5.	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี อย่างเป็นระบบและเท่าทัน สถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป	1. การจัดการเรียนการสอนเน้นวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ จัดกิจกรรมค้นคว้าและนำเสนอในหัวข้อเชิง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่สนใจและ ทันสมัยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเท่าทัน สถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง		แผนการเตรียมความพร้อม
ELO6.	สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อให้แก้ปัญหาและต่อยอดองค์ความรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดเตรียมเครื่องมือและสิ่งอำนวยความสะดวก ที่รองรับความต้องการใช้งานของนิสิต ที่ทันสมัย 2. ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการ ค้นคว้าข้อมูลทั้งในและต่างประเทศเพื่อเท่าทัน เหตุการณ์และเพิ่มทักษะในการค้นคว้าข้อมูล 3. การเรียนรู้เป็นแบบเน้นการวิเคราะห์และ แก้ปัญหาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้องค์ความรู้ทั้งทางทฤษฎีและ ความรู้ที่หาได้จากสารสนเทศ <p>จัดให้มีการทำโครงการและงานวิจัย เพื่อให้ นิสิต เข้าในการดำเนินงานและแก้ไขปัญหาอย่างเป็น ระบบ เพื่อให้เกิดแนวคิดใหม่นำไปสู่ผลงานหรือนวัตกรรม</p>
ELO7.	มีความรอบรู้ในศาสตร์ด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง ที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน	<ol style="list-style-type: none"> 1. จัดให้มีตำรา เอกสารประกอบการสอน หรือ เอกสารงานวิจัย ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการเรียน การสอนและการวิจัย 2. จัดให้มีการอบรมหรือสัมมนาจากผู้เชี่ยวชาญ หรือหน่วยงานภายนอกเพื่อถ่ายทอด ประสบการณ์ รวมถึงการแก้ปัญหาในศาสตร์ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นตัวอย่างในการนำไปใช้ <p>จัดให้มีการศึกษาดูงานจากหน่วยงานหรือองค์กรที่ มีเกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดประสบการณ์และถ่ายทอด การทำงาน รวมถึงการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง</p>
ELO8.	สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทาง วิทยาศาสตร์และประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์จริงได้	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ เน้นการฝึก การแก้ไขปัญหา และใช้ทักษะทาง วิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาได้อย่าง เหมาะสม <p>จัดให้มีการฝึกปฏิบัติจริง โดยจัดให้มีการแก้ไข สถานการณ์จำลองเพื่อให้ นิสิตสามารถวิเคราะห์ และเลือกวิธีการที่เหมาะสมแก้ไขสถานการณ์ที่ เกิดขึ้นได้</p>

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง		แผนการเตรียมความพร้อม
ELO9.	นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	1. จัดหาหน่วยงานร่วมฝึกประสบการณ์ของนิสิต เพื่อให้นิสิตสามารถใช้ความรู้และการใช้ทักษะประยุกต์ในการแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมภายใต้สถานการณ์จริง มีการประสานงานกับหน่วยงานร่วมฝึกงานในการสร้างโครงงานให้นิสิตได้รับผิดชอบและปรับตัวในการทำงานเพื่อใช้ความรู้ และการแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง
ELO10.	สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้ภาคทฤษฎีภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ ประกอบการคิดวิเคราะห์	1. จัดให้มีกิจกรรมการนำเสนอการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา จากการทำวิจัยและโครงงาน ให้กับอาจารย์ กรรมการ และผู้สนใจ เพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดและสามารถปรับใช้ในการแก้ไขปัญหาในการทำงานได้ สนับสนุนงบประมาณให้นิสิตเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการต่าง ๆ ทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติ
ELO11.	มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลายแบบองค์รวมได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม	1. จัดให้มีการทำโครงงานหรือวิทยานิพนธ์เพื่อสร้างทักษะการค้นคว้าด้วยตัวเอง การดำเนินงานและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้ความรู้แบบบูรณาการ เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรม จัดให้มีกิจกรรมการนำเสนอการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา จากการทำวิจัยและโครงงาน ให้กับอาจารย์ กรรมการ และผู้สนใจ เพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดและสามารถปรับใช้ในการแก้ไขปัญหาในการทำงานได้
ELO12.	ภาวะผู้นำ สามารถในการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ และเคารพความคิดเห็นผู้อื่น	จัดกิจกรรมเพื่อฝึกการทำงานและตัดสินใจเป็นทีม รวมถึงมีการระดมความคิดเห็น ผ่านการเรียนการสอนและกิจกรรมเสริมหลักสูตร
ELO13.	มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กรรวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน	1. ปลูกฝังและเสริมสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อสังคมและการมีส่วนร่วมในสังคมให้กับนิสิต จัดให้มีการออกฝึกงานของนิสิต โดยมีการประสานงานกับหน่วยงานหรือองค์กรเพื่อรองรับการฝึกงานของนิสิต และแนวทางในการสร้างแนวทางในการส่งเสริมทักษะในการปฏิบัติงาน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง		แผนการเตรียมความพร้อม
ELO14.	มีทักษะในการเรียนรู้สังคมต่างวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่า สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรม และสังคมได้	1. สนับสนุนให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมภายนอก เช่น การสัมมนา หรือการอบรม จากหน่วยงานภายนอก เพื่อฝึกทักษะการเข้าร่วมสังคม และการปรับตัวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ จัดให้มีการออกฝึกงานของนิสิต โดยมีการประสานงานกับหน่วยงานหรือองค์กรเพื่อรองรับการฝึกงานของนิสิต และแนวทางในการสร้างแนวทางในการส่งเสริมทักษะในการปฏิบัติงาน
ELO15.	สามารถเข้าถึงโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ ประเมินผลในการแก้ไขปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	1. จัดเตรียมเครื่องมือ โปรแกรมฯ และสิ่งอำนวยความสะดวกที่รองรับความต้องการใช้งานของนิสิต ที่ทันสมัย 2. การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ เน้นการฝึกปฏิบัติ เช่นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อการวิเคราะห์ประสิทธิภาพพลังงาน หรือผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สามารถเลือกใช้และเลือกวิธีแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนการสอน เพื่อให้มีนิสิตมีความชำนาญและเกิดทักษะในการใช้งานโปรแกรม สนับสนุนทักษะวิชาชีพและสอดคล้องกับการปฏิบัติงานจริง
ELO16.	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์	การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ ส่งเสริมให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าเพื่อรวบรวม วิเคราะห์ และแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
ELO17.	มีทักษะเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และการใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการเลือกรูปแบบการสื่อสารและนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	1. จัดให้มีกิจกรรมการนำเสนอผลการดำเนินงาน การวิเคราะห์ และแก้ไขปัญหา จากการทำวิจัย และโครงงาน ให้กับอาจารย์ กรรมการ และผู้สนใจ เพื่อแลกเปลี่ยนแนวคิดและสามารถปรับใช้ในการแก้ไขปัญหาในการทำงานได้ 2. ส่งเสริมการเขียนผลงานวิชาการเพื่อเป็นการฝึกให้เกิดความเชี่ยวชาญและสามารถสื่อสารเชิงวิชาการได้อย่างเหมาะสม สนับสนุนงบประมาณให้นิสิตเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการต่างๆ ทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติ

3.2 ผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรและคณะ/สถาบัน และสอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา (TQF)

1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) คุณธรรม จริยธรรม

- ELO1. มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และมีจิตสาธารณะ
- ELO2. จรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมี คุณธรรม จริยธรรม
- ELO3. มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
- ELO4. ตระหนักและสำนึกความเป็นไทย

2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านความรู้

- ELO5. มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างเป็นระบบและเท่าทันสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป
- ELO6. สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้าน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อแก้ไขปัญหาและต่อยอดองค์ความรู้
- ELO7. มีความรอบรู้ในศาสตร์ด้านเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง ที่จะนำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านทักษะทางปัญญา

- ELO8. สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้
- ELO9. นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไปประยุกต์กับ สถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม
- ELO10. สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้ภาคทฤษฎี ภาควิปฏิบัติ และ ผลกระทบจากการตัดสินใจ ประกอบการคิดวิเคราะห์
- ELO11. มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย แบบองค์รวมได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค่นวัตกรรม

4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความ รับผิดชอบ

- ELO12. มีภาวะผู้นำ สามารถในการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ และเคารพความคิดเห็นผู้อื่น
- ELO13. มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน
- ELO14. มีทักษะในการเรียนรู้สังคมต่างวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่า สามารถปรับตัวเข้ากับ สถานการณ์ วัฒนธรรม และสังคมได้

5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร (ELOs) ด้านทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

ELO15. สามารถเข้าถึงโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ประเมินผลในการแก้ไข

ELO16. สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์

ELO17. มีทักษะเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และการใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสาร และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม

3.3 กลยุทธ์การจัดการศึกษาให้เป็นไปตามผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตรในแต่ละด้าน

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร		กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO1.	มีความรับผิดชอบ กล้าหาญ เสียสละ อดทน ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์ และมีจิตสาธารณะ	(1) จัดกิจกรรมกลุ่มเสริมหลักสูตรเน้นการมีส่วนร่วม และการบำเพ็ญประโยชน์	(1) ประเมินจากการตรงต่อเวลา และความพร้อมเพียงในการเข้าร่วมกิจกรรมเสริมหลักสูตร
ELO2.	จรรยาบรรณในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ/จรรยาบรรณทางวิชาชีพ และแสดงออกอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม	(1) แนะนำจรรยาบรรณทางวิชาชีพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2) สอดแทรก และยกตัวอย่างการปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ในรายวิชาต่าง ๆ (3) ใช้การฝึกปฏิบัติงานร่วมกับหน่วยงานหรือองค์การที่ร่วมฝึกงาน	(1) ประเมินจากผลงานที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณที่ได้รับมอบหมาย (2) ประเมินจากการสอบถามและโต้ตอบ ระหว่างกิจกรรมและการเรียนการสอน (3) ประเมินผลโดยแหล่งประสบการณ์วิชาชีพ/สถานประกอบการ
ELO3.	มีคุณธรรมจริยธรรมในการดำเนินชีวิต บนพื้นฐานปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	(1) แนะนำการดำเนินชีวิต ให้สอดคล้องกับปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ในด้านต่าง ๆ (2) สอดแทรก และยกตัวอย่างการปฏิบัติตนตามจรรยาบรรณวิชาชีพ ในรายวิชาต่าง ๆ	(1) ประเมินจากผลงานกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย (2) ประเมินจากการสอบถามและโต้ตอบ ระหว่างกิจกรรมและการเรียนการสอน
ELO4.	ตระหนักและสำนึกความเป็นไทย	สอดแทรก และจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความเป็นไทย	ประเมินจากการพฤติกรรมและการเข้าร่วมกิจกรรม

	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO5.	มีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและทฤษฎีทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างเป็นระบบและเท่าทันสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป	(1) จัดการเรียนรู้ ที่มีการใช้กระบวนการแก้ไขปัญหา และวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนิสิตผ่านกิจกรรม เช่น สอบ แบบฝึกหัด เป็นต้น (2) จัดกิจกรรมนำเสนอการค้นคว้าในหัวข้อเชิงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่กำลังเป็นที่สนใจและทันสมัยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเท่าทันสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต	(1) ประเมินจากผลงาน/คะแนนสอบ (2) ประเมินจากรูปแบบการนำเสนอ การตอบคำถาม และบุคลิกลักษณะของผู้นำเสนอ
ELO6.	สามารถติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ พัฒนาความรู้ใหม่โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม เพื่อให้แก้ปัญหาและต่อยอดองค์ความรู้	(1) จัดให้มีกิจกรรมการค้นคว้าข้อมูลทั้งในและต่างประเทศเพื่อเท่าทันเหตุการณ์และเพิ่มทักษะในการค้นคว้าข้อมูล (2) จัดการเรียนการสอนที่เน้นการวิเคราะห์และแก้ปัญหาด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้องค์ความรู้ทั้งทางทฤษฎีและปฏิบัติที่หาได้จากสารสนเทศ (3) จัดให้มีการทำโครงการหรืองานวิจัย เพื่อสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรม	(1) ประเมินจากผลงานการค้นคว้า เช่น รายงาน หรือการนำเสนอ (2) ประเมินจากผลการเรียนรู้ และนำเสนอการแก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมาย (3) ประเมินจากผลงานและรูปแบบการนำเสนอ การตอบคำถาม และบุคลิกลักษณะของผู้นำเสนอ
ELO7.	มีความรอบรู้ในศาสตร์ด้านเทคโนโลยีพลังงาน และสิ่งแวดล้อมอย่างกว้างขวาง ที่จะนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน	(1) จัดกิจกรรมศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองในศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง (2) จัดการอบรมหรือสัมมนาจากผู้เชี่ยวชาญหรือหน่วยงานภายนอก เพื่อถ่ายทอดประสบการณ์ รวมถึงการแก้ปัญหาในศาสตร์ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นตัวอย่างในการนำไปใช้ (3) จัดให้มีการศึกษาดูงานจากหน่วยงานหรือองค์กรที่มีเกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดประสบการณ์และถ่ายทอดการทำงาน รวมถึงการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง	(1) ประเมินจากผลงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า (2) ประเมินจากมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น การถาม-ตอบ และผลงานที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จากกิจกรรม

ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร		กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO8.	สามารถคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ และมีเหตุมีผลตามหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์และประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้	(1) จัดการเรียนการสอนแบบเน้นฝึกการแก้ไขปัญหา และใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม (2) จัดให้มีการฝึกปฏิบัติ เพื่อแก้ไขสถานการณ์ และปัญหาต่าง ๆ	(1) ประเมินจากผลงาน/คะแนนสอบ (2) ประเมินจากการเลือกใช้เครื่องมือและวิธีนำเสนอผล
ELO9.	นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ไปประยุกต์กับสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อค้นหาข้อเท็จจริง และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม	(1) จัดให้มีการฝึกประสบการณ์กับสถานประกอบการ/หน่วยงานภายนอก (2) กำหนดให้มีการทำโครงการโดยใช้โจทย์จากสถานประกอบการ/หน่วยงาน	(1) ผลการประเมินจากสถานประกอบการ/หน่วยงานภายนอก/อาจารย์นิเทศก์ (2) ประเมินจากผลงานและเลือกใช้เครื่องมือและวิธีนำเสนอผล
ELO10.	สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน โดยใช้ความรู้ภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และผลกระทบจากการตัดสินใจ ประกอบการคิดวิเคราะห์	(1) จัดกิจกรรมการนำเสนอผลการทำวิจัยและโครงการ (2) สนับสนุนงบประมาณให้นิสิตเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการต่าง ๆ ทั้งระดับชาติ และระดับนานาชาติ	(1) ประเมินจากผลงาน และการนำเสนอ ที่เลือกใช้เครื่องมือ และวิธีแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม (2) ประเมินจำนวนบทความวิชาการที่ได้
ELO11.	มีความใฝ่รู้ สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่หลากหลาย แบบองค์รวมได้อย่างถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การสร้างสรค่นวัตกรรม	(1) จัดให้มีการทำโครงการหรือวิทยานิพนธ์เพื่อสร้างทักษะการค้นคว้าด้วยตัวเอง (2) จัดการนำเสนอผลงานวิจัยและโครงการ	(1) ประเมินจากผลงานวิจัย (2) ประเมินจากคุณภาพผลงานวิจัยของนิสิตโดยคณะกรรมการ
ELO12.	มีภาวะผู้นำ สามารถในการทำงานเป็นทีม มีมนุษยสัมพันธ์ และเคารพความคิดเห็นผู้อื่น	จัดกิจกรรมส่งเสริมการทำงานและตัดสินใจเป็นทีม	ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการร่วมกิจกรรมต่าง ๆ และความครบถ้วนชัดเจนตรงประเด็นของข้อมูล

	ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง ของหลักสูตร	กลยุทธ์การจัดการศึกษา	วิธีการประเมินผล
ELO13.	มีความรับผิดชอบต่อสังคม และองค์กร รวมทั้งพัฒนาตนเองและพัฒนางาน	(1) จัดกิจกรรมปลูกฝังและเสริมสร้างจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อสังคมและการมีส่วนร่วมในสังคมให้กับนิสิต (2) จัดให้มีการฝึกงานร่วมกับสถานประกอบการ/หน่วยงานภายนอก	(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิต (2) ผลการประเมินจากสถานประกอบการ/หน่วยงานภายนอก/อาจารย์นิเทศก์
ELO14.	มีทักษะในการเรียนรู้ สังคมต่างวัฒนธรรม เข้าใจและเห็นคุณค่า สามารถปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ วัฒนธรรม และสังคมได้	(1) จัดการสัมมนา หรือการอบรม จากหน่วยงานภายนอก (2) จัดให้มีการฝึกงานร่วมกับสถานประกอบการ/หน่วยงานภายนอก	(1) ประเมินจากพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิตในการเข้าร่วมกิจกรรม เช่น การถาม-ตอบ (2) ผลการประเมินจากสถานประกอบการ/หน่วยงานภายนอก/อาจารย์นิเทศก์
ELO15.	สามารถเข้าถึงโปรแกรมที่เกี่ยวข้อง และประยุกต์ใช้งานเพื่อการวิเคราะห์ประเมินผลในการแก้ไขปัญหาและนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	(1) จัดการเรียนการสอน เน้นการปฏิบัติ (2) กำหนดให้มีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเกี่ยวกับทักษะในการใช้งานโปรแกรม	(1) ประเมินจากผลการเรียน/ผลงาน เช่นการใช้โปรแกรม ฯ และเลือกวิธีแก้ไขปัญหา (2) ประเมินผลงาน/กิจกรรมที่มีความครบถ้วน ชัดเจน ตรงประเด็นข้อมูล
ELO16.	สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นและเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสถานการณ์	จัดให้มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการค้นคว้าด้วยตนเอง	ประเมินผลงาน/กิจกรรมที่มีความครบถ้วน ชัดเจน ตรงประเด็นข้อมูล
ELO17.	มีทักษะเพื่อสื่อสารความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และการใช้ภาษาได้อย่างมีประสิทธิภาพรวมทั้งการเลือกใช้รูปแบบการสื่อสาร และนำเสนอได้อย่างเหมาะสม	(1) จัดกิจกรรมนำเสนอผลงานวิจัยและโครงการ (2) ส่งเสริมการเขียนผลงานวิชาการ และสนับสนุนงบประมาณให้นิสิตเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการต่างๆ ทั้งระดับชาติและระดับนานาชาติ	(1) ประเมินจากเทคนิคการนำเสนอโดยการเลือกใช้ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เหมาะสม (2) ประเมินจากจำนวนบทความทางวิชาการ/รางวัลที่ได้จากการนำเสนอผลงาน

หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการประเมินผลการศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2559

2. กระบวนการยืนยัน (verification) มาตรฐานผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่คาดหวังของหลักสูตร

2.1 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิตยยังไม่สำเร็จการศึกษา

1. การทวนสอบรายวิชาใช้วิธีสัมภาษณ์โดยบุคคลภายนอกที่มีเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาที่เปิดและไม่ใช่อาจารย์ผู้สอน จะได้ทั้งความเหมาะสมของกระบวนการสอนและผลสัมฤทธิ์จากการเรียน สิ่งสนับสนุน ความพร้อมของการเรียน
2. การจบการศึกษาที่มีการวัดผลโดยการสอบวัดมาตรฐานการเรียนรู้ของสาขาวิชาในภาพรวมตลอดหลักสูตร ประเมินผลสัมฤทธิ์วิชาการ

2.2 กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิตยสำเร็จการศึกษา

1. การประเมินโดยการส่งแบบสอบถามหรือสอบถามจากนิตยก่อนสำเร็จการศึกษาถึงระดับความพึงพอใจในด้านความรู้ของหลักสูตรความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งเอื้ออำนวยต่อการเรียนและการวิจัย
2. การประเมินผลในรายวิชาต่าง ๆ โดยการสอบวัดมาตรฐานความรู้ทางฟิสิกส์และการนำเสนอรายงานวิชาการที่เหมาะสม

3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับของมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วย การศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ.2559

3.1 นิสิตที่มีสิทธิ์ได้รับปริญญา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ดังต่อไปนี้

1. เรียนครบหน่วยกิต และรายวิชาตามที่มหาวิทยาลัยกำหนดไว้ในหลักสูตร
2. มีระดับชั้นคะแนนเฉลี่ยสะสมตลอดหลักสูตร ไม่ต่ำกว่า 2.00
3. ได้รับการทดสอบความรู้ภาษาอังกฤษ และความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ
4. ใช้เวลาการศึกษาไม่เกิน 2 เท่าของระยะเวลาการศึกษาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร
5. ไม่มีพันธะด้านหนี้สินใด ๆ กับมหาวิทยาลัย
6. ต้องยื่นคำร้องแสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษาต่อส่วนทะเบียนและประเมินผลภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยกำหนด

3.2 นิสิตที่มีสิทธิ์แสดงความจำนงขอสำเร็จการศึกษา ต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนดังนี้

1. เป็นนิสิตภาคการศึกษาสุดท้ายที่ลงทะเบียนเรียนครบตามหลักสูตร
2. ผ่านกิจกรรมภาคบังคับตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด

หมวดที่ 6 การพัฒนาอาจารย์

1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

1.1 คุณสมบัติ

ต้องมีคุณสมบัติตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาของหลักสูตรที่เปิดสอน และได้รับการคัดเลือกผ่านเกณฑ์มาตรฐานความสามารถภาษาอังกฤษตามประกาศของมหาวิทยาลัย

1.2 เกณฑ์การคัดเลือก

1. มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และมหาวิทยาลัยกำหนด
2. มีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยยอมรับ คือ 1. TOEFL (IBT) 2. IELTS Academic และ 3. ผลสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันการศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยประกาศรับรองเทียบเท่า TOEFL (IBT) หรือ IELTS ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
3. โดยคณะกรรมการการคัดเลือกเพื่อประเมินคุณสมบัติและประสบการณ์จากหลักฐานการสมัคร ก่อนจากนั้นคณะกรรมการคัดเลือกจะพิจารณาความรู้ความสามารถจากการสอบสัมภาษณ์ และนำเสนอผลงานวิชาการต่อคณะกรรมการคัดเลือก และตอบข้อซักถามต่าง ๆ ตามที่คณะกรรมการคัดเลือกเพื่อรับอาจารย์ใหม่กำหนด

1.3 แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

1. ปฐมนิเทศอาจารย์ใหม่ในเรื่องบทบาทและหน้าที่ความรับผิดชอบต่อผลการเรียนรู้ของนิสิตในรายวิชาที่รับผิดชอบ
2. ชี้แจงและมอบเอกสารรายละเอียดรายวิชา ซึ่งแสดงถึงผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจากรายวิชา และกลยุทธ์การสอนและการประเมินผลให้แก่ทั้งอาจารย์ผู้สอนและอาจารย์ใหม่
3. จัดให้มีการอบรมอาจารย์ใหม่ในด้านกลยุทธ์และวิธีการสอนแบบต่าง ๆ และทักษะด้านการวิจัย กลยุทธ์การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนิสิต การประเมินประสิทธิผลของรายวิชาและการปรับปรุง
4. มีกระบวนการให้ความรู้วิธีการปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และเปิดโอกาสให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการตามสายงาน โดยอาจารย์ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่า ปีละ 1 ครั้ง

2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

1. ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการด้านการจัดการเรียนการสอน (กลยุทธ์การสอน วิธีการสอน) การวัดและประเมินผล ซึ่งจัดโดยกองบริการการศึกษาของมหาวิทยาลัย หรือหน่วยงานที่มีภารกิจเกี่ยวข้อง
2. ประชุมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ อภิปรายปัญหาและแนวทางแก้ไข ระหว่างอาจารย์ในภาควิชา/คณะ
3. สนับสนุนอาจารย์ให้เข้าร่วมประชุม/ฝึกอบรมภายนอกสถาบัน และนำการเรียนรู้มาถ่ายทอดและแลกเปลี่ยนในภาควิชา
4. สนับสนุนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และเผยแพร่ผลงานในเครือข่ายพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนกลุ่มเทคโนโลยีและนวัตกรรมพลังงาน

2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่น ๆ

1. สนับสนุนการเข้าร่วมฟัง และการนำเสนอผลงานทางวิชาการในที่ประชุมทางวิชาการ
2. ฝึกอบรมการพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัยและการเขียนบทความวิชาการเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ
3. สนับสนุนการร่วมมือในงานวิจัยกับหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ
4. สนับสนุนการเข้าร่วมฝึกอบรม การประชุมสัมมนา เพื่อเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์

2.3 อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

- คุณสมบัติ

มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโทหรือเทียบเท่าหรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลังเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการตาม กพอ. กำหนด

- เกณฑ์การคัดเลือก

1. ต้องเป็นอาจารย์ที่มีคุณสมบัติปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน
2. มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

ส่งเสริมให้มีกระบวนการเรียนรู้วิธีปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และเปิดโอกาสให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการตามสายงาน โดยอาจารย์ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง

2.4 อาจารย์ประจำหลักสูตร

- คุณสมบัติ

อาจารย์ประจำหลักสูตร

มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโท หรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้น หรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน โดยหากเป็นอาจารย์ผู้สอนก่อนเกณฑ์นี้ประกาศใช้ อนุโลมคุณวุฒิระดับปริญญาตรี

อาจารย์พิเศษ

มีคุณวุฒิระดับปริญญาโท หรือคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และมีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับรายวิชาที่สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการตาม กพออกำหนดทั้งนี้ ต้องมีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น

- เกณฑ์การคัดเลือก

1. ต้องเป็นอาจารย์ที่มีคุณวุฒิตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาของหลักสูตรที่เปิดสอน เป็นไปตามคุณสมบัติอาจารย์ประจำหลักสูตร ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน
2. มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

ส่งเสริมให้มีกระบวนการเรียนรู้วิธีปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และเปิดโอกาสให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการตามสายงาน โดยอาจารย์ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง

2.5 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

- คุณสมบัติ

มีคุณวุฒิขั้นต่ำปริญญาโท หรือเทียบเท่าหรือมีตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ หรือคุณวุฒิสัมพันธ์กับสาขาของหลักสูตรที่เปิดสอน และค้นคว้า วิจัย ในสาขาดังกล่าว และต้องมีผลงานทางวิชาการที่ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของการศึกษาเพื่อรับปริญญา และเป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง เป็นผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการตาม กพออกำหนด

- แนวทางการพัฒนาสมรรถนะ

ส่งเสริมให้มีกระบวนการเรียนรู้วิธีปฏิบัติตามหน้าที่ความรับผิดชอบ และเปิดโอกาสให้คณาจารย์พัฒนาตนเองทางวิชาชีพและวิชาการตามสายงาน โดยอาจารย์ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาไม่น้อยกว่าปีละ 1 ครั้ง

2.6 แผนการพัฒนาอาจารย์

เนื่องจากสาขาวิชาที่มีอาจารย์มาจากหลากหลายสาขาวิชา ในส่วนของคณาจารย์ประจำสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับวิชาพลังงาน สังกัดภาควิชาฟิสิกส์ จำนวน 8 คน จะใช้งบประมาณสนับสนุนในการพัฒนาอาจารย์จากภาควิชาประมาณ 10,000 บาทต่อปี และสามารถของบประมาณสนับสนุนเพิ่มเติมได้จาก คณะหรือมหาวิทยาลัยเมื่อมีความจำเป็น อีกทั้งคณาจารย์มีงบประมาณสนับสนุนงานวิจัยที่สามารถใช้ในการพัฒนาตามความต้องการจากแหล่งทุนภายนอกได้ด้วย

หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

หลักสูตรได้กำหนดระบบและวิธีการประกันคุณภาพหลักสูตรในแต่ละประเด็น ดังนี้

1. การกำกับมาตรฐาน

- 1.1 กำหนดให้มีคณะกรรมการบริหารหลักสูตร ร่วมกับคณะกรรมการวิชาการของภาควิชา และกรรมการวิชาการประจำคณะ ดำเนินการบริหารหลักสูตรให้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558 และกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2552
- 1.2 กำหนดให้มีระบบการบริหารหลักสูตรที่มีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานของหลักสูตร และรายงานต่อคณะกรรมการวิชาการประจำคณะ ทุกภาคการศึกษา

2. บัณฑิต

- 2.1 หลักสูตรกำหนดให้มีการประเมินคุณภาพบัณฑิตตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ของหลักสูตร โดยผู้ใช้บัณฑิต/ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ทุกปีการศึกษา
- 2.2 กำหนดให้มีการสำรวจภาวะการณ์มีงานทำของบัณฑิตทุกปีการศึกษา

3. นิสิต

- 3.1 กำหนดระบบการรับนักศึกษา โดยกำหนดคุณสมบัติของนักศึกษาที่สอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร และมีเกณฑ์ที่ใช้ในการคัดเลือกที่โปร่งใส ชัดเจน
- 3.2 กรณีที่นักศึกษาที่รับเข้ามามีคุณลักษณะที่ยังสอดคล้องกับธรรมชาติของหลักสูตร หลักสูตรจะจัดให้มีกิจกรรมเตรียมความพร้อมก่อนเข้าศึกษา
- 3.3 คณะกรรมการบริหารหลักสูตร มีการควบคุม ติดตาม การคงอยู่ การสำเร็จการศึกษา และมีการประเมินความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อหลักสูตรทุกภาคการศึกษา
- 3.4 กำหนดระบบการควบคุมดูแลให้คำปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้นิสิตสามารถจบการศึกษาได้ตามแผนการศึกษา

4. อาจารย์

4.1 การรับอาจารย์ใหม่

- 4.1.1 มีการคัดเลือกอาจารย์ใหม่ตามระเบียบและหลักเกณฑ์ของมหาวิทยาลัยโดยอาจารย์ใหม่จะต้องมีวุฒิการศึกษาและคุณสมบัติตามที่คณะ สาขาวิชา และ กบม. มหาวิทยาลัยกำหนด
- 4.1.2 มีผลสอบภาษาอังกฤษตามเกณฑ์การสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษที่มหาวิทยาลัยยอมรับ คือ 1) TOEFL (IBT) 2) IELTS Academic และ 3) ผลสอบวัดความรู้ภาษาอังกฤษจากสถาบันการศึกษาอื่นที่มหาวิทยาลัยประกาศรับรองเทียบเท่า TOEFL (IBT) หรือ IELTS ตามที่มหาวิทยาลัยกำหนด
- 4.1.3 มีผลงานทางวิชาการที่ได้รับการเผยแพร่ตามหลักเกณฑ์ที่กำหนดในการพิจารณาแต่งตั้งให้บุคคลดำรงตำแหน่งทางวิชาการ อย่างน้อย 1 รายการ ในรอบ 5 ปีย้อนหลัง ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ.2558

4.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

คณาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร และผู้สอน มีส่วนร่วมในการวางแผนจัดการเรียนการสอน การประเมินผลและพิจารณาให้ความเห็นชอบผลการศึกษาของนิสิต และเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดการศึกษาไว้ เพื่อใช้สำหรับพิจารณาปรับปรุงการจัดการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น เพื่อให้ได้บัณฑิตตามคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

4.3 การส่งเสริมและพัฒนาอาจารย์

- 4.3.1 มีระบบในการส่งเสริมพัฒนา อาจารย์ผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร ในการจัดทำผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง และมีแผนการเข้าสู่ตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น
- 4.3.2 มีการพัฒนาอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ในอุตสาหกรรมคอมพิวเตอร์ หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในกรณีการเรียนรู้แบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการสอนอย่างต่อเนื่อง รวมทั้ง สนับสนุนให้อาจารย์มีผลงานวิจัยที่สามารถตีพิมพ์ในระดับนานาชาติเพิ่มขึ้น โดยอาจารย์ร่วมมือกับ อาจารย์ต่างสาขาหรือต่างสถาบัน การสนับสนุนสามารถทำได้ในรูปของการให้ค่าเดินทางไปเสนอ ผลงานทางวิชาการ การให้เงินพิเศษเพิ่มเมื่อมีบทความวิชาการตีพิมพ์ใน Proceedings และ Journals รวมทั้งการจัดภาระงานสอนให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการทำวิจัย
- 4.3.3 ในกรณีที่อาจารย์ไม่ถนัดในการเพิ่มพูนความรู้โดยผ่านการทำวิจัยได้ หน่วยงานอาจสนับสนุนให้อาจารย์เข้าร่วมงานกับภาคอุตสาหกรรมหรือธุรกิจในช่วงปิดภาคการศึกษา เพื่อให้อาจารย์ได้มีประสบการณ์จริงในการพัฒนาแนวคิด หรือพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางคอมพิวเตอร์

4.4 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

แต่งตั้งอาจารย์พิเศษที่มีคุณภาพดี เพื่อมุ่งให้เกิดการถ่ายทอดและพัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้แก่นิสิตนอกเหนือไปจากความรู้ตามทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์การทำงานในวิชาชีพจริง

5. หลักสูตรการเรียนการสอน การประเมินผู้เรียน

- 5.1 หลักสูตรมีระบบการ ควบคุม กำกับกับการจัดทำรายวิชาต่าง ๆ ให้มีเนื้อหาที่ทันสมัยอย่างสม่ำเสมอ
- 5.2 หลักสูตรมีการวางระบบผู้สอนโดยพิจารณาความเชี่ยวชาญของอาจารย์ผู้สอนเป็นหลัก และมีระบบ การทดแทนอัตรากำลังของอาจารย์ที่จะเกษียณอายุราชการโดยการจัดผู้สอนเป็นทีมระหว่างอาจารย์อาวุโสและอาจารย์ใหม่
- 5.3 หลักสูตรกำหนดให้มีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการบูรณาการกับศาสตร์อื่นได้
- 5.4 หลักสูตรกำหนดให้มีระบบการทวนสอบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และทวนสอบการประเมินผลการเรียนรู้ของนิสิต
- 5.5 หลักสูตรมีการกำกับ ติดตาม ผลการดำเนินงานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา แห่งชาติ ดังนี้

5.5.1 ผู้สอน จัดทำและส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 และรายงานตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา โดยอัฟโหลดผ่านระบบบริหารจัดการหลักสูตร TQF ตามกรอบเวลาที่กำหนด

5.5.2 ภาควิชารายงานการจัดส่ง มคอ.3, 4, 5, 6, 7 เสนอที่ประชุมคณะกรรมการวิชาการประจำคณะและที่ประชุมคณะกรรมการบริหารประจำคณะ และรายงานต่อมหาวิทยาลัยต่อไป

6. สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้

6.1 หลักสูตรมีการสำรวจสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อหลักสูตรจากทั้งอาจารย์และนิสิตทุกปีการศึกษา

6.2 หลักสูตรมีการสำรวจความพร้อมของสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ เช่น ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ ก่อนเปิดภาคการศึกษา

6.3 หลักสูตรมีการประเมินความพึงพอใจต่อสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้จากทั้งอาจารย์และนิสิต เพื่อนำข้อมูลมาพิจารณาหาแนวทางปรับปรุงสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน(Key Performance Indicators) ระดับปริญญาตรี

มีการกำกับมาตรฐานหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF : HED) พศ 2552 และเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

7.1 การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1

มีการกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558 มีเกณฑ์การประเมิน จำนวน 5 ข้อ

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2565	2566	2567	2568	2569
1	จำนวนอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	- ไม่น้อยกว่า 5 คน - เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตรเกินกว่า 1 หลักสูตรไม่ได้ และประจำหลักสูตรตลอดระยะเวลาที่จัดการศึกษาตามหลักสูตรนั้น	✓	✓	✓	✓	✓
2	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร	ประเภทวิชาการ - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วย	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2565	2566	2567	2568	2569
		<p>ศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน</p> <ul style="list-style-type: none"> - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง <p>ประเภทวิชาชีพ/ปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง - อาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร จำนวน 2 ใน 5 คน ต้องมีประสบการณ์ในด้านการปฏิบัติการ 					
3	คุณสมบัติของอาจารย์ประจำหลักสูตร	<ul style="list-style-type: none"> - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาที่ตรงหรือสัมพันธ์กับสาขาวิชาที่สอน - มีผลงานทางวิชาการอย่างน้อย 1 รายการในรอบ 5 ปี ย้อนหลัง - ไม่จำกัดจำนวนและประจำได้มากกว่าหนึ่งหลักสูตร 	✓	✓	✓	✓	✓
4	คุณสมบัติของอาจารย์ผู้สอน	<p>อาจารย์ประจำ</p> <ul style="list-style-type: none"> - คุณวุฒิระดับปริญญาโทหรือเทียบเท่า หรือดำรงตำแหน่งทางวิชาการไม่ต่ำกว่าผู้ช่วยศาสตราจารย์ ในสาขาวิชานั้นหรือสาขาวิชาที่สัมพันธ์กันหรือสาขาวิชาของรายวิชาที่สอน 	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	เกณฑ์	รายละเอียดการประเมิน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
			2565	2566	2567	2568	2569
		<ul style="list-style-type: none"> - หากเป็นอาจารย์ผู้สอนก่อนเกณฑ์นี้ประกาศใช้ อนุโลมคุณวุฒิระดับปริญญาตรีได้ อาจารย์พิเศษ - คุณวุฒิระดับปริญญาโท หรือคุณวุฒิปริญญาตรีหรือเทียบเท่า และ - มีประสบการณ์ทำงานที่เกี่ยวข้องกับวิชาที่สอนไม่น้อยกว่า 6 ปี - ทั้งนี้ มีชั่วโมงสอนไม่เกินร้อยละ 50 ของรายวิชา โดยมีอาจารย์ประจำเป็นผู้รับผิดชอบรายวิชานั้น 					
5	การปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด	- ต้องไม่เกิน 5 ปี ตามรอบระยะเวลาของหลักสูตร หรืออย่างน้อยทุก ๆ 5 ปี	✓	✓	✓	✓	✓
สรุปผลการดำเนินงาน		การกำกับตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การบริหารจัดการหลักสูตรตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558	☑ ผ่าน	☑ ผ่าน	☑ ผ่าน	☑ ผ่าน	☑ ผ่าน
			☐ ไม่ผ่าน	☐ ไม่ผ่าน	☐ ไม่ผ่าน	☐ ไม่ผ่าน	☐ ไม่ผ่าน

7.2 ตัวบ่งชี้หลัก (Core KPIs) ระดับปริญญาตรี การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการ การเรียนการสอนที่จะทำให้บัณฑิตมีคุณภาพอย่างน้อยตามมาตรฐาน ผลการเรียนรู้ที่กำหนด โดยมีตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน ดังนี้

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
		2565	2566	2567	2568	2569
1	อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
2	มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติหรือมาตรฐานคุณวุฒิสาชา/สาขาวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
3	มีรายละเอียดของรายวิชา และรายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.3 และ มคอ.4 (<u>แผนการเรียนรู้ของรายวิชา</u>) อย่างน้อยก่อนการเปิดภาคเรียนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
4	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา และรายงานผลการดำเนินการของประสบการณ์ภาคสนาม ตามแบบ มคอ.5 และมคอ.6 (<u>ผลการเรียนรู้ของรายวิชา</u>) ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	✓	✓	✓	✓	✓
5	จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตรตามแบบ มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดภายใน 60 วัน หลังสิ้นปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
6	การทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ.3 และ มคอ.4 (<u>แผนการเรียนรู้ของรายวิชา</u>) อย่างน้อย ร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา	✓	✓	✓	✓	✓
7	มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 หรือเกณฑ์การประกันคุณภาพการศึกษาที่มหาวิทยาลัยกำหนดปีที่ผ่านมา		✓	✓	✓	✓
8	อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓

ข้อ	ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่1	ปีที่2	ปีที่3	ปีที่4	ปีที่5
		2565	2566	2567	2568	2569
9	อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	✓	✓	✓	✓	✓
10	จำนวนบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาวิชาการ และ/หรือวิชาชีพไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ต่อปี	✓	✓	✓	✓	✓
11	ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0				✓	✓
12	ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0					✓

หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินงานของหลักสูตร

1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1. การประชุมร่วมของอาจารย์ในภาควิชาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและขอคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่มีความรู้ในการใช้กลยุทธ์การสอน
2. อาจารย์รับผิดชอบ/อาจารย์ผู้สอนรายวิชา ขอความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากอาจารย์ท่านอื่น หลังการวางแผนกลยุทธ์การสอนสำหรับรายวิชา
3. การสอบถามจากนิสิต ถึงประสิทธิผลของการเรียนรู้จากวิธีการที่ใช้ โดยใช้แบบสอบถามหรือการสนทนากับกลุ่มนิสิต ระหว่างภาคการศึกษา โดยอาจารย์ผู้สอน
4. ประเมินจากการเรียนรู้ของนิสิต จากพฤติกรรมการแสดงออก การทำกิจกรรม และผลการสอบ

1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1. การประเมินการสอนโดยนิสิตทุกปลายภาคการศึกษา โดยสำนักทะเบียนและประเมินผล
 2. การประเมินการสอนของอาจารย์จากการสังเกตในชั้นเรียนถึงวิธีการสอน กิจกรรมงานที่มอบหมายแก่นิสิต โดยคณะกรรมการประเมินของภาควิชา
 3. การทดสอบการเรียนรู้ของนิสิตเทียบเคียงกับนิสิตในมหาวิทยาลัยอื่น โดยใช้ข้อสอบกลางของเครือข่ายสถาบัน หรือของสมาคมวิชาชีพ
- ทั้งนี้มีการประเมินกลยุทธ์การสอนดังนี้
- การประชุมร่วมกันของอาจารย์ในหลักสูตร เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในการใช้กลยุทธ์การสอน
 - การสอบถามจากนิสิตถึงประสิทธิผลการเรียนรู้จากวิธีการสอนที่ใช้
 - ประเมินการเรียนรู้ของนิสิตจากพฤติกรรมแสดงออก การทำกิจกรรมและผลการสอบ

2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

กรรมการบริหารหลักสูตรนำผลการประเมินเพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตร โดยทำการประเมินหลักสูตรโดยกลุ่มบุคคลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 ประเมินโดยนิสิตปีสุดท้าย

การประเมินหลักสูตรในภาพรวมนั้นจะกระทำเมื่อนิสิตเรียนอยู่ชั้นปีที่ 4 และต้องออกปฏิบัติงานในรายวิชาสหกิจศึกษาหรือการฝึกงาน โดยมีอาจารย์ไปนิเทศนิสิต ตลอดจนติดตามประเมินความรู้ของนิสิต และรวบรวมข้อมูลทั้งหมดเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร ตลอดจนปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน

2.2 ประเมินโดยบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษา

โครงการประเมินหลักสูตร กระทำเมื่อนิสิตที่สำเร็จการศึกษาไปแล้วและกลับมาในวันพระราชทานปริญญาบัตร ซึ่งจะมีการรวบรวมข้อมูลหลังจากสำเร็จการศึกษาไปแล้วว่าได้นำองค์ความรู้ที่ได้รับตามหลักสูตรไปใช้ในการประกอบอาชีพมากน้อยเพียงใด เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาพิจารณาในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนาศักยภาพของนิสิตในหลักสูตร

2.3 ประเมินโดยผู้ใช้บัณฑิต

ภาคีวิชาการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิต โดยส่งแบบสอบถามไปยังหน่วยงานที่บัณฑิตทำงานหลังจบการศึกษา เพื่อนำข้อมูลดังกล่าวมาพิจารณาในการปรับปรุงการเรียนการสอนและพัฒนาศักยภาพของนิสิตในหลักสูตร

3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

ประเมินคุณภาพการศึกษาประจำปี ตามตัวบ่งชี้ในหมวดที่ 7 ข้อ 7 โดยคณะกรรมการประเมินคุณภาพภายในที่ได้รับการแต่งตั้งโดยคณะกรรมการประเมินอย่างน้อย 3 ท่าน ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาอย่างน้อย 1 ท่าน ที่ได้รับการแต่งตั้งจากมหาวิทยาลัย

4. การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ในการรวบรวมข้อมูลจะทำให้ทราบปัญหาของการบริหารหลักสูตรทั้งในภาพรวมและแต่ละรายวิชา กรณีที่พบปัญหาของรายวิชาก็สามารถที่จะดำเนินการปรับปรุงรายวิชานั้น ๆ ได้ทันทีซึ่งก็จะเป็นการปรับปรุงเล็กน้อยในการปรับปรุงเล็กน้อยนั้นควรทำได้ตลอดเวลาที่พบว่าอาจเกิดปัญหาในเชิงปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้หลักสูตรมีความทันสมัยและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บัณฑิต