

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555

ชื่อสถาบันอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร  
คณะ/ภาควิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

หมวดที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. รหัสและชื่อหลักสูตร

ภาษาไทย : หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
ภาษาอังกฤษ : Master of Engineering Program in Mechanical Engineering

2. ชื่อปริญญาและสาขาวิชา

ชื่อเต็ม (ไทย) : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)  
ชื่อย่อ (ไทย) : วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล)  
ชื่อเต็ม (อังกฤษ) : Master of Engineering (Mechanical Engineering)  
ชื่อย่อ (อังกฤษ) : M.Eng. (Mechanical Engineering)

3. วิชาเอก(ถ้ามี)

ไม่มี

4. จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตร

แผน ก แบบ ก2 จำนวนหน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

5. รูปแบบของหลักสูตร

5.1 รูปแบบ

- หลักสูตรระดับ 4 ปริญญาโทตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552
- หลักสูตร 2 ปี ศึกษาได้ไม่เกิน 5 ปีการศึกษา

5.2 ภาษาที่ใช้

ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

5.3 การรับเข้าศึกษา

นิสิตไทยและนิสิตต่างชาติ

5.4 ความร่วมมือกับสถาบันอื่น

เป็นหลักสูตรเฉพาะของมหาวิทยาลัยนเรศวรที่จัดการเรียนการสอนโดยตรง

## 5.5 การให้ปริญญาแก่ผู้สำเร็จการศึกษา

ให้ปริญญาเพียงสาขาวิชาเดียว

### 6. สถานภาพของหลักสูตรและการพิจารณาอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

6.1 กำหนดการเปิดสอน ภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2555 เป็นต้นไป

6.2 เป็นหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2555 ปรับปรุงจากหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล (หลักสูตรใหม่ พ.ศ.2548)

6.3 คณะกรรมการ ของมหาวิทยาลัยอนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร

- คณะกรรมการประจำบัณฑิตวิทยาลัย อนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 2/2555 เมื่อวันที่.....8.....เดือน...กุมภาพันธ์ ..พ.ศ.....2555.....
- คณะกรรมการวิชาการ อนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 1/2555 เมื่อวันที่.....21.....เดือน...กุมภาพันธ์ ..พ.ศ.....2555.....
- สภาวิชาการ อนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่ 2/2555 เมื่อวันที่.....6.....เดือน...มีนาคม.....พ.ศ.....2555.....
- สภามหาวิทยาลัย อนุมัติ/เห็นชอบหลักสูตร ในการประชุมครั้งที่.....169(3)/2555..... เมื่อวันที่.....25.....เดือน..... มีนาคม.....พ.ศ.....2555.....

### 7. ความพร้อมในการเผยแพร่หลักสูตรที่มีคุณภาพและมาตรฐาน

หลักสูตรมีความพร้อมในการเผยแพร่ คุณภาพและมาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา แห่งชาติ ในปีการศึกษา 2556

### 8. อาชีพที่สามารถประกอบได้หลังสำเร็จการศึกษา

วิศวกร นักวิจัย อาจารย์ นักวิชาการ ราชการ หรือ ประกอบธุรกิจส่วนตัว ในสายงานที่ใช้ความรู้ด้าน วิศวกรรมเครื่องกล เช่น งานอนุรักษ์และพัฒนาเทคโนโลยีพลังงาน งานความร้อนและของไหลทุกประเภท เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ควบคุมเครื่องจักรกล ระบบอัตโนมัติ และงานอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รวมถึง การศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น

## 9. ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

ที่	ชื่อ - นามสกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ การศึกษา	สาขาวิชา	สำเร็จการศึกษาจากสถาบัน	ประเทศ	ปีที่สำเร็จการศึกษา	ภาระการสอน (จำนวนชม./สัปดาห์/ปีการศึกษา)	
								ปัจจุบัน	เมื่อเปิดหลักสูตรนี้
1	นายขวัญชัย ไกรทอง 3100 xxxxxxxx	ผู้ช่วย ศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	University of Northumbria at Newcastle	อังกฤษ	2555	14	14
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2542		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2537		
2	นายปฐมศก วิไลพล 3409 xxxxxxxx	รองศาสตราจารย์	Ph.D.	Mechanical Eng.	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2550	8	8
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยขอนแก่น	ไทย	2543		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ไทย	2538		
3	นางสาวปิยนันท์ เจริญสุวรรณค์ 3649 xxxxxxxx	รองศาสตราจารย์	วศ.ด.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2546	8	8
			วศ.ม.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2541		
			วศ.บ.	วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	ไทย	2538		

## 10. สถานที่จัดการเรียนการสอน

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนนคร อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก 65000

## 11. สถานการณ์ภายนอกหรือการพัฒนาที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตร

### 11.1 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจที่นำมาพิจารณาในการปรับปรุงหลักสูตรคือ การเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community, AEC) ซึ่งเป็นการรวมตลาดและฐานการผลิตในกลุ่มอาเซียน 10 ประเทศ ส่งเสริมให้มีการเคลื่อนย้ายสินค้า การบริการ การลงทุน เงินทุนและแรงงานฝีมืออย่างเสรี โดยการเข้าสู่ประชาคมฯ ดังกล่าวเป็นไปตามกฎบัตรอาเซียนที่ประกาศใช้วันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2551 และจะมีผลในปี พ.ศ. 2558 ซึ่งมียุทธศาสตร์ที่นำมาพิจารณา 4 ด้านคือ

(1) ด้านการรวมตัวของสินค้าและบริการที่สำคัญ 12 รายการในสาขาเร่งรัด คือ โทรคมนาคมและเทคโนโลยีสารสนเทศ ผลิตภัณฑ์และบริการสุขภาพ การท่องเที่ยว การขนส่งทางอากาศ และลอจิสติกส์ ภายในปี พ.ศ. 2556 และ อิเลคทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์ไม้ ยานยนต์ ผลิตภัณฑ์ยาง สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม สินค้าเกษตรและการประมง ภายในปี พ.ศ. 2558

(2) ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การบริการด้านวิชาการ เพื่อตอบสนองต่อการรวมตัวด้านเศรษฐกิจ

(3) ด้านพลังงาน เน้นการพัฒนาอย่างยั่งยืนโดยส่งเสริมโครงการเชื่อมโยงระบบพลังงานรูปแบบต่างๆ รวมไปถึงการอนุรักษ์พลังงานและความปลอดภัย

(4) ด้านการเกษตร สินค้าโภคภัณฑ์และป่าไม้ โดยเน้นเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อเพิ่มผลผลิตและส่งเสริมการค้าทั้งภายในและภายนอกกลุ่มอาเซียน

จากปัจจัยต่างๆ ดังกล่าว ภาควิชาฯ จึงได้ทำการปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้บัณฑิตมีความเชี่ยวชาญในศาสตร์เฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล โดยจะเห็นได้ชัดเจนจากการจัดการเรียนการสอนที่กำหนดให้บัณฑิตต้องเลือกศึกษากลุ่มวิชาทางวิศวกรรมเครื่องกลเฉพาะด้านหนึ่งที่สนใจอย่างน้อยจำนวน 3 รายวิชา เพื่อจะได้มีความชำนาญ สามารถทำวิจัยเชิงลึกในด้านดังกล่าวได้ นอกจากนี้ บัณฑิตยังสามารถเลือกศึกษาจากกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมเครื่องกลด้านอื่นๆ ที่สนใจได้อีกอย่างน้อย 2 กลุ่ม เป็นการเปิดวิสัยทัศน์ ให้มีความรอบรู้และสามารถบูรณาการความรู้ระหว่างกลุ่มวิชาเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล เพื่อให้สอดคล้องกับการพัฒนาอุตสาหกรรม ดังกล่าว

### 11.2 สถานการณ์หรือการพัฒนาทางสังคมและวัฒนธรรม

สิ่งที่ส่งผลกระทบต่อมาจากเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน คือภาษา โดยเฉพาะภาษาอังกฤษ เนื่องจากมีความจำเป็นในการติดต่อสื่อสารระหว่างกัน ไม่ว่าจะเป็นกรณีการทำงานในต่างประเทศ หรือกรณีต้องติดต่อสื่อสารกับแรงงานฝีมือที่ย้ายมาจากต่างประเทศ ความสามารถในการสื่อสารระหว่างกันได้อย่างถูกต้อง ชัดเจนจะช่วยทำให้เข้าใจและยอมรับความแตกต่างทางเชื้อชาติและวัฒนธรรมได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้การทำงานร่วมกันเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุผลดังกล่าว มหาวิทยาลัยจึงได้กำหนดให้บัณฑิตที่จะสำเร็จการศึกษาต้องแสดงผลการสอบภาษาอังกฤษจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยยอมรับ จึงจะสามารถสำเร็จการศึกษาได้ เป็นการกระตุ้นให้บัณฑิตตื่นตัว และมีความพร้อมในการใช้ภาษาอังกฤษเพื่อให้สามารถรับรองการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้

## 12. ผลกระทบจาก ข้อ 11.1 และ 11.2 ต่อการพัฒนาหลักสูตรและความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

### 12.1 การพัฒนาหลักสูตร

สืบเนื่องจากผลกระทบจากสถานการณ์ภายนอก ในการพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องพัฒนาหลักสูตรในเชิงรุกที่มีศักยภาพและสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามวิวัฒนาการของเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรม และรองรับการแข่งขันทางภาคอุตสาหกรรมทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยการผลิตบัณฑิตที่มีความพร้อมที่จะปฏิบัติงานได้ทันที และมีศักยภาพสูงในการพัฒนาตนเองให้เข้ากับลักษณะงานทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ รวมถึงความเข้าใจในผลกระทบต่อเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมต่อสังคม โดยต้องปฏิบัติตนอย่างมีอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งเป็นไปตามนโยบายและวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย

### 12.2 ความเกี่ยวข้องกับพันธกิจของสถาบัน

การปรับหลักสูตรในครั้งนี้นอกเหนือจากการรองรับความเปลี่ยนแปลงจากภายนอกที่ได้กล่าวมาแล้ว ยังเป็นการตอบสนองต่อนโยบายของมหาวิทยาลัยในช่วงปี พ.ศ. 2552-2556 ซึ่งมหาวิทยาลัยได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ว่า มหาวิทยาลัยนเรศวรจะเป็นมหาวิทยาลัยระดับแนวหน้าในกลุ่ม 10 อันดับแรกของประเทศภายในปีพ.ศ. 2560 และได้กำหนดยุทธศาสตร์ 4 ยุทธศาสตร์ในการดำเนินนโยบายให้สัมฤทธิ์ผล โดยยุทธศาสตร์หลักที่ภาคิวิชาได้นำมาพิจารณา คือ ยุทธศาสตร์ที่ 1 และที่ 2 สำหรับยุทธศาสตร์ที่ 1 คือ การพัฒนามหาวิทยาลัยนเรศวรให้มีชื่อเสียงทางด้านการวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ และยุทธศาสตร์ที่ 2 คือ การพัฒนามหาวิทยาลัยนเรศวรให้มีระบบและกระบวนการผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ มีขีดความสามารถตามความต้องการของแหล่งจ้างงานระดับแนวหน้าของประเทศ และได้รับค่าจ้างในอัตราที่สูงกว่าเกณฑ์เฉลี่ย อีกทั้งบัณฑิตต้องมีอัตลักษณ์ เก่งงาน เก่งคน เก่งคิด เก่งครองชีวิต และเก่งพิชิตปัญหา การปรับปรุงหลักสูตรในครั้งนี้ได้นำเทคนิคการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเทคนิคการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเข้ามาปรับใช้กับกระบวนการเรียนรู้ของนิสิต โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนานิสิตอย่างเป็นองค์รวมและสมดุล กล่าวคือ มุ่งพัฒนา ค่านิยม ทักษะคิด อารมณ์และกระบวนการทางสังคมของนิสิตควบคู่กันกับการพัฒนาสติปัญญา ให้นิสิตมีความตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบต่อสังคม โดยสนับสนุนให้นิสิตได้ใช้ความรู้ผ่านบริบทของการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงกับผู้ประกอบการในท้องถิ่นหรือชุมชนเกิดเป็นเครือข่ายความร่วมมือระหว่างมหาวิทยาลัยและชุมชนต่อไปเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ข้างต้น นอกเหนือจากการปรับโครงสร้างหลักสูตรโดยวางกลยุทธ์ให้นิสิตได้มีโอกาสเลือกศึกษาทั้งในเชิงลึกในกลุ่มวิชาทางวิศวกรรมเครื่องกลที่สนใจ และเชิงกว้างโดยให้เลือกศึกษาในกลุ่มอื่นๆ แล้ว ภาคิวิชา ยังได้จัดตั้งศูนย์ความเป็นเลิศจำนวน 2 ศูนย์ คือ ศูนย์วิจัยและพัฒนานวัตกรรมยานยนต์ และศูนย์นวัตกรรมทางวิศวกรรมเครื่องกล เปิดโอกาสให้นิสิตได้ฝึกการผสมผสานความรู้และการจัดการงานที่มีความยุ่งยากซับซ้อน เพื่อแก้ปัญหาทางวิศวกรรมเครื่องกลที่เกิดขึ้นจริงในบริษัทที่หลากหลายร่วมกับคณาจารย์ ซึ่งเป็นไปตามนโยบายมุ่งสู่การเป็นมหาวิทยาลัยนวัตกรรมชั้นนำของประเทศต่อไป

## 13. ความสัมพันธ์(ถ้ามี)กับหลักสูตรอื่นที่เปิดสอนในคณะ/ภาควิชาอื่นของสถาบัน

### 13.1 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนโดยคณะ/ภาควิชา/หลักสูตรอื่น

ไม่มี

### 13.2 กลุ่มวิชา/รายวิชาในหลักสูตรที่เปิดสอนให้ภาควิชา/หลักสูตรอื่นที่ต้องมาเรียน

ไม่มี

### 13.3 การบริหารจัดการ

ไม่มี

## หมวดที่ 2 ข้อมูลเฉพาะของหลักสูตร

### 1. ปรัชญา ความสำคัญ และวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

#### 1.1 ปรัชญา

เพื่อผลิตมหาบัณฑิตที่มีความรอบรู้ และความเชี่ยวชาญในสาขาวิศวกรรมเครื่องกล มีความสามารถในการทำงานวิจัย และพัฒนาในระดับสูงด้วยตนเอง สามารถนำผลจากการวิจัยและพัฒนาไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสังเคราะห์อย่างเป็นระบบ และสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี มีคุณธรรมและจริยธรรม และมีความพร้อมที่จะเข้าสู่ความเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพแห่งยุคสมัย

#### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อผลิตมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล ให้มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. มีความรอบรู้และเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญทางวิศวกรรมเครื่องกล
2. สามารถสร้างสรรค์แนวคิดและนวัตกรรมทางวิชาการเชิงบูรณาการ ระหว่างศาสตร์ที่เชี่ยวชาญกับศาสตร์อื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาในภาคอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม ช่วยให้สามารถเผชิญสภาวะวิกฤติและพัฒนาไปได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน มีศักยภาพในการแข่งขันระดับสากล
3. มีทักษะในการศึกษาด้วยตนเอง และรักที่จะศึกษาค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง
4. มีความสามารถในการสื่อสาร และสามารถทำงานร่วมกับกลุ่มคนหลากหลายวัฒนธรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในฐานะผู้นำและผู้สนับสนุน
5. มีคุณธรรม จริยธรรม และสำนึกในจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ เข้าใจบทบาทและความรับผิดชอบของตนเองที่มีต่อสังคม

### 2. แผนพัฒนาปรับปรุง

หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีแผนในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อให้มีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กำหนดโดย กระทรวงศึกษาธิการ (ศธ.) และในการดำเนินการจะมีความสอดคล้องกับกรอบนโยบาย ยุทธศาสตร์ และแผนกลยุทธ์ของทางมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยจะมีแผนการพัฒนา กลยุทธ์ และหลักฐาน/ตัวบ่งชี้ที่สำคัญดังนี้

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
1. แผนการพัฒนาหลักสูตรให้ทันสมัย สอดคล้องกับความก้าวหน้าทาง วิศวกรรมเครื่องกลและความต้องการ ของประเทศ	- ติดตามการเปลี่ยนแปลงความต้องการ ในภาคอุตสาหกรรมทั้งภายในและ ภายนอกประเทศ - ทำการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง	- รายงานผลประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อ ความรู้และความทันสมัยของหลักสูตร - รายงานผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ มหาบัณฑิต
2. แผนการปรับปรุงหลักสูตรให้มี คุณภาพและมีมาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่ ศธ. กำหนด	- พัฒนาหลักสูตรให้สอดคล้องกับ มาตรฐานคุณวุฒิอุดมศึกษา โดยมี พื้นฐานจากหลักสูตรที่เป็นที่ยอมรับใน ระดับสากล - ติดตามประเมินหลักสูตรอย่างสม่ำเสมอ	- เอกสารการปรับปรุงหลักสูตร - รายงานผลการประเมินหลักสูตร

แผนการพัฒนา/เปลี่ยนแปลง	กลยุทธ์	หลักฐาน/ตัวบ่งชี้
3. แผนพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนิสิต	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดการเรียนการสอนที่พัฒนานิสิตอย่างเป็นองค์รวม</li> <li>- ฝึกทักษะการสื่อสารและการคิดเชิงจริยธรรม</li> <li>- การวัดผลระหว่างการเรียนเพื่อแนะนำให้ปรับปรุง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการเรียนของนิสิตที่นำเสนอหัวหน้าภาควิชาหรือประธานหลักสูตร</li> <li>- เอกสาร มคอ. 3, 5</li> </ul>
4. พัฒนาคณาจารย์ด้านการเรียนการสอน การวิจัย และการบริการวิชาการ ให้มีประสบการณ์การนำความรู้ทางด้านวิศวกรรมเครื่องกลไปปฏิบัติงานจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สนับสนุนให้อาจารย์เข้าอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการสอนรูปแบบต่างๆ และวิธีการวัดผลประเมินผล</li> <li>- สนับสนุนบุคลากรให้สร้างสรรค์นวัตกรรม หรือทำงานบริการวิชาการแก่องค์กรภายนอก</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนปฏิบัติการและแผนงบประมาณของภาควิชา</li> <li>- จำนวนอาจารย์ที่เข้าร่วมการฝึกอบรม</li> <li>- ปริมาณนวัตกรรม หรืองานบริการวิชาการต่ออาจารย์ในหลักสูตร</li> <li>- รายงานผลประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้นวัตกรรม หรือบริการวิชาการ</li> </ul>

## หมวดที่ 3 ระบบการจัดการศึกษา การดำเนินการ และโครงสร้างของหลักสูตร

### 1. ระบบการจัดการศึกษา

#### 1.1 ระบบ

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ข) ระบบการศึกษาเป็นระบบทวิภาค โดย 1 ปีการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ภาคการศึกษา

#### 1.2 การจัดการศึกษาภาคฤดูร้อน

ไม่มี

#### 1.3 การเทียบเคียงหน่วยกิตในระบบทวิภาค

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ข)

### 2. การดำเนินการหลักสูตร

#### 2.1 วัน-เวลาในการดำเนินการเรียนการสอน

วัน-เวลาราชการปกติ และ/หรือนอกเวลาราชการ

ภาคการศึกษาต้น เดือน มิถุนายน ถึงเดือน ตุลาคม

ภาคการศึกษาปลาย เดือน พฤศจิกายน ถึงเดือน มีนาคม

#### 2.2 คุณสมบัติของผู้เข้าศึกษา

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ข) และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมต่อไปนี้เป็นผู้สำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาตรีในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิตสาขาวิศวกรรมเครื่องกล หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องที่มีคุณวุฒิเทียบเท่า จากสถาบันอุดมศึกษาที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

#### 2.3 ปัญหาของนิสิตแรกเข้า

ปัญหาการปรับตัวจากการเรียนในระดับปริญญาตรี และมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นอยู่ในระดับต่ำ

2.3.1 ทักษะทางด้านภาษาอังกฤษ นิสิตที่รับเข้ามีความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษค่อนข้างต่ำ โดยดูจากคะแนนสอบรายวิชาภาษาอังกฤษ และจากการเรียนการสอน เมื่อมอบหมายให้อ่านบทความวิจัยภาษาอังกฤษ หรือนำเสนอเป็นภาษาอังกฤษ

2.3.2 ทักษะทางการทำวิจัย นิสิตที่รับเข้ามาโดยทั่วไปยังขาดทักษะในการทำวิจัย การสืบค้นข้อมูลเชิงลึกและการวิเคราะห์

2.3.3 ทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ นิสิตมีคะแนนเฉลี่ยรายวิชาคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาค่อนข้างต่ำ ส่งผลต่อการศึกษาในงานรายวิชา และงานวิจัยที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ขั้นสูง

#### 2.4 กลยุทธ์ในการดำเนินการเพื่อแก้ไขปัญหา/ข้อจำกัดของนิสิตในข้อ 2.3

2.4.1 มหาวิทยาลัยได้กำหนดให้นิสิตที่จะสำเร็จการศึกษาต้องแสดงผลสอบภาษาอังกฤษจากหน่วยงานที่มหาวิทยาลัยยอมรับ จึงจะสามารถสำเร็จการศึกษาได้ นิสิตจึงต้องมีความกระตือรือร้น ขวนขวาย เพื่อให้สามารถสอบผ่านภาษาอังกฤษให้ได้ สำหรับในส่วนของภาควิชาจะเน้นการอ่าน วิเคราะห์และสรุป



บทความทางวิชาการที่เป็นภาษาอังกฤษในวิชา 302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นการสร้างทักษะและความคุ้นเคยกับการใช้ภาษาอังกฤษทางวิชาการ

2.4.2 บรรจุวิชา 302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้ผลิตได้เรียนรู้ระเบียบวิธีวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบวนการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.4.3 บรรจุวิชา 302502 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล และ 302503 สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล เป็นรายวิชาบังคับ

## 2.5 แผนการรับนิสิตและผู้สำเร็จการศึกษาในระยะ 5 ปี

จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะรับ	ปีการศึกษา				
	2555	2556	2557	2558	2559
ชั้นปีที่ 1	5	5	5	10	10
ชั้นปีที่ 2	0	5	5	5	10
รวม	5	10	10	15	20
จำนวนนิสิตที่คาดว่าจะสำเร็จการศึกษา	0	5	5	5	10

## 2.6 งบประมาณตามแผน

### 2.6.1 งบประมาณรายรับ

รายละเอียดรายรับ	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. งบประมาณรายได้	175,000	350,000	350,000	525,000	700,000
รวมรายรับ	175,000	350,000	350,000	525,000	700,000

### 2.6.2 งบประมาณรายจ่าย

หมวดเงิน	ปีงบประมาณ				
	2555	2556	2557	2558	2559
1. ค่าตอบแทนใช้สอยและวัสดุ	112,500	280,000	280,000	312,500	450,000
2. ค่าครุภัณฑ์ที่ดินฯ	15,000	30,000	30,000	45,000	60,000
3. หมวดเงินอุดหนุน	50,000	100,000	100,000	100,000	100,000
<b>รวม</b>	<b>177,500</b>	<b>410,000</b>	<b>410,000</b>	<b>457,500</b>	<b>610,000</b>
จำนวนนิสิต	5	10	10	15	20
ค่าใช้จ่ายต่อหัวนิสิต	35,500	41,000	41,000	30,500	30,500

## 2.7 ระบบการศึกษา

ระบบการศึกษาแบบชั้นเรียน เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

## 2.8 การเทียบโอนหน่วยกิต รายวิชาและการลงทะเบียนเรียนข้ามมหาวิทยาลัย(ถ้ามี)

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554

### 3. หลักสูตรและอาจารย์ผู้สอน

#### 3.1 หลักสูตร

##### 3.1.1 จำนวนหน่วยกิต

เรียนรายวิชาและทำวิทยานิพนธ์รวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า 36 หน่วยกิต

##### 3.1.2 โครงสร้างหลักสูตร

ลำดับที่	รายการ	เกณฑ์ ศธ. พ.ศ. 2548	หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
		แผน ก แบบ ก 2	แผน ก แบบ ก 2
1	งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า	12	24
	1.1 วิชาบังคับ	-	6
	1.2 วิชาเลือก ไม่น้อยกว่า	-	18
2	วิทยานิพนธ์ ไม่น้อยกว่า	12	12
3	รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต	-	4
	หน่วยกิตรวมตลอดหลักสูตร ไม่น้อยกว่า	36	36

##### 3.1.3 รายวิชา

##### (1) งานรายวิชา ไม่น้อยกว่า

24 หน่วยกิต

##### (1.1) วิชาบังคับ

จำนวน 6 หน่วยกิต

302502	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Advanced Mathematics for Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302503	สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Statistics for Mechanical Engineering	3(3-0-6)

##### (1.2) วิชาเลือก จำนวนไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต

ให้เลือกกรายวิชาในกลุ่มวิชาเดียวกันอย่างน้อย 9 หน่วยกิต และอีก 9 หน่วยกิต ต้องลงวิชาเลือกในกลุ่มอื่นอีกอย่างน้อย 2 กลุ่ม โดยได้รับการรับรองจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ/หรือโดยความเห็นชอบของหัวหน้าภาควิชา/ประธานหลักสูตร

##### กลุ่มวิชากลศาสตร์ประยุกต์และการออกแบบ

302513	ทฤษฎีสถาภาพยืดหยุ่น Theory of Elasticity	3(3-0-6)
302515	กลศาสตร์ของความล้าและการแตกหัก Mechanics of Fatigue and Fracture	3(3-0-6)
302516	ทฤษฎีสถาภาพพลาสติก Theory of Plasticity	3(3-0-6)
302517	ทฤษฎีการตัดสินใจ Decision theory	3(3-0-6)

302518	กลศาสตร์ของวัสดุคอมโพสิต Mechanics of Composite Materials	3(2-2-5)
302594	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล Selected Topics in Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302595	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล Special Problem Studies in Mechanical Engineering	3(2-2-5)

#### กลุ่มวิศวกรรมอุณหภาพและกลศาสตร์ของไทย

302520	พลศาสตร์ของไทยขั้นสูง Advanced Fluid Dynamics	3(2-2-5)
302522	อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง Advanced Engineering Thermodynamics	3(3-0-6)
302523	พลศาสตร์ของไทยเชิงคำนวณ Computational Fluid Dynamics	3(2-2-5)
302524	ปรากฏการณ์ถ่ายโอนสำหรับวิศวกรเครื่องกล Transport Phenomena for Mechanical Engineers	3(3-0-6)
302525	การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง Advanced Heat Transfer	3(3-0-6)
302526	ท่อความร้อนขั้นสูง Advanced Heat Pipe	3(2-2-5)
302527	การถ่ายเทความร้อนในการเดือดและการไหล แบบสองสถานะ Boiling Heat Transfer and Two-Phase Flow	3(3-0-6)
302594	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล Selected Topics in Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302595	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล Special Problem Studies in Mechanical Engineering	3(2-2-5)

#### กลุ่มวิชาวิศวกรรมพลังงาน

302544	การเปลี่ยนรูปพลังงาน Energy Conversion	3(3-0-6)
302545	เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพลังงาน Energy Engineering Economics	3(2-2-5)
302546	การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน Energy Conservation and Management	3(3-0-6)
302547	ทรัพยากรพลังงานทดแทน Renewable Energy Resources	3(3-0-6)

302548	การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศ Design of Air-conditioning Heating and Ventilation System	3(2-2-5)
302594	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล Selected Topics in Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302595	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล Special Problem Studies in Mechanical Engineering	3(2-2-5)

#### กลุ่มวิชาการระบบพลศาสตร์และการควบคุมอัตโนมัติ

302500	เครื่องมือวัดและการวัด Instruments and Measurement	3(2-2-5)
302521	การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล Numerical Analysis for Mechanical Engineers	3(2-2-5)
302550	ทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติ Automatic Control Theory	3(3-0-6)
302552	การควบคุมแบบดิจิทัล Digital Control	3(3-0-6)
302554	การควบคุมยานยนต์ขั้นสูง Advanced Automotive Control	3(3-0-6)
302555	การออกแบบระบบพลศาสตร์ทางวิศวกรรม Engineering Dynamic System Design	3(2-2-5)
302557	ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ Computer-Controlled System	3(3-0-6)
302594	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล Selected Topics in Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302595	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล Special Problem Studies in Mechanical Engineering	3(2-2-5)

#### กลุ่มวิชาวิศวกรรมเกษตร

302560	ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร Theory of Agricultural Machinery Design	3(2-2-5)
302561	พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร Renewable Energy for Agriculture	3(2-2-5)
302562	เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยว Harvesting Machinery	3(2-2-5)

302563	เทคนิคการทดสอบและประเมินผลเครื่องจักรกล เกษตร	3(2-2-5)
	Testing and Evaluation Techniques of Agricultural Machinery	
302564	การทำแห้งและเก็บรักษาผลิตผลเกษตร	3(2-2-5)
	Drying and Storage of Agricultural Products	
302565	เทคโนโลยีการทำแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟ	3(3-0-6)
	Microwave Drying Technology	
302566	เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลเกษตร	3(2-2-5)
	Agricultural Products Processing Technology	
302594	หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล	3(3-0-6)
	Selected Topics in Mechanical Engineering	
302595	การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล	3(2-2-5)
	Special Problem Studies in Mechanical Engineering	
<b>(2) วิทยานิพนธ์</b>	<b>จำนวน 12</b>	<b>หน่วยกิต</b>
302597	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2	1 หน่วยกิต
	Thesis 1, Type A2	
302598	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2	5 หน่วยกิต
	Thesis 2, Type A2	
302599	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2	6 หน่วยกิต
	Thesis 3, Type A2	
<b>(3) รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</b>	<b>จำนวน 4</b>	<b>หน่วยกิต</b>
302501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	3(3-0-6)
	Research Methodology in Science and Technology	
302591	สัมมนา	1(0-3-1)
	Seminar	

## 3.1.4 แผนการศึกษา

**ชั้นปีที่ 1**  
**ภาคการศึกษาต้น**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
302502	คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Advanced Mathematics for Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302503	สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล Statistic for Mechanical Engineering	3(3-0-6)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
	<b>รวม</b>	<b>12 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302501	ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) Research Methodology in Science and Technology (Non-Credit)	3(3-0-6)
302597	วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 Thesis 1, Type A2	1 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>10 หน่วยกิต</b>

**ชั้นปีที่ 2**  
**ภาคการศึกษาต้น**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
302xxx	วิชาเลือก Elective course	3(x-x-x)
302598	วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 Thesis 2, Type A2	5 หน่วยกิต
302591	สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) Seminar (Non-Credit)	1(0-3-1)
	<b>รวม</b>	<b>8 หน่วยกิต</b>

**ภาคการศึกษาปลาย**

รหัสวิชา	ชื่อวิชา	หน่วยกิต (ทฤษฎี-ปฏิบัติ-ศึกษาด้วยตนเอง)
302599	วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 Thesis 3, Type A2	6 หน่วยกิต
	<b>รวม</b>	<b>6 หน่วยกิต</b>

### 3.1.5 คำอธิบายรายวิชา

- 302500 เครื่องมือวัดและการวัด 3(2-2-5)  
 Instruments and Measurement  
 การวิเคราะห์ผลการทดลอง การวัดทางไฟฟ้าและอุปกรณ์ตรวจจับเบื้องต้น การวัดทางกล การกระจัดและพื้นที่ ความดัน อัตราการไหล อุณหภูมิ ความร้อนและสมบัติพาหะ แรง แรงบิด และความเครียด การเคลื่อนไหวและการสั่นสะเทือน การวัดความร้อน และการแผ่รังสีนิวเคลียร์ การวัดและเก็บตัวอย่างมลพิษทางอากาศ การรวบรวมข้อมูลและการประมวลผล การเขียนรายงานและการนำเสนอ การออกแบบการทดลอง กรณีศึกษา  
 Analysis of experimental data; basic electrical measurements and sensing devices; mechanical measurement: displacement and area, pressure, flow rate, temperature, thermal and transport-property, force, torque and strain, motion and vibration; thermal and nuclear-radiation measurements; air-pollution sampling and measurement; data acquisition and processing; report writing and presentation; design of experiments; case studies
- 302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ไม่นับหน่วยกิต) 3(3-0-6)  
 Research Methodology in Science and Technology (Non-Credit)  
 ความหมาย ลักษณะ และเป้าหมายการวิจัย ประเภทและกระบวนการวิจัย การกำหนดปัญหาการวิจัย ตัวแปรและสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล การเขียนโครงร่างและรายงานการวิจัย การประเมินงานวิจัย การนำผลวิจัยไปใช้ จรรยาบรรณนักวิจัย และเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 Research definition, characteristic and goal; type and research process; research problem determination; variables and hypothesis; experimental design; data collection; proposal and research report writing; research evaluation; research application; ethics of researcher; and research techniques in sciences and technology
- 302502 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 3(3-0-6)  
 Advanced Mathematics for Mechanical Engineering  
 ฟังก์ชันของตัวแปรเชิงซ้อน ทฤษฎีเมทริกซ์และพีชคณิตเชิงเส้น แคลคูลัสของเวกเตอร์ ผลเฉลยเชิงตัวเลขของสมการเชิงอนุพันธ์สามัญ ผลเฉลยของสมการเชิงอนุพันธ์ย่อย  
 Functions of a complex variable; matrix theory and linear algebra; vector calculus; numerical solution of ordinary differential equations; solution of partial differential equations
- 302503 สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล 3(3-0-6)  
 Statistics for Mechanical Engineering  
 ความหมายและประเภทของสถิติ ตัวแปร ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง วิธีการสุ่มตัวอย่าง การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การแจกแจงรูปแบบต่าง ๆ สัมประสิทธิ์การกระจาย สถิติเชิงอนุมาน การประมาณค่าพารามิเตอร์ การทดสอบสมมุติฐาน การวิเคราะห์ความถดถอยและสหสัมพันธ์ การวิเคราะห์ความแปรปรวน ค่าผิดปกติ



Definition and classification of statistics; variables; population and samples; sampling; central tendency; various types of distributions; coefficient of variation; inference statistics; parameter estimation; hypothesis testing; analyses of regression and correlation; analysis of variance; outliers

302513 ทฤษฎีสถิตภาพยืดหยุ่น 3(3-0-6)

#### Theory of Elasticity

ทฤษฎีสถิตภาพยืดหยุ่นขั้นพื้นฐาน ความเค้นระนาบและความเครียดระนาบ ฟังก์ชันความเค้น ปัญหาสองมิติในระบบพิกัดฉากและระบบพิกัดโพลาร์ ฟังก์ชันความเค้นเชิงซ้อนขั้นพื้นฐาน การวิเคราะห์ความเค้นและความเครียดในระบบ 3 มิติขั้นพื้นฐาน การดัดของบาร์ และปัญหาของการบิดตัวของบาร์

Introduction to theories of elasticity; plane stress and plane strain; stress functions; two-dimensional problems in rectangular and polar coordinates; introduction to complex stress function; introduction to analysis of stress and strain in three dimensions; bending of bars and bar torsion problems

302515 กลศาสตร์ของความล้าและการแตกหัก 3(3-0-6)

#### Mechanics of Fatigue and Fracture

ปัญหาพื้นฐานและแนวคิดของกลศาสตร์ของความล้าและการแตกหักขั้นพื้นฐาน การวิเคราะห์ความเค้นในชิ้นส่วนที่มีรอยร้าว สนามความเค้นแบบยืดหยุ่นบริเวณปลายรอยร้าว ตัวประกอบความเข้มของความเค้นและบริเวณพลาสติกปลายรอยร้าว หลักการพลังงาน หลักเกณฑ์การเปิดออกของรอยร้าว การหาค่าตัวประกอบความเข้มของความเค้น การเริ่มร้าวและการขยายตัวของรอยร้าวเนื่องจากความล้า กลศาสตร์การแตกหักแบบยืดหยุ่นและพลาสติก การออกแบบกลศาสตร์การแตกหัก กรณีศึกษา

Introduction to basic problems and concepts in mechanics of fatigue and fracture; stress analysis for members with cracks; elastic crack-tip stress-field; stress intensity factors and crack-tip plastic zones; energy principle; crack opening displacement criteria; determination of stress intensity factors; fatigue crack initiation and propagation; elastic-plastic fracture mechanics; fracture mechanic design; case studies

302516 ทฤษฎีสถิตภาพพลาสติก 3(3-0-6)

#### Theory of Plasticity

ทบทวนเกี่ยวกับเทนเซอร์ความเค้นและความเครียด ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดแบบยืดหยุ่น รากฐานของสถิตภาพพลาสติก เกณฑ์การครากและความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียดแบบพลาสติก ทฤษฎีสนามสลิปไลน์และการประยุกต์

Reviews of stress and strain tensors; elastic stress-strain relations; foundations of plasticity; criteria for yielding and plastic stress-strain relations; slip-line field theory and its applications

- 302517 ทฤษฎีการตัดสินใจ 3(3-0-6)  
 Decision theory  
 ทฤษฎีการตัดสินใจ การตัดสินใจภายใต้ความแน่นอน การตัดสินใจภายใต้ความเสี่ยง การตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน การวิเคราะห์ความเสี่ยง การระบุเหตุการณ์ที่มีความเสี่ยง ความน่าจะเป็นและผลสืบเนื่อง การบรรเทาความเสี่ยง การตัดสินใจในการออกแบบทางวิศวกรรม  
 Decision theory; decision under certainty; decision under risk; decision under uncertainty; risk analysis; risk event identification; probability and consequence; risk mitigation; decision making in engineering design
- 302518 กลศาสตร์ของวัสดุคอมโพสิต 3(2-2-5)  
 Mechanics of Composite Materials  
 รายวิชาบังคับก่อน : 302513 ทฤษฎีสถาปัตยกรรม  
 Prerequisite : 302513 Theory of Elasticity  
 คำจำกัดความและการจัดกลุ่ม เมทริกซ์คอมโพสิต เซรามิกเมทริกซ์คอมโพสิต โพลีเมอร์เมทริกซ์คอมโพสิต วัสดุเสริมแรง และการจับยึดระหว่างวัสดุเสริมแรงและเมทริกซ์ วัสดุผสมทิศทางเดียว ความแกร่งและความแข็งแรงของวัสดุผสมทิศทางเดียวและแผ่นวัสดุผสม การขึ้นรูปและการทดสอบ กรณีศึกษา  
 Definitions and classification; metal matrix composites, ceramic matrix composites, polymer matrix composites; reinforcements and the reinforcement-matrix interface; unidirectional composites; stiffness and strength of unidirectional composites and laminates; fracture mechanics; fabrication and test methods; case studies
- 302520 พลศาสตร์ของไหลขั้นสูง 3(2-2-5)  
 Advanced Fluid Dynamics  
 การจำแนกพลศาสตร์ของไหลตามแนวคิดของความต่อเนื่อง สนามความเร่งในของไหล สมการเชิงอนุพันธ์ของการอนุรักษ์มวล โมเมนตัม และพลังงาน สมการแบร์นูลลี แนวคิดฟังก์ชันกระแส แนวคิดศักย์ความเร็ว การไหลในระนาบเบื้องต้น การทับซ้อนกันของของไหลในระนาบ ทฤษฎีชั้นขอบเขต ทฤษฎีแพนอากาศ การไหลอัดตัวได้ในหนึ่งมิติ การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลขในการแก้ปัญหาโจทย์ทางพลศาสตร์ของไหล กรณีศึกษา  
 Categorization of fluid dynamics in accordance with continuum concept; acceleration field of a fluid; differential equations of mass, momentum and energy conservation; Bernoulli equation; stream function concepts; velocity-potential concepts; elementary planar flow; superposition of planar flows; boundary layer theory; airfoil theory; one-dimensional compressible flow; application of numerical method to solving fluid dynamic problems; case studies

- 302521 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(2-2-5)  
 Numerical Analysis for Mechanical Engineers  
 แนวคิดของไฟไนต์ดิฟเฟอเรนซ์ ปัญหาสถานะคงตัวในหนึ่งมิติ ปัญหาสถานะคงตัวในสองมิติ ปัญหาไม่คงตัวในหนึ่งมิติ การแสดงผลในรูปเมตริกซ์ วิธีการแก้ปัญหาต่างๆ วิธีเกาเซียน วิธีเกา-ไซเดล วิธีออยเลอร์ วิธีอิมพลีซิท วิธีแครงค์-นิโคลสัน เสถียรภาพเชิงตัวเลข ปัญหาขั้นสูง แนวคิดของไฟไนต์เอลิเมนต์ กรณีศึกษา  
 Concepts of finite difference method; one-dimensional steady-state problems; two-dimensional steady-state problems; one-dimensional transient problems, matrix representation; methods of solution: Gaussian method, Gauss-Seidel method, Euler method, Implicit method, Crank-Nicolson method; numerical stability; advanced problems; concepts of finite element; case studies
- 302522 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง 3(3-0-6)  
 Advanced Engineering Thermodynamics  
 ทบทวนกฎข้อที่หนึ่งและข้อที่สองของอุณหพลศาสตร์ การวิเคราะห์อะเวลละบิลิตี สมการของสถานะและสมบัติทางอุณหพลศาสตร์ กฎข้อที่สามของอุณหพลศาสตร์ ระบบสถานะเดียว ระบบหลายสถานะ ระบบปฏิกิริยาเคมี การหาค่าเหมาะสมที่สุดทางอุณหพลศาสตร์ อุณหพลศาสตร์เชิงสถิติเบื้องต้น  
 Reviews of the first and the second law of thermodynamics; availability analysis; equations of state and thermodynamic properties; the third law of thermodynamics; single-phase systems; multiphase systems; chemically reactive systems; thermodynamic optimization; elementary of statistical thermodynamics
- 302523 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ 3(2-2-5)  
 Computational Fluid Dynamics  
 แนวคิดของพลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ สมการควบคุมของพลศาสตร์ของไหล พฤติกรรมเชิงคณิตศาสตร์และดีสครีไทเซชันของสมการพื้นฐานเหล่านี้ ขั้นตอนวิธีสำหรับการหาผลเฉลยของระบบสมการ การวิเคราะห์การลู่เข้า การคล่องจง ค่าคลาดเคลื่อน และเสถียรภาพ กรณีศึกษา  
 Concepts of computational fluid dynamics; governing equations of fluid dynamics; mathematical behavior and discretization of these governing equations; algorithms for the solution of a system of equations; analysis of convergence, consistency, errors, and stability; case studies
- 302524 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนสำหรับวิศวกรเครื่องกล 3(3-0-6)  
 Transport Phenomena for Mechanical Engineers  
 การถ่ายโอนโดยการเคลื่อนที่เชิงโมเลกุล การถ่ายโอนในหนึ่งมิติในการไหลแบบราบเรียบและในของแข็ง สมดุลเปลือกของโมเมนตัม พลังงาน และมวล การถ่ายโอนในความต่อเนื่อง ได้แก่ ระบบที่อุณหภูมิคงที่ ระบบที่อุณหภูมิไม่คงที่ และระบบที่มีหลายองค์ประกอบ การถ่ายโอนในการไหลแบบราบเรียบและในของแข็ง โดยมีสองตัวแปรอิสระ การหาค่าตอบเชิงตัวเลขสำหรับโจทย์ของปรากฏการณ์การถ่ายโอน กรณีศึกษา

Transport by molecular motion; one-dimensional transport in laminar flow and in solids; shell balances of momentum, energy and mass; transport in continuum: isothermal, non-isothermal and multi-component systems; transport in laminar flow and in solids with two independent variables; numerical solution for transport phenomena problems; case studies

302525 การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง

3(3-0-6)

Advanced Heat Transfer

ระเบียบวิธีการหาคำตอบแบบประมาณและแบบแม่นยำตรงสำหรับการนำความร้อน วัตถุอันตะและวัตถุ กึ่งอนันต์ ตัวกลางคอมโพสิต การถ่ายเทความร้อนในของแข็งที่มีสมบัติทางกายภาพต่างกัน การหาคำตอบเชิง ตัวเลขสำหรับการนำความร้อน ทฤษฎีชั้นขอบเขตและการประมาณชั้นขอบเขตสำหรับการไหลภายนอกแบบ ราบเรียบและแบบปั่นป่วน การกระจายตัวเชิงหนึ่ง การไหลภายในที่กำลังพัฒนาและพัฒนาเต็มที่ กฎแห่งผนัง แบบจำลองความยาวผสมและแบบจำลองสองสมการ การไหลสองสถานะ การประยุกต์ใช้ระเบียบวิธีเชิงตัวเลข สำหรับการพาความร้อน แบบจำลองควอนตัมและแบบจำลองคลาสสิกของสมบัติการแผ่รังสีของวัสดุ ทฤษฎี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับการแผ่รังสีความร้อน การแผ่รังสีความร้อนในตัวกลางดูดซับ ปล่อยออก และกระจาย การประยุกต์

Approximate and exact solution methods for heat conduction; finite and semi-infinite bodies; composite media; heat transfer in anisotropic solid; numerical solutions for heat conduction; boundary layer theory and its approximations for laminar and turbulent external flows; viscous dissipation; developing and fully-developed internal flows; law-of-the-wall; mixing length and two-equation models; two-phase flow; application of numerical method to heat convection; quantum and classical models of radiative properties of materials; electromagnetic wave theory for thermal radiation; radiative transfer in absorbing, emitting, and scattering media; applications

302526 ท่อความร้อนขั้นสูง

3(2-2-5)

Advanced Heat Pipe

ประวัติศาสตร์ของการพัฒนาท่อความร้อน การประยุกต์ใช้งาน ทฤษฎีการถ่ายเทความร้อนและ พลศาสตร์ของของไหล ขีดจำกัดการถ่ายเทความร้อน ส่วนประกอบและวัสดุ แนวทางการออกแบบ กรรมวิธีการ ผลิตและการทดสอบ ท่อความร้อนแบบปราศจากวัสดุพูนและอาศัยแรงโน้มถ่วง เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อน แบบท่อความร้อน ท่อความร้อนแบบสั้น กรณีศึกษา

History of heat pipe development; applications; theories of heat transfer and fluid dynamics; heat transfer limitation; components and materials; design guide; manufacturing and testing; gravity-assisted wickless heat pipes; heat pipe heat exchangers; oscillating heat pipes; case studies

- 302527 การถ่ายเทความร้อนในการเดือดและการไหลแบบสองสถานะ 3(3-0-6)  
 Boiling Heat Transfer and Two-Phase Flow  
 ระบบการเดือดและการไหลสองสถานะขั้นแนะนำ การถ่ายเทความร้อนของการเดือดแบบแอ่งและ  
 สมการสหสัมพันธ์ วิกฤตของการเดือดแบบแอ่ง รูปแบบการไหลและแบบจำลองของการไหล  
 สองสถานะ ความดันตกในการไหลสองสถานะ การถ่ายเทความร้อนแบบการไหลเดือดและ  
 สมการสหสัมพันธ์ วิกฤตของการไหลเดือด  
 Introduction to regimes of boiling and two-phase flows; pool boiling heat transfer  
 and correlations; pool boiling crisis; flow patterns and two-phase flow modeling; pressure  
 drop in two-phase flows; flow boiling heat transfer and correlations; flow boiling crisis
- 302544 การเปลี่ยนรูปพลังงาน 3(3-0-6)  
 Energy Conversion  
 รูปแบบของพลังงานและความสัมพันธ์ การจำแนกประเภทของโรงจักรต้นกำลัง วัฏจักรจริงที่ใช้กับ  
 โรงจักรต้นกำลัง ผลของตัวแปรต่อประสิทธิภาพ การเปรียบเทียบโรงจักรไอน้ำ กังหันก๊าซ และเครื่องยนต์เผา  
 ไหม้ภายใน ข้อกำหนดของคุณภาพเชื้อเพลิง การปล่อยของเสีย การเลือกใช้นิตของโรงจักรโดยการพิจารณา  
 ปัจจัยทางเศรษฐศาสตร์ ทางเทคนิค การใช้แหล่งพลังงาน และปัจจัยสิ่งแวดล้อม  
 Forms of energy and their interrelationships; classification of power plant; practical  
 cycles for power plant; effects of variables on efficiency; comparison of steam, gas turbine,  
 and internal combustion engine plant; fuel quality requirement; emissions; selection of plants  
 for given applications: economic, technical, resource use, and environmental factors
- 302545 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพลังงาน 3(2-2-5)  
 Energy Engineering Economics  
 ค่าของเงินตามเวลา การวิเคราะห์มูลค่าลดของกระแสเงินสด การประเมินค่าของโครงการ เกณฑ์  
 ระเบียบวิธีและปัญหา การวิเคราะห์ผลประโยชน์-ต้นทุน เหตุผล ระเบียบวิธี และปัญหา กรณีศึกษา  
 Time value of money; discount cash flow analysis; project appraisal: criteria,  
 methodology and problems; benefit-cost analysis: rational, methodology and problems; case  
 studies
- 302546 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน 3(3-0-6)  
 Energy Conservation and Management  
 หลักการของการอนุรักษ์พลังงาน การตรวจสอบด้านพลังงานและการคิดราคา การควบคุมและการ  
 วางแผน การวัดค่าพลังงาน การปรับอากาศในอาคารพาณิชย์และโรงงานอุตสาหกรรม พลังงานไฟฟ้า ทรัพยากร  
 พลังงานที่นำกลับมาใช้ได้ ในอุตสาหกรรม การประเมินระบบพลังงาน กรณีศึกษา  
 Principles of energy conservation; energy auditing and costing; controlling and  
 planning; energy measurement; industrial and commercial air conditioning; electricity;  
 renewable energy resources in industry; assessment of energy systems; case studies

- 302547 ทรัพยากรพลังงานทดแทน 3(3-0-6)  
Renewable Energy Resources  
ทรัพยากรพลังงานทดแทน พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล พลังน้ำ พลังความร้อนใต้พิภพ พลังน้ำขึ้นลง โดยเน้นพิเศษถึงประเทศไทย แหล่งพลังงานในภูมิภาค การพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับใช้และการเปลี่ยนรูปพลังงานทดแทน ความเป็นไปได้ทางเทคนิคและทางเศรษฐศาสตร์  
Renewable energy resources: solar energy, wind energy, biomass, hydropower, geothermal energy, tidal power, with special references to Thailand; development of technologies for use and conversion of renewable energy; technical and economic feasibility
- 302548 การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศ 3(2-2-5)  
Design of Air-conditioning Heating and Ventilation System  
พื้นฐานทางอุณหพลศาสตร์ของระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศ การคำนวณภาระความร้อน การออกแบบระบบท่อลมและท่อน้ำเย็น การเลือกอุปกรณ์ในระบบ การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศสำหรับอาคารแบบต่างๆ และกรณีศึกษา  
Fundamentals of thermodynamics of air-conditioning, heating, and ventilation system; heat load calculation; design of duct and piping design; system component selections; design of air-conditioning, heating, and ventilation system for various types of building and case studies
- 302550 ทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติ 3(3-0-6)  
Automatic Control Theory  
ระบบควบคุมแบบป้อนกลับ การสร้างแบบจำลอง เสถียรภาพ และข้อมูลจำเพาะของระบบ การวิเคราะห์ทางเดินราก โนควิสต์ และโบเด่ ทฤษฎีการควบคุมแบบปริภูมิสถานะ การควบคุมแบบเหมาะสมที่สุด  
Feedback control systems; modeling, stability, and systems specifications; root locus, Nyquist and Bode methods of analysis and design; state-space control theory; optimal control
- 302552 การควบคุมแบบดิจิทัล 3(3-0-6)  
Digital Control  
วิธีการวิเคราะห์และการออกแบบระบบควบคุมแบบเวลาไม่ต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้งานทฤษฎีการสุ่มจับ การแปลงแซต สมการดิฟเฟอเรนซ์ การแปลงฟูเรียร์แบบไม่ต่อเนื่อง เทคนิคตัวแปรสถานะของการออกแบบระบบควบคุมแบบดิจิทัล เสถียรภาพบนระนาบแซต การตอบสนองด้วยความถี่  
Methods for analysis and design of discrete-time control systems; applications of the sampling theorem; z-transforms; difference equations; discrete fourier transforms; state-space techniques of digital control system design; z-plane stability; frequency response

- 302554 การควบคุมยานยนต์ขั้นสูง 3(3-0-6)  
 Advanced Automotive Control  
 ระบบพื้นฐานในรถยนต์ หน่วยควบคุมอิเล็กทรอนิกส์(อีซียู) ระบบสื่อสารในรถยนต์ เซ็นเซอร์ในระบบ  
 รถยนต์ การควบคุมเครื่องยนต์ การควบคุมการปล่อยก๊าซไอเสีย การควบคุมการส่งกำลัง การควบคุมพลศาสตร์  
 ยานยนต์และการบังคับเลี้ยว ระบบปรับอากาศในรถยนต์ ระบบไฟฟ้าและระบบอำนวยความสะดวกในรถยนต์  
 การควบคุมในระบบยานยนต์ไฮบริดและในระบบยานยนต์ไฟฟ้า  
 Basic automotive systems; electronic control unit (ECU); automotive communication  
 system; sensors in automotive system; engine control; emission control; transmission control;  
 vehicle dynamic and handling control; air-conditioning system; electrical and automotive  
 comfort system; control of hybrid and electric vehicle system
- 302555 การออกแบบระบบพลศาสตร์ทางวิศวกรรม 3(2-2-5)  
 Engineering Dynamic System Design  
 กระบวนการออกแบบและสร้างแบบจำลอง สภาพโคจรข่ายของระบบ รูปทั่วไปของแรงและความเร็ว  
 รูปทั่วไปของแหล่งจ่าย ของแหล่งรับ และของความต้านทาน เครื่องจักรกลอุดมคติ ทรานซ์ฟอร์มเมอร์  
 และไจเรเตอร์ ระบบที่มีทรานซ์ฟอร์มเมอร์และไจเรเตอร์ การกักเก็บพลังงานแบบคอมพลายแอนซ์ การกักเก็บ  
 พลังงานแบบอินเนอร์แตนซ์ จุดต่อและคอสซวลิตี สมการเชิงอนุพันธ์ ความต้านทานแบบไม่เชิงเส้น คอมพลาย  
 แอนซ์และอินเนอร์แตนซ์แบบไม่เชิงเส้น การจำลองระบบเชิงตัวเลข กรณีศึกษา  
 Design and modeling process; system reticulation; generalized forces and velocities;  
 generalized sources, sinks, and resistances; ideal machines; transformers and gyrators; systems  
 with transformers and gyrators; compliance energy storage; inertance energy storage; junctions  
 and causality; differential equations; nonlinear resistances, compliances and inertances;  
 numerical system simulation; case studies
- 302557 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ 3(3-0-6)  
 Computer-Controlled System  
 หลักมูลฐานและหลักการของการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการทดลองสำหรับการรวบรวม  
 ข้อมูลและการควบคุม การเขียนโปรแกรมภาษาซี อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล การเชื่อมต่อกับ  
 ฮาร์ดแวร์ระดับล่างและกล่องดำ กรณีศึกษาการทดลองที่ใช้ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์  
 Fundamentals and principles of interfacing computers to experiments for data  
 acquisition and control of the experiment; C programming; electronic data acquisition;  
 interfacing to low-level and "black box" hardware; case studies of computer-controlled  
 experiments

- 302560 ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร 3(2-2-5)  
 Theory of Agricultural Machinery Design  
 หลักการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร ความสัมพันธ์ระหว่างดิน พืช กับเครื่องจักร กลไกและการทำงานของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลเกษตร การวิเคราะห์ความต้องการและข้อจำกัดในการออกแบบ โครงการออกแบบอุปกรณ์และเครื่องจักรกลเกษตร  
 Principles of agricultural machinery designs; relationship between soil, crop and agricultural machines; mechanism and functions of agricultural machinery parts; requirement and constrain analysis for designs; implement and agricultural machinery design projects
- 302561 พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร 3(2-2-5)  
 Renewable Energy for Agriculture  
 บทนำ แหล่งพลังงานชีวมวลจากการเกษตร กระบวนการเปลี่ยนรูปชีวมวล กระบวนการเปลี่ยนรูปเชิงความร้อนของชีวมวล การเปลี่ยนรูปพลังงานแสงอาทิตย์ กระบวนการความร้อนแสงอาทิตย์ แหล่งพลังงานลมสำหรับการเกษตร กังหันลมประเภทต่างๆ และการใช้งานในการเกษตร ระบบเปลี่ยนรูปกำลังงานน้ำประเภทต่างๆ ต้นทุนและข้อพิจารณาด้านสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา  
 Introduction; biomass energy resources from agriculture; biochemical conversion processes; biomass thermal conversion processes; solar energy conversion; solar thermal processes; wind energy resources for agriculture; various types of windmills and applications to agriculture; various types of water power conversion systems; cost and environmental considerations; case studies
- 302562 เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยว 3(2-2-5)  
 Harvesting Machinery  
 หลักการตัดวัสดุเกษตร การรูด การนวด การคัดแยก และการทำความสะอาด การทดสอบและวิเคราะห์สมรรถนะของเครื่องเก็บเกี่ยวและเกี่ยวนวด อุปกรณ์เก็บเกี่ยวเฉพาะอย่าง กรณีศึกษา ศึกษาดูงาน  
 Principles of cutting agricultural materials, striping, threshing, separating, and cleaning; testing and performance analysis of harvesters and combined harvesters; specific harvesters; case studies; site visit
- 302563 เทคนิคการทดสอบและประเมินผลเครื่องจักรกลเกษตร 3(2-2-5)  
 Testing and Evaluation Techniques of Agricultural Machinery  
 การทดสอบและการประเมินผลประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลเกษตรก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว การออกแบบการทดลองในสนามทดสอบ การวัดสมบัติทางกายภาพของดินและพืชในสนามทดสอบ ตัวแปรและพารามิเตอร์ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเครื่องจักรกลเกษตร การประยุกต์เครื่องมือวัดในงานทดสอบ การวิเคราะห์ผลการทดสอบด้วยวิธีการทางสถิติ และการเปรียบเทียบผลการทดลอง  
 Testing and efficiency evaluation of pre-harvest and post-harvest agricultural machinery; field experimental design; measurement of physical properties of soil and crops in



field; variables and parameters for evaluation of agricultural machinery efficiency; instrumental application for testing, statistical methods for data analysis, comparison of experimental data

- 302564 การทำแห้งและเก็บรักษาผลิตผลเกษตร 3(2-2-5)  
 Drying and Storage of Agricultural Products  
 ปริมาณความชื้นและวิธีการหาความชื้น หลักการของการทำแห้ง ทฤษฎีการแพร่ แบบจำลองการทำแห้ง วิธีการทำแห้งประเภทต่างๆ เช่น การทำแห้งด้วยลมร้อน การทำแห้งแบบพ่นฝอย การทำแห้งแบบเยือกแข็ง เป็นต้น วิธีการเก็บรักษาผลิตผลเกษตร ประเภทและสาเหตุของการเน่าเสียในการเก็บรักษา ศึกษาดูงาน  
 Moisture content and methods for determination; principles of drying; theory of diffusion; drying models; different methods of drying including hot air drying, spray drying, freeze drying, etc; storage of agricultural products; types and causes of spoilage in storage; site visit
- 302565 เทคโนโลยีการทำแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟ 3(3-0-6)  
 Microwave Drying Technology  
 พื้นฐานการทำความร้อนด้วยไมโครเวฟ เทคนิคเชิงตัวเลขสำหรับการทำแห้งด้วยไมโครเวฟ การวัดห้องทำแห้งแบบมัลติโหมด ห้องทำแห้งเรโซแนนซ์โหมดเดี่ยว และท่อนำคลื่นสู่ห้องทำแห้ง  
 Microwave heating fundamentals; numerical techniques for microwave drying; measurement; multimode cavities; single mode resonant cavities and slotted waveguide feed cavities
- 302566 เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลเกษตร 3(2-2-5)  
 Agricultural Products Processing Technology  
 หลักการของการแปรรูปผลิตผลเกษตร กระบวนการแปรรูปในโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร เช่น การระเหย การทำแห้ง การกลั่น การสกัด การใช้ความร้อน การทำความเย็น การแยกด้วยเยื่อ การปั่นแยก และการกรอง ศึกษาดูงาน  
 Principles of agricultural products processing; processes in agricultural industry: evaporation, drying, distillation, extraction, heat treatment, refrigeration, membrane separation, centrifugal separation and filtration; site visit
- 302591 สัมมนา (ไม่นับหน่วยกิต) 1(0-3-1)  
 Seminar (Non-Credit)  
 การนำเสนอรายงานและการอภิปรายในหัวข้อเกี่ยวกับวิศวกรรมเครื่องกล  
 Report and discussion of topics related to mechanical engineering
- 302594 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล 3(3-0-6)  
 Selected Topics in Mechanical Engineering  
 หัวข้อที่น่าสนใจทางวิศวกรรมเครื่องกล หัวข้อเรื่องสามารถเปลี่ยนได้ในแต่ละภาคการศึกษา

Interesting topics in mechanical engineering, the topics are subject to change in each semester

- 302595 การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล 3(2-2-5)  
 Special Problem Studies in Mechanical Engineering  
 การศึกษาและค้นคว้าในระดับปริญญาโทและเรียบเรียงเขียนเป็นรายงาน  
 Study and research in the master's degree level and compile into written reports
- 302597 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2 1 หน่วยกิต  
 Thesis 1, Type A2  
 การค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรม การจัดทำรายงานในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ทาง  
 วิศวกรรมเครื่องกล  
 Literature search and review; writing a report related to thesis topic in mechanical engineering
- 302598 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2 5 หน่วยกิต  
 Thesis 2, Type A2  
 การสอบข้อเสนอดำเนินงานวิทยานิพนธ์ทางวิศวกรรมเครื่องกล การดำเนินงานวิจัย การอภิปราย การ  
 เขียนรายงานความก้าวหน้าเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และนำเสนอต่อกรรมการพิจารณาโครงร่าง  
 Thesis proposal examination in mechanical engineering; conducting research; discussion; report writing submitted to thesis advisor and presenting to the thesis proposal committee
- 302599 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2 6 หน่วยกิต  
 Thesis 3, Type A2  
 การเขียนวิทยานิพนธ์ฉบับสมบูรณ์ การสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ การจัดพิมพ์รูปเล่มวิทยานิพนธ์และ  
 เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย  
 Writing complete thesis; thesis defense; publishing thesis book and submitting to the graduate school

### 3.1.6 ความหมายของเลขรหัสรายวิชา

- 1) เลขรหัสสามตัวแรก
  - 302 หมายถึง สาขาวิศวกรรมเครื่องกล
- 2) เลขสามตัวหลัง ให้ความหมาย ดังนี้
  - 2.1 เลขหลักหน่วย แสดงอนุกรมรายวิชา
  - 2.2 เลขหลักสิบ แสดงหมวดหมู่ในสาขาวิชา
    - เลข 0 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมพื้นฐาน
    - เลข 1 หมายถึง กลุ่มวิชากลศาสตร์ประยุกต์และการออกแบบ
    - เลข 2,3 หมายถึง กลุ่มวิศวกรรมอุณหภาพและกลศาสตร์ของไหล
    - เลข 4 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมพลังงาน
    - เลข 5 หมายถึง กลุ่มวิชาระบบพลศาสตร์และการควบคุมอัตโนมัติ
    - เลข 6 หมายถึง กลุ่มวิชาวิศวกรรมเกษตร
    - เลข 9 หมายถึง กลุ่มวิชาสัมมนา-วิทยานิพนธ์
  - 2.3 เลขหลักร้อย แสดงค่ารหัสวิชาระดับบัณฑิตศึกษา
    - เลข 5, 6 หมายถึง ระดับบัณฑิตศึกษา

## 3.2 ชื่อ ตำแหน่ง และคุณวุฒิการศึกษาของอาจารย์

## 3.2.1 อาจารย์ประจำหลักสูตร

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
					หลักสูตร ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
1*	นายขวัญชัย ไกรทอง	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Eng.) University of Northumbria at Newcastle วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2555  2542  2537	14	14
2*	นายปฐมศก วิไลพล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Eng.) มหาวิทยาลัยขอนแก่น วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยขอนแก่น วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2550  2543  2538	8	8
3*	นางสาวปิยะนันท์ เจริญสุวรรณค์	รองศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546  2541  2538	8	8
4	นางมัทนี สงวนเสริมศรี	รองศาสตราจารย์	D.Ag. (Agricultural Eng.) Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan M.Ag. (Agricultural Eng.) Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2539  2536  2533	7	7
5	นายสุเมธ เหมะวัฒนะชัย	อาจารย์	Ph.D. (Mechanical Engineering) University of Utah M.Sc. (Mechanical Engineering) University of Utah วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์	2553  2551  2543	10	10

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทางวิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จ การศึกษา	ภาระการสอน (ชม./สัปดาห์)	
					หลักสูตร ปัจจุบัน	หลักสูตร ปรับปรุง
			วศ.บ (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์	2539		

หมายเหตุ : \* เป็นอาจารย์ผู้รับผิดชอบหลักสูตร

### 3.2.2 อาจารย์ประจำ

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
1	นางมัทนี สวงเสริมศรี	รองศาสตราจารย์	D.Ag. (Agricultural Eng.) Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan	2539
			M.Ag. (Agricultural Eng.) Tokyo University of Agriculture and Technology, Japan	2536
			วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2533
2	นายปฐมศก วิไลพล	รองศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Eng.) มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2550
			วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยขอนแก่น	2543
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2538
3	นางสาวกุลยา กนกจารุจิตร	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	Ph.D. (Mechanical Eng.) Imperial College London, UK	2547
			M.S. (Mechanical Eng.) Oregon State University, USA	2543
			วศ.บ. (วิศวกรรมเคมี) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2539
4	นางสาวปิยะนันท์ เจริญสวรรค์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์	วศ.ด. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2546
			วศ.ม. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2538
			วศ.ด. (เทคโนโลยีพลังงาน) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2554

ลำดับ ที่	ชื่อ - สกุล	ตำแหน่งทาง วิชาการ	คุณวุฒิ สาขาวิชา สถานศึกษา	ปีที่สำเร็จการศึกษา
			วศ.ม. (เทคโนโลยีอุตสาหกรรม) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี	2544
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2533
6	นายภาณุ พุทธวงศ์	อาจารย์	Ph.D. (Mechanical Eng.) Wichita State University, USA	2547
			M.S. (Mechanical Eng.) University of Colorado at Boulder, USA	2542
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2537
7	นางรัตนา การุญบุญญานันท์	อาจารย์	D.Eng. (Agricultural Systems and Eng.) Asian Institute of Technology	2552
			M.Eng. (Agricultural Eng.) Asian Institute of Technology	2544
			วศ.บ. (วิศวกรรมเกษตร) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	2541
8	นางสาวศลิษา วีรพันธ์	อาจารย์	Ph.D. (Mechanical Eng.) University of Manchester	2550
			M.Sc. (Mechanical Engineering Design) The University of Manchester Institute of science & technology,UK	2543
			วศ.บ. (วิศวกรรมเครื่องกล) จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย	2541
9	นายอนันต์ชัย อยู่แก้ว	อาจารย์	Ph.D. (Mechanical Eng.) Lehigh University,Pennsylvania, USA.	2550
			M.S. (Mechanical Eng.) Lehigh University,Pennsylvania, USA.	2547
			B.Eng. (Mechanical Eng.) Lehigh University,Pennsylvania, USA.	2544

#### 4. องค์ประกอบเกี่ยวกับประสบการณ์ภาคสนาม(การฝึกงาน หรือสหกิจศึกษา)

-ไม่มี-

##### 4.1 มาตรฐานผลการเรียนรู้ของประสบการณ์ภาคสนาม

-ไม่มี-

##### 4.2 ช่วงเวลา

-ไม่มี-

##### 4.3 การจัดเวลาและตารางสอน

-ไม่มี-

#### 5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการทำวิทยานิพนธ์หรืองานวิจัย(ถ้ามี)

##### 5.1 คำอธิบายโดยย่อ

การศึกษาค้นคว้าวิจัยและเขียนวิทยานิพนธ์ในหัวข้อเฉพาะทางวิศวกรรมเครื่องกล

##### 5.2 มาตรฐานผลการเรียนรู้

ในการทำวิทยานิพนธ์ของนิสิต จะต้องเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรมและจรรยาบรรณของนักวิจัย สามารถประยุกต์ใช้องค์ความรู้เพื่อให้เกิดผลงานวิจัยที่มีคุณภาพ มีการใช้ทักษะทางด้านปัญญาในการสังเคราะห์และบูรณาการความรู้อย่างสร้างสรรค์ ดำเนินการด้วยความรับผิดชอบต่อตนเองและผู้เกี่ยวข้องในงานวิจัย สามารถใช้ทักษะทางด้านการสื่อสาร ทั้งด้านการเขียนและการนำเสนอด้วยวาจาอย่างมีประสิทธิภาพ โดยนิสิตจะต้องสามารถสรุปผลการทำงานวิจัย จัดทำวิทยานิพนธ์ และนำเสนอในที่ประชุมวิชาการหรือตีพิมพ์ในวารสารวิชาการเพื่อประกอบการสำเร็จการศึกษา ตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนด อันเป็นการแสดงให้เห็นถึงการบรรลุผลการเรียนรู้ทั้ง 5 ด้านอย่างครบถ้วนสมบูรณ์

##### 5.3 ช่วงเวลา

เริ่มตั้งแต่ภาคการศึกษาปลาย ของปีที่ 1

##### 5.4 จำนวนหน่วยกิต

12 หน่วยกิต ตามเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตร

##### 5.6 การเตรียมการ

1. มีรายวิชา 302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเตรียมความพร้อมนิสิตในกระบวนการทำวิจัย
2. มีรายวิชา 302597 วิทยานิพนธ์ 1 เพื่อเตรียมความพร้อมนิสิตในการหาหัวข้อวิจัย
3. มีรายวิชา 302598 วิทยานิพนธ์ 2 เพื่อให้ได้โครงร่างวิทยานิพนธ์
4. มีรายวิชา 302599 วิทยานิพนธ์ 3 เพื่อให้ได้วิทยานิพนธ์
5. มีรายวิชา 302591 สัมมนา เพื่อฝึกให้นิสิตนำเสนอรายงานและการอภิปราย
6. มีห้องปฏิบัติการและศูนย์ความเป็นเลิศด้านต่างๆทางวิศวกรรมเครื่องกล
7. มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ขั้นสูงไว้รองรับการทำงานวิจัย
8. มีห้องสมุดและฐานข้อมูลให้สืบค้นเอกสารทางวิชาการต่างๆ
9. มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
10. มีเครือข่ายความร่วมมือระหว่างภาควิชาฯกับภาคอุตสาหกรรมท้องถิ่น หน่วยงานภายนอกและชุมชน

### 5.7 กระบวนการประเมินผล

1. ผ่านการอบรมจริยธรรมการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หรือผ่านการเรียนวิชา 302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องการอบรมจริยธรรมการวิจัยสำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ง)
2. ผ่านเกณฑ์การสอบความรู้ภาษาอังกฤษตามประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องเกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา (ภาคผนวก ช)
3. จัดให้มีการจัดสอบโครงร่างวิทยานิพนธ์
4. จัดให้มีการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์



## หมวดที่ 4 ผลการเรียนรู้ กลยุทธ์การสอนและการประเมินผล

### 1. การพัฒนาคุณลักษณะพิเศษของนิสิต

คุณลักษณะพิเศษ	กลยุทธ์หรือกิจกรรมของนิสิต
ทักษะการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการ ศึกษาวิจัย	1) เสริมกรณีศึกษา ในบางรายวิชา
ความรับผิดชอบต่อสังคม	1) ศึกษาปัญหาของผู้ประกอบการหรือปัญหาในท้องถิ่น 2) จัดเวทีสัมมนาระหว่างนิสิต, ผู้ประกอบการ หรือผู้แทนในท้องถิ่น 3) การตั้งโจทย์งานวิจัย เพื่อตอบสนองความต้องการของ ผู้ประกอบการหรือท้องถิ่น
ความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ	1) การใช้เอกสาร ตำรา สื่อการสอนและข้อสอบที่เป็นภาษาอังกฤษ 2) ฝึกการนำเสนอ และการเขียนรายงานเป็นภาษาอังกฤษ 3) ส่งเสริมให้นิสิตเข้าร่วมกิจกรรมทางด้านภาษาอังกฤษที่จัดโดย มหาวิทยาลัย

### 2. การพัฒนาผลการเรียนรู้ในแต่ละด้าน

#### 2.1 คุณธรรม จริยธรรม

##### 2.1.1 ผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

นิสิตต้องมีคุณธรรม จริยธรรมเพื่อให้สามารถดำเนินชีวิตร่วมกับผู้อื่นในสังคม และเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม โดยการพิจารณาสอดแทรกเนื้อหา 3 ข้อ ตามที่ระบุไว้ด้านล่าง เพื่อให้ให้นิสิตมีพัฒนาการด้านคุณธรรม และจริยธรรมไปพร้อมกับวิชาการ

1) ตระหนักในจรรยาบรรณทางวิชาชีพวิศวกรรม และจรรยาบรรณทางวิชาการ สามารถจัดการและวินิจฉัยปัญหาทางคุณธรรมและจริยธรรมด้วยความยุติธรรม

2) มีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต เป็นผู้นำในการส่งเสริมให้มีการประพฤติ ปฏิบัติตามหลักคุณธรรม และจริยธรรม

3) มีระเบียบวินัย ตรงต่อเวลา และมีความรับผิดชอบต่อทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เคารพกฎระเบียบและข้อบังคับต่างๆ ขององค์กร และสังคม

##### 2.1.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) อาจารย์ผู้สอนสอดแทรกเรื่องคุณธรรม จริยธรรม ในการสอนและประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดี

2) มีการสอนโดยการอ้างอิงประมวลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับจรรยาบรรณในวิชาชีพ

3) ปลูกฝังระเบียบวินัย การมีสัมมาคารวะ ความซื่อสัตย์ เช่น การตรงต่อเวลาทั้งในการเข้าเรียน และการส่งงานในรายวิชา ไม่กระทำการทุจริตในการสอบ หรือลอกงานของผู้อื่น เป็นต้น

4) มีระบบให้คำปรึกษาแก่นิสิต

##### 2.1.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านคุณธรรม จริยธรรม

1) มีการประเมินการใช้หลักคุณธรรม จริยธรรมในการแก้ไขปัญหาที่นำเสนอ

2) มีการประเมินในวิชาสัมมนาและวิชาอื่นๆ ในเรื่องการอ้างอิงที่ถูกต้องและข้อมูลที่ถูกต้อง

- 3) ประเมินจากความจริงต่อเวลาในการเข้าเรียน การส่งงาน และการเข้าพบอาจารย์ที่ปรึกษา

## 2.2 ความรู้

### 2.2.1 ผลการเรียนรู้ด้านความรู้

นิสิตต้องมีความรู้เกี่ยวกับสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล โดยมาตรฐานความรู้ต้องครอบคลุมหัวข้อต่อไปนี้

- 1) มีความรู้และความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในหลักการและทฤษฎีที่สำคัญในสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล และนำมาประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้าทางวิชาการ
- 2) สามารถทำความเข้าใจ และวิเคราะห์ปัญหาโดยเฉพาะในกลุ่มสาขาวิชาที่เลือกศึกษาได้อย่างลึกซึ้ง รวมทั้งสามารถประยุกต์ความรู้ ทักษะ และการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหา
- 3) สามารถพัฒนาและต่อยอดองค์ความรู้ รวมทั้งเข้าใจถึงผลกระทบของงานวิจัยในปัจจุบันที่มีต่อองค์ความรู้ในสาขาวิชาที่เลือกศึกษา

### 2.2.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้พัฒนาการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) จัดการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบ เช่น การบรรยาย การสัมมนา การทำโครงงานย่อย และการศึกษาดูงานนอกสถานที่ โดยเน้นหลักการทางทฤษฎีและประยุกต์ทางปฏิบัติในสภาพแวดล้อมจริง ทั้งนี้ให้เป็นไปตามลักษณะและเนื้อหาของรายวิชานั้นๆ
- 2) ใช้วิชาสัมมนาเป็นเวทีให้นิสิตได้นำเสนอ ผลการเรียนรู้ของนิสิต และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน
- 3) เปิดโอกาสให้นิสิตมีส่วนร่วมในการกำหนดหรือคัดเลือกหัวข้อของกรณีศึกษาในแต่ละรายวิชา

### 2.2.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้

- 1) การสอบกลางภาคและปลายภาค
- 2) รายงานผลการศึกษา
- 3) การนำเสนอผลงาน
- 4) การอภิปรายกลุ่มและสัมมนาการนำเสนอโครงงานประจำรายวิชา และโครงร่าง

วิทยานิพนธ์

## 2.3 ทักษะทางปัญญา

### 2.3.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

นิสิตต้องได้รับการพัฒนาทักษะทางปัญญาที่จำเป็น โดยอาจารย์จะเน้นให้นิสิตคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง โดยเข้าใจที่มา สาเหตุของปัญหาและหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม เพื่อให้นิสิตเกิดทักษะทางปัญญาในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) สามารถนำความรู้ทางภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติมาใช้ในการบริหารจัดการใหม่ที่ไม่คาดคิดทางวิชาการ หรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างสร้างสรรค์
- 2) สามารถวิเคราะห์ และสังเคราะห์ผลงานวิจัยหรือสิ่งตีพิมพ์ทางวิชาการ โดยบูรณาการเข้ากับความรู้เดิม เพื่อพัฒนาแนวคิดในงานวิจัยได้
- 3) สามารถคิดได้อย่างเป็นระบบ และใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีข้อมูลไม่เพียงพอ

### 2.3.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

เน้นการสอนที่มีการนำเสนอและอภิปรายผลงานวิจัย ให้นิสิตจัดทำรายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองหรือจัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์และวิทยานิพนธ์ โดยคำแนะนำจากอาจารย์ผู้สอนในรายวิชาหรืออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และมีการนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้า

### 2.3.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

- 1) การสอบวัดความรู้ความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา
- 2) การประเมินจากรายงานผลการศึกษาค้นคว้า
- 3) การประเมินจากการอภิปรายผลงานการศึกษาค้นคว้า
- 4) นิสิตได้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะ นำเสนอผลงานการศึกษาค้นคว้าในรายวิชาสัมมนาอย่างน้อยหนึ่งครั้ง โดยมีคณาจารย์และนิสิตปริญญาโทคนอื่นๆ เข้าฟังและซักถาม

## 2.4 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

### 2.4.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบุคคลและความรับผิดชอบ

นิสิตต้องมีทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบครอบคลุมสิ่งต่อไปนี้

- 1) มีความรับผิดชอบในการดำเนินงานของตนเอง รวมถึงสามารถประเมินตนเองเพื่อวางแผนปรับปรุงตนเองได้
- 2) สามารถวางแผน ดำเนินงาน และตัดสินใจแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน หรือยุ่งยากทางวิชาการด้วยตนเองและ/หรือขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญในสาขานั้น
- 3) เคารพกติกาของสังคม สามารถร่วมงานกับผู้อื่นได้ทั้งในฐานะผู้นำและผู้ตาม และสามารถแก้ไขข้อขัดแย้งโดยใช้กระบวนการกลุ่ม

### 2.4.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) ให้นิสิตจัดทำและส่งแผนการศึกษาของแต่ละภาคการศึกษา และให้จัดทำรายงานการประเมินตนเองส่งเมื่อจบภาคการศึกษา
- 2) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ฝึกร่วมกันคิดในการแก้ปัญหา และแบ่งความรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน รวมทั้งฝึกเป็นผู้นำอภิปรายในแต่ละหัวข้อ
- 3) จัดให้มี หรือสนับสนุนให้นิสิตได้เข้าร่วมกิจกรรมอื่นๆ นอกเหนือชั้นเรียน เพื่อให้นิสิตได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลที่หลากหลาย

### 2.4.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ

- 1) อาจารย์ที่ปรึกษาสังเกตพฤติกรรม และสรุปพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง
- 2) ให้มีการประเมินพฤติกรรมและการแสดงออกของนิสิต โดยอาจารย์ประจำวิชา หรือผู้รับผิดชอบกิจกรรม หรือโดยเพื่อนที่ร่วมกิจกรรม
- 3) บันทึกการเข้าร่วมกิจกรรมของนิสิตในกิจกรรมต่างๆ ที่จัดโดยมหาวิทยาลัย บัณฑิตวิทยาลัย หรือ โดยคณะอื่นๆ ที่เป็นกิจกรรมหรือโครงการสำหรับนิสิตบัณฑิตศึกษา

## 2.5 ทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

### 2.5.1 ผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

นิสิตต้องมีทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังต่อไปนี้

1) สามารถรวบรวมและจัดแจงข้อมูลเชิงตัวเลข เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าปัญหา และสรุปปัญหาที่ซับซ้อนได้

2) สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตัวเลข เพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) สามารถสื่อสารและนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพ เหมาะสมกับกลุ่มผู้ฟัง

### 2.5.2 กลยุทธ์การสอนที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) มอบหมายให้นิสิตได้ฝึกใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ หรือเครื่องมือและโปรแกรมต่างๆ ในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข ตามความเหมาะสมของธรรมชาติของแต่ละรายวิชา

2) จัดให้นิสิตนำเสนองานที่ได้รับมอบหมายของแต่ละรายวิชา ตามความเหมาะสมของธรรมชาติของแต่ละรายวิชา

3) จัดให้นิสิตนำเสนอรายงานความก้าวหน้างานวิจัยในรายวิชาสัมมนาอย่างน้อยหนึ่งครั้ง โดยมีคณาจารย์และนิสิตปริญญาโทคนอื่นเข้าฟังและซักถาม

4) สนับสนุนให้นิสิตได้มีโอกาสไปนำเสนอผลงานทางวิชาการในการประชุมวิชาการต่างๆ

### 2.5.3 วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะในการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

1) อาจารย์ที่ปรึกษาสังเกตพฤติกรรม และสรุปพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง

2) ประเมินจากผลงานที่ได้รับมอบหมาย

3) ประเมินจากการนำเสนอรายงานความก้าวหน้า และการประเมินในรายวิชา

วิทยานิพนธ์

4) มีการจัดสรรงบประมาณตามความเหมาะสมเพื่อสนับสนุนการนำเสนอผลงานทางวิชาการของนิสิตในการประชุมวิชาการต่างๆ

## 3. แผนที่แสดงการกระจายความรับผิดชอบมาตรฐานผลการเรียนรู้จากหลักสูตรสู่รายวิชา

(Curriculum Mapping)

● ความรับผิดชอบหลัก ○ ความรับผิดชอบรอง

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
<b>วิชาบังคับ</b>															
302502 คณิตศาสตร์ขั้นสูงสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล		○	●		○	●	●			●	○		○	●	○
302503 สถิติสำหรับวิศวกรรมเครื่องกล		○	●		○	●	●			●	○		●	●	○
<b>วิชาเลือก</b>															
302500 เครื่องมือวัดและการวัด			○	●	○		●	○			○		●	○	
302513 ทฤษฎีสถาปัตยกรรม	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○
302515 กลศาสตร์ของความถี่และการแตกหัก	●	○	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	○	○
302516 ทฤษฎีสถาปัตยกรรมพลาสติก	○	○	●	●	○	○	●	○	○	●	○	○	●	○	○
302517 ทฤษฎีการตัดสินใจ	○	●	○	○	●	○	○	○	●	○	●	●	○	●	○
302518 กลศาสตร์ของวัสดุคอมโพสิต	○	○	●	○	○	●	○	●	○	○	●	○	○	○	●
302520 พลศาสตร์ของไหลขั้นสูง		○	●	●	●	●	●	●	○	●	●	○	●	●	●
302521 การวิเคราะห์เชิงตัวเลขสำหรับวิศวกรเครื่องกล		○	●		●			●		○			○	●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302522 อุณหพลศาสตร์วิศวกรรมขั้นสูง			○	●	●		●	○			○		●	○	
302523 พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ			○	●	○		●	●			○		○	●	
302524 ปรากฏการณ์ถ่ายโอนสำหรับวิศวกรเครื่องกล		○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
302525 การถ่ายเทความร้อนขั้นสูง		○	○	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●
302526 ท่อความร้อนขั้นสูง			○	●	●			●			○				○
302527 การถ่ายเทความร้อนในการเดือดและการไหลแบบสองสถานะ			○	●	●			●			○				○
302544 การเปลี่ยนรูปพลังงาน			○	●	●				○		○				○
302545 เศรษฐศาสตร์วิศวกรรมพลังงาน			○		●				○		○				○
302546 การอนุรักษ์และการจัดการพลังงาน			○	●	●				○		○				○
302547 ทรัพยากรพลังงานทดแทน			○		●		●				○				○
302548 การออกแบบระบบปรับอากาศ ระบบทำความร้อน และระบบระบายอากาศ			○	●	●				○		○				○
302550 ทฤษฎีการควบคุมอัตโนมัติ		●	○	○	●		●	○		●	○		○	●	

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302552 การควบคุมแบบดิจิทัล		●	○	○	●		●	○		○		●	○	●	
302554 การควบคุมยานยนต์ขั้นสูง		○	●	○	●	○		○	●	○		●	○	●	
302555 การออกแบบระบบพลศาสตร์ทางวิศวกรรม		○	●	○	●			○	●	●	○		●	○	○
302557 ระบบควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์		●	○	○	●			○	●	●	○		●	○	○
302560 ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักรกลเกษตร	●	○	●	●	●	○	●	●		○	○				●
302561 พลังงานทดแทนเพื่อการเกษตร	○	●		●		○		●	○	○			●		○
302562 เครื่องจักรกลเก็บเกี่ยว	●	○	●	●	○	○	●	●			○				●
302563 เทคนิคการทดสอบและประเมินผลเครื่องจักรกลเกษตร	●	○	●	●	●	○	●			●		●	●	○	○
302564 การทำแห้งและเก็บรักษาผลิตผลเกษตร		○	●	●		○		●		○			●		○
302565 เทคโนโลยีการทำแห้งด้วยคลื่นไมโครเวฟ				●	●						○				○
302566 เทคโนโลยีการแปรรูปผลิตผลเกษตร	●	○		●	○		○	●				○	●		○
302594 หัวข้อคัดสรรทางวิศวกรรมเครื่องกล	○	○	●	○	●		●	○	○	●		○	○	○	●

รายวิชา	1. คุณธรรม จริยธรรม			2. ความรู้			3. ทักษะทางปัญญา			4. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ			5. ทักษะการวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสาร และเทคโนโลยีสารสนเทศ		
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3	5.1	5.2	5.3
302595 การศึกษาปัญหาพิเศษทางวิศวกรรมเครื่องกล	○	○	●		○	●		●	○	●	○	○	○	○	●
<b>วิทยานิพนธ์</b>															
302597 วิทยานิพนธ์ 1 แผน ก แบบ ก2	●	●	●	●	○	○	○	●	●	●	○	○	●	○	●
302598 วิทยานิพนธ์ 2 แผน ก แบบ ก2	○	○	●	○	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
302599 วิทยานิพนธ์ 3 แผน ก แบบ ก2	○	○	●	○	●	●	○	○	●	●	●	●	●	●	●
<b>รายวิชาบังคับไม่นับหน่วยกิต</b>															
302501 ระเบียบวิธีวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี			○			●		●			○				●
302591 สัมมนา	●	●	●	○	○	○	●	●	●	●	○	●	○	○	●



## หมวดที่ 5 หลักเกณฑ์ในการประเมินผลนิสิต

### 1. กฎระเบียบหรือหลักเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนน(เกรด)

#### เกณฑ์การวัดผล

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ข)

### 2. กระบวนการทวนสอบมาตรฐานผลสัมฤทธิ์ของนิสิต

#### 2.1 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้ขณะนิสิตยังไม่สำเร็จการศึกษา

- (1) การทวนสอบในระดับรายวิชา โดยให้นิสิตประเมินการเรียนการสอนในระดับรายวิชา
- (2) มีคณะกรรมการพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบให้เป็นไปตามแผนการสอน
- (3) การทวนสอบในระดับสูตร โดยสำรวจความพึงพอใจของนิสิตในด้านต่างๆ เช่น กระบวนการจัดการเรียนการสอน ความพร้อมของสิ่งแวดล้อมและสิ่งอำนวยความสะดวกการเรียนรู้และการวิจัย เป็นต้น

#### 2.2 การทวนสอบมาตรฐานผลการเรียนรู้หลังจากนิสิตสำเร็จการศึกษา

มีการประเมินคุณภาพของหลักสูตรจากบัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาและจากผู้ใช้บัณฑิตโดยอาจจะดำเนินการดังตัวอย่างต่อไปนี้

- (1) การสำรวจข้อมูลจากมหาบัณฑิตในด้านต่างๆ เช่น ภาวะการได้งานทำ ระยะเวลาในการหางานทำ ความเห็นต่อความรู้ ความสามารถ ความมั่นใจในการประกอบอาชีพ และความก้าวหน้าในสายงาน เป็นต้น
- (2) การตรวจสอบจากผู้ใช้มหาบัณฑิต โดยการขอเข้าสัมภาษณ์ หรือการแบบสอบถาม เพื่อประเมินความพึงพอใจในมหาบัณฑิตที่เข้าทำงานในหน่วยงานนั้นๆ ในคาบระยะเวลาต่างๆ เช่น ปีที่ 1 และ ปีที่ 3 เป็นต้น
- (3) การประเมินความพึงพอใจจากสถานศึกษาอื่น ในด้านความรู้ ความพร้อม และคุณสมบัติด้านอื่นๆ ของมหาบัณฑิตที่เข้าศึกษาต่อเพื่อปริญญาที่สูงขึ้นในสถานศึกษานั้นๆ
- (4) การประเมินโดยมหาบัณฑิตที่ไปประกอบอาชีพ ในแง่ของความพร้อมและความรู้จากสาขาวิชาที่เรียน ที่เกี่ยวเนื่องกับการประกอบอาชีพ รวมทั้งเปิดโอกาสให้มหาบัณฑิตเสนอข้อคิดเห็นในการปรับปรุงหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น
- (5) การสอบถามความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่มาประเมินหลักสูตรหรือเป็นอาจารย์พิเศษต่อความพร้อมของนิสิตในการเรียนและสมบัติอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกักระบวนการเรียนรู้และการพัฒนาองค์ความรู้ของนิสิต

### 3. เกณฑ์การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

เป็นไปตามข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 (ภาคผนวก ข)

## หมวดที่ 6 การพัฒนาคณาจารย์

### 1. การเตรียมการสำหรับอาจารย์ใหม่

กำหนดให้อาจารย์ที่รับเข้ามาใหม่เข้าร่วมโครงการปฐมนิเทศแก่อาจารย์ใหม่ของมหาวิทยาลัย เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับปรัชญา นโยบาย และพันธกิจของสถาบัน รวมถึงบทบาท หน้าที่และจรรยาบรรณของอาจารย์ ตลอดจนระบบ กลไก กฎเกณฑ์ และระเบียบต่างๆ ของหน่วยงาน รวมถึงการสนับสนุนให้อาจารย์ใหม่เข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาทักษะในด้านต่างๆ เช่น เทคนิคการสอน การวัดและการประเมินผล เป็นต้น

### 2. การพัฒนาความรู้และทักษะให้แก่คณาจารย์

#### 2.1 การพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้เข้าร่วมโครงการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล

2.1.2 จัดการดูงานทางด้านการพัฒนาการเรียนการสอนที่สถาบันการศึกษาอื่นๆ

#### 2.2 การพัฒนาวิชาการและวิชาชีพด้านอื่นๆ

2.2.1 ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่อง โดยด้วยการจัดงบประมาณสนับสนุนการฝึกอบรม ดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งใน และ/หรือต่างประเทศ

2.2.2 ส่งเสริมให้อาจารย์มีส่วนร่วมในกิจกรรมบริการวิชาการแก่ชุมชนที่เกี่ยวข้องทั้งด้านการพัฒนาความรู้และคุณธรรม

2.2.3 ส่งเสริมให้อาจารย์ทำผลงานทางวิชาการ

2.2.4 สนับสนุนและกระตุ้นอาจารย์ ให้ขอตำแหน่งทางวิชาการ

## หมวดที่ 7 การประกันคุณภาพหลักสูตร

### 1. การบริหารหลักสูตร

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีการบริหารหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา และการประกันคุณภาพการศึกษาของมหาวิทยาลัย ดังนี้

#### 1. มีระบบหรือกลไกการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดการศึกษาทุกหลักสูตรให้กับอาจารย์ผู้สอน

**สาระสำคัญ แนวทาง วิธีการดำเนินงานโดยสรุป:**

ดำเนินการโดยผ่านกลไกของการประชุมภาควิชา ในการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการจัดการศึกษาทุกหลักสูตรของภาควิชา โดยเฉพาะขั้นตอนการปรับปรุงหลักสูตรเมื่อครบกำหนด

#### 2. มีการออกแบบการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญทุกหลักสูตร

**สาระสำคัญ แนวทาง วิธีการดำเนินงานโดยสรุป:**

ดำเนินการโดยผ่านกลไกของการประชุมภาควิชา โดยกำหนดเป็นนโยบายให้อาจารย์ผู้สอนปรับการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

#### 3. มีการใช้สื่อและเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมในการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทุกหลักสูตร

**สาระสำคัญ แนวทาง วิธีการดำเนินงานโดยสรุป:**

3.1 การจัดเตรียมห้องเรียนให้มีความพร้อมด้านโสตทัศนูปกรณ์ รวมทั้งห้องคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตเพื่อใช้ในการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 การจัดหาซอฟต์แวร์ที่จำเป็นต่อการเรียนการสอนและการวิจัย

#### 4. มีการจัดการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่นและหลากหลาย ที่จะสนองตอบต่อความต้องการของผู้เรียน

**สาระสำคัญ แนวทาง วิธีการดำเนินงานโดยสรุป :**

นิสิตสามารถวางแผนการศึกษาร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้ได้แผนการศึกษาที่ตรงตามความต้องการและความสนใจของนิสิต ตัวอย่างเช่น การเลือกเรียนกลุ่มวิชาเลือกเฉพาะสาขา ซึ่งมีให้เลือกถึง 5 กลุ่ม โดยเปิดโอกาสให้นิสิตเลือกศึกษาแบบเจาะลึกในกลุ่มวิชาที่ต้องการความเชี่ยวชาญเป็นพิเศษหนึ่งกลุ่ม และกำหนดให้ศึกษารายวิชาของกลุ่มอื่นๆ อีกอย่างน้อย 2 กลุ่ม ตามความสนใจเพื่อให้เกิดความรอบรู้ในศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเป็นต้น

#### 5. มีการประเมินผลการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนและอิงพัฒนาการของผู้เรียนทุกหลักสูตร

**สาระสำคัญ แนวทาง วิธีการดำเนินงานโดยสรุป :**

มีการนำผลการวิเคราะห์การดำเนินการหลักสูตรประจำปีการศึกษาไปเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรตามรอบระยะเวลาที่กำหนด นอกจากนี้ มีการนำข้อมูลความคิดเห็นจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทั้งผู้ใช้มหาบัณฑิต และมหาบัณฑิต จากการประเมินตามดัชนีคุณภาพของมหาวิทยาลัย เพื่อประมวลรวบรวมเป็นข้อมูลในการปรับปรุงหลักสูตรเช่นกัน

#### 6. มีการประเมินผลความพึงพอใจของผู้เรียนในเรื่องคุณภาพการสอนและสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ทุกหลักสูตร

## สาระสำคัญ แนวทาง วิธีการดำเนินงานโดยสรุป :

มีการดำเนินการผ่านหน่วยบัณฑิต งานบริการการศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

### 7. มีเกณฑ์การประเมินผลการดำเนินการเพื่อการรับรองและเผยแพร่หลักสูตร

ผลการประเมินตัวบ่งชี้ที่ 1-12 กำหนดโดยคณะกรรมการการอุดมศึกษา ผลการประเมินแต่ละปีต้องอยู่ในระดับดี กรณีหลักสูตรปริญญาโทต้องมีผลการประเมินการดำเนินการในปีแรกอยู่ในระดับดี ผลการประเมินอยู่ในระดับดี หมายถึง ดำเนินการตามตัวบ่งชี้ที่ 1-5 ครบถ้วน และจะดำเนินการตัวบ่งชี้ที่ 6-12 บรรลุเป้าหมาย อย่างน้อยร้อยละ 80 ของจำนวนตัวบ่งชี้ของปีที่ประเมิน และต้องมีผลการประเมินในระดับดีตลอดไป สำหรับตัวบ่งชี้ที่ 13 เป็นตัวบ่งชี้เฉพาะของหลักสูตร ต้องดำเนินการให้บรรลุเป้าหมายของตัวบ่งชี้ จึงจะถือว่าการจัดการศึกษาหลักสูตรนี้อยู่ในระดับดี

## 2. การบริหารทรัพยากรการเรียนการสอน

### 2.1 การบริหารงบประมาณ

ดำเนินการโดยผ่านกลไกของการประชุมภาควิชาในการจัดทำงบประมาณประจำปี โดยระหว่างปีงบประมาณ หัวหน้าภาควิชาหรืออาจารย์ผู้รับผิดชอบโครงการเป็นผู้ดำเนินการโดยมีคณบดีเป็นผู้อนุมัติ

### 2.2 ทรัพยากรการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

คณะมีความพร้อมด้านหนังสือ ตำราและการสืบค้นผ่านฐานข้อมูลโดยผ่านการบริการของสำนักหอสมุดของมหาวิทยาลัยและห้องสมุดคณะ ทั้งนี้หนังสือเรียนและเอกสาร เว็บไซต์ ที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิศวกรรมศาสตร์ มีดังนี้

- สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยนเรศวร มีตำรา เอกสารในกลุ่มวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี ตามยอดปี 2554 ดังนี้

ตำราเรียน	: ภาษาไทย	56,209	เล่ม
	: ภาษาต่างประเทศ	24,411	เล่ม
วารสาร	: ภาษาไทย	60	ชื่อเรื่อง
	: ภาษาต่างประเทศ	25	ชื่อเรื่อง
ฐานข้อมูล (Database)		30	ฐานข้อมูล
โสตทัศนวัสดุ วีดิทัศน์	: ภาษาไทย	2264	รายการ
	: ภาษาอังกฤษ	956	รายการ

- ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มีตำราตามยอดปี 2554 ดังนี้

ตำราเรียน	: ภาษาไทย	6,846	เล่ม
	: ภาษาอังกฤษ	2,557	เล่ม
วารสาร	: ภายในประเทศ	51	ชื่อเรื่อง
	: ต่างประเทศ	28	ชื่อเรื่อง

โสตทัศนวัสดุ วีดิทัศน์ : ซีดีรอม 1,400 แผ่น

นอกจากนี้ภาควิชาฯ ยังได้จัดให้มีห้องเฉพาะสำหรับนิสิตระดับปริญญาโท เพื่อใช้ทบทวนบทเรียนทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย และพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนิสิตด้วยกันได้ตามอัธยาศัย

### 2.3 การจัดหาทรัพยากรการเรียนการสอนเพิ่มเติม

จัดเตรียมงบประมาณโดยประสานงานกับสำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยในการจัดซื้อหนังสือและตำราที่เกี่ยวข้อง ในการจัดซื้อนี้ได้เปิดโอกาสให้นิสิตและอาจารย์ผู้สอนในแต่ละรายวิชามีส่วนร่วมในการเสนอแนะ

รายชื่อหนังสือ ตลอดจนสื่ออื่นๆที่จำเป็น สำหรับห้องสมุดของคณะมีการเตรียมงบประมาณสำหรับจัดซื้อหนังสือ ตำรา หรือวารสารเฉพาะทาง นอกจากนี้ยังจัดเตรียมงบประมาณสำหรับจัดซื้อครุภัณฑ์ สื่อการสอนและครุภัณฑ์ ประจำห้องปฏิบัติการเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนของอาจารย์

## 2.4 การประเมินความเพียงพอของทรัพยากร

การเตรียมความพร้อมสนับสนุนการเรียนการสอนตามหลักสูตรให้เป็นไปตาม

1. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องเกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2548 ข้อ 15 ว่าด้วยการประกันคุณภาพของหลักสูตร
2. ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องมาตรฐานการอุดมศึกษา พ.ศ. 2549 ว่าด้วยมาตรฐานด้านพันธกิจของการบริหารอุดมศึกษา และมาตรฐานด้านการสร้างและพัฒนาสังคมฐานความรู้และสังคมแห่งการเรียนรู้

โดยมีการประเมินความเพียงพอของทรัพยากรตามข้อกำหนดข้างต้นโดย

1. จัดทำแบบสำรวจความพึงพอใจ และความต้องการของอาจารย์ บุคลากรสายสนับสนุน และนิสิต ต่อทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนและการวิจัย
2. จัดประชุมระดมความคิดเห็นจากอาจารย์ และบุคลากรสายสนับสนุน ผู้ใช้ทรัพยากรการเรียนการสอน

## 3. การบริหารคณาจารย์

### 3.1 การรับอาจารย์ใหม่

กระบวนการในการรับอาจารย์ใหม่ เป็นไปตามมหาวิทยาลัยกำหนด คือ เมื่อได้รับอนุมัติอัตราโดยการพิจารณาจากค่า FTES และมีขั้นตอนการประกาศรับสมัคร หลังจากมีผู้มายื่นใบสมัคร ภาควิชาจะเป็นผู้กลั่นกรอง ประวัติ คุณสมบัติและประสบการณ์ในเบื้องต้น จากนั้นจะนำเข้าสู่ที่ประชุมกรรมการคณะเพื่อพิจารณา กลั่นกรองในรอบที่สอง หากกรรมการคณะเห็นชอบ ก็จะนำเสนอคณะกรรมการบริหารงานบุคคลมหาวิทยาลัย เพื่อขออนุมัติสอบสัมภาษณ์ หลังจากผ่านการสอบสัมภาษณ์จะนำเสนอคณะกรรมการบริหารงานบุคคล มหาวิทยาลัยเพื่อขอบรรจุ

### 3.2 การมีส่วนร่วมของคณาจารย์ในการวางแผน การติดตามและทบทวนหลักสูตร

ดำเนินการโดยผ่านกลไกของการประชุมภาควิชาฯ ในขั้นตอนการปรับปรุงหลักสูตรเมื่อครบกำหนด

### 3.3 การแต่งตั้งคณาจารย์พิเศษ

ดำเนินการโดยภาควิชาฯ เพื่อให้เกิดการพัฒนาประสบการณ์ การเรียนรู้แก่นิสิต นอกเหนือจากความรู้ทางทฤษฎี เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในวิชาชีพจริง

## 4. การบริหารบุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน

### 4.1 กำหนดคุณสมบัติเฉพาะตำแหน่ง

อ้างอิงตามมาตรฐานกำหนดตำแหน่งของคณะกรรมการพัฒนาระบบข้าราชการพลเรือน

### 4.2 การเพิ่มทักษะความรู้เพื่อการปฏิบัติงาน

ส่งเสริมอาจารย์ให้มีการเพิ่มพูนความรู้ สร้างเสริมประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการสอนและการวิจัยอย่างต่อเนื่องโดยด้วยการจัดงบประมาณสนับสนุนการฝึกอบรม ศึกษาดูงานทางวิชาการและวิชาชีพในองค์กรต่างๆ การประชุมทางวิชาการทั้งในและ/หรือต่างประเทศ

## 5. การสนับสนุนและการให้คำแนะนำนิสิต

### 5.1 การให้คำปรึกษาด้านวิชาการ และอื่นๆแก่นิสิต

- (1) จัดการปฐมนิเทศนิสิตใหม่ เพื่อให้นิสิตเข้าใจถึงระบบการเรียนการสอน และกฎระเบียบที่ควรรู้ต่างๆ
- (2) มีระบบอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อให้คำแนะนำและดูแลจัดแผนการศึกษาของนิสิตให้สอดคล้องกับหลักสูตร และความต้องการของนิสิต
- (3) จัดทำฐานข้อมูลในการติดตามนิสิตของอาจารย์ที่ปรึกษา
- (4) มีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- (5) มีระบบการสื่อสารข้อมูลที่เข้าถึงนิสิตอย่างทั่วถึง
- (6) จัดเจ้าหน้าที่ประสานงาน สนับสนุนการจัดการศึกษาที่สามารถอำนวยความสะดวก และให้คำปรึกษาในเบื้องต้น

### 5.2 การอุทธรณ์ของนิสิต

กรณีที่นิสิตมีความสงสัยเกี่ยวกับผลการประเมินในรายวิชาใดสามารถที่จะยื่นคำร้องขออุทธรณ์คำตอบในการสอบ ตลอดจนจุดคะแนนและวิธีการประเมินของอาจารย์ในแต่ละรายวิชาได้

## 6. การสำรวจความต้องการทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพของตลาดแรงงาน สังคม และ/หรือความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตต่อการพัฒนาหรือปรับปรุงหลักสูตร

- 6.1 มีการสำรวจความต้องการของผู้ใช้มหาบัณฑิต เพื่อใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรอย่างต่อเนื่อง
- 6.2 มีการประเมินความพึงพอใจต่อคุณภาพของมหาบัณฑิต จากผู้ใช้มหาบัณฑิตเป็นประจำทุกปี

## 7. ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน

การประกันคุณภาพหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้มหาบัณฑิต มีคุณภาพตามมาตรฐานคุณวุฒิระดับมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเครื่องกล กำหนดตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงานดังนี้

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
(1) อาจารย์ประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินการของหลักสูตร	×	×	×
(2) มีรายละเอียดของหลักสูตรตามแบบ มคอ.2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ และ/หรือ มาตรฐานคุณวุฒิสาขา (ถ้ามี)	×	×	×
(3) มีรายละเอียดของรายวิชา ตามแบบ มคอ.3 อย่างน้อยก่อนเปิดการสอนในแต่ละภาคการศึกษาให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×
(4) จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชา ตามแบบ มคอ.5 ภายใน 30 วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา	×	×	×
(5) จัดทำรายงานการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ.7 ภายใน 60 วันหลังสิ้นสุดภาคการศึกษา	×	×	×
(6) มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ที่กำหนด	×	×	×

ตัวบ่งชี้ผลการดำเนินงาน	ปีที่ 1	ปีที่ 2	ปีที่ 3
ใน มคอ.3 อย่างน้อยร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา			
(7) มีการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือ ประเมินผลการเรียนรู้จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ.7 ของปีที่ผ่านมา		x	x
(8) อาจารย์ใหม่ทุกคน (ถ้ามี) ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการจัดการเรียนการสอน	x	x	x
(9) อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาในด้านวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง	x	x	x
(10) บุคลากรสนับสนุนการเรียนการสอน (ถ้ามี) ได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือ วิชาชีพอย่างน้อยร้อยละ 50 ต่อปี	x	x	x
(11) ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/บัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพ หลักสูตร เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0		x	x
(12) ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้บัณฑิตที่มีต่อบัณฑิตใหม่เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.5 จากคะแนนเต็ม 5.0			x
(13) ร้อยละของนิสิตที่สำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาร้อยละ 50		x	x

#### เกณฑ์การประเมินการดำเนินการเพื่อเผยแพร่หลักสูตร

ผลการประเมินการดำเนินการหลักสูตรต้องอยู่ในระดับดี คือ ตัวบ่งชี้ที่ 1-5 ต้องดำเนินการบรรลุตามเป้าหมายครบถ้วน และตัวบ่งชี้ที่ 6-12 ต้องดำเนินการให้บรรลุตามเป้าหมายครบถ้วนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของตัวบ่งชี้ที่ถูกประเมินในแต่ละปี สำหรับตัวบ่งชี้ที่ 13 เป็นตัวบ่งชี้เฉพาะของหลักสูตรซึ่งผลการประเมินต้องดำเนินการบรรลุตามเป้าหมาย

ถ้าผลการประเมินหลักสูตรระดับปริญญาโท ในปีแรกอยู่ในระดับดี จะได้รับการรับรองว่าหลักสูตรได้มาตรฐานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ และต้องรักษาผลการประเมินในแต่ละปีให้อยู่ในระดับดีตลอดไป

## หมวดที่ 8 การประเมินและปรับปรุงการดำเนินการหลักสูตร

### 1. การประเมินประสิทธิผลของการสอน

#### 1.1 การประเมินกลยุทธ์การสอน

1.1.1 มีแบบประเมินการสอนให้นักศึกษาประเมินอาจารย์ผู้สอนหลังจบการเรียนการสอนในแต่ละรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา

1.1.2 แจกผลประเมินการสอนให้แก่อาจารย์ผู้สอนแต่ละท่านในแต่ละรายวิชา เพื่อใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนต่อไปในอนาคต

1.1.3 มีการประเมินผลการเรียนรู้โดยการสอบในแต่ละรายวิชา

#### 1.2 การประเมินทักษะของอาจารย์ในการใช้แผนกลยุทธ์การสอน

1.2.1 ให้นักศึกษาประเมินผลการสอนของอาจารย์ ด้านทักษะ กลยุทธ์การสอน และการใช้สื่อในทุกๆ รายวิชา ผ่านแบบประเมินออนไลน์

### 2. การประเมินหลักสูตรในภาพรวม

2.1 จัดการปรับปรุงหลักสูตรทุก 5 ปี

2.2 มีการวิพากษ์หลักสูตรที่ทำการปรับปรุง โดยเชิญผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญมาทำการวิพากษ์หลักสูตร

2.3 มีการประเมินประจำปีของทั้งการประเมินภายในตามมาตรฐาน ศธ. และการประเมินจากภายนอกตามมาตรฐานของ สมศ.

2.4 พิจารณาจากภาระงานทำของมหาบัณฑิตและเงินเดือนที่ได้รับ

2.5 มีการประเมินคุณภาพของมหาบัณฑิตผ่านผู้ใช้มหาบัณฑิต โดยแบบประเมินที่จัดทำขึ้นโดยหน่วยประกันคุณภาพของคณะวิศวกรรมศาสตร์

### 3. การประเมินผลการดำเนินงานตามรายละเอียดหลักสูตร

3.1 กรรมการประจำหลักสูตรอย่างน้อยร้อยละ 80 มีส่วนร่วมในการประชุมเพื่อวางแผน ติดตาม และทบทวนการดำเนินงานหลักสูตร

3.2 มีรายละเอียดของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 2 ที่สอดคล้องกับกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ

3.3 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาตามแบบ มคอ. 5 ภายใน 30 วัน หลังสิ้นสุดภาคการศึกษาที่เปิดสอนให้ครบทุกรายวิชา

3.4 จัดทำรายงานผลการดำเนินการของหลักสูตร ตามแบบ มคอ. 7 ภายใน 60 วัน หลังสิ้นสุดปีการศึกษา

3.5 มีการทวนสอบผลสัมฤทธิ์ของนิสิตตามมาตรฐานผลการเรียนรู้ ที่กำหนดใน มคอ. 3 อย่างน้อย ร้อยละ 25 ของรายวิชาที่เปิดสอนในแต่ละปีการศึกษา

3.6 มีการพัฒนา/ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน กลยุทธ์การสอน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ จากผลการประเมินการดำเนินงานที่รายงานใน มคอ. 7 ปีที่แล้ว

3.7 อาจารย์ใหม่ (ถ้ามี) ทุกคน ได้รับการปฐมนิเทศหรือคำแนะนำด้านการเรียนการสอน

3.8 อาจารย์ประจำทุกคนได้รับการพัฒนาทางวิชาการ และ/หรือวิชาชีพ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง



- 3.9 ระดับความพึงพอใจของนิสิตปีสุดท้าย/มหาบัณฑิตใหม่ที่มีต่อคุณภาพหลักสูตร เฉลี่ยอยู่ในระดับดี
- 3.10 ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้มหาบัณฑิตที่มีต่อมหาบัณฑิตใหม่ เฉลี่ยอยู่ในระดับดี
- 3.11 มหาบัณฑิตมีงานทำภายใน 1 ปี หลังจากสำเร็จการศึกษาไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80
- 3.12 มหาบัณฑิตที่ทำงานทำได้รับเงินเดือนเริ่มต้นไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ ก.พ. กำหนด

#### 4 การทบทวนผลการประเมินและวางแผนปรับปรุง

ภาควิชาฯ รวบรวมข้อมูลจากการประเมินการเรียนการสอนของอาจารย์ นิสิต บัณฑิต และผู้ใช้บัณฑิต และข้อมูลจาก มคอ. 5 และ 7 เพื่อนำไปสู่การดำเนินการปรับปรุงรายวิชาและหลักสูตร ตามรอบแผนการปรับปรุงทุก 5 ปี

### ภาคผนวก

ภาคผนวก ก	สรุปสาระสำคัญของการปรับปรุง หลักสูตรหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกลหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555
ภาคผนวก ข	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554
ภาคผนวก ค	ข้อบังคับมหาวิทยาลัยนเรศวร ว่าด้วยการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา พ.ศ. 2554 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554
ภาคผนวก ง	ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องการอบรมจริยธรรมการวิจัย สำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา
ภาคผนวก จ	ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องแนวทางปฏิบัติในการทำวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2549
ภาคผนวก ฉ	ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องหลักเกณฑ์การกำหนดคุณสมบัติ และกรอบมาตรฐานของวารสารวิชาการเพื่อให้นิสิตบัณฑิตศึกษาลงตีพิมพ์ผลงาน
ภาคผนวก ช	ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องหลักเกณฑ์การกำหนดคุณสมบัติและกรอบมาตรฐานของรายงานการประชุมวิชาการเพื่อให้นิสิตบัณฑิตศึกษาเสนอผลงานและลงตีพิมพ์ผลงานวิทยานิพนธ์
ภาคผนวก ซ	ประกาศมหาวิทยาลัยนเรศวร เรื่องเกณฑ์การสอบผ่านความรู้ภาษาอังกฤษของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา
ภาคผนวก ฌ	คำสั่งมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ 1793/2554 เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการการพัฒนาหลักสูตรตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (TQF) ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยนเรศวร
ภาคผนวก ฎ	สรุปผลการวิพากษ์หลักสูตร (เฉพาะผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอก) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล (หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2555)
ภาคผนวก ฏ	รายชื่ออาจารย์ พร้อมกับผลงานวิชาการ การค้นคว้าวิจัย การแต่งตำราของอาจารย์และภาระงาน